

Präzisionsthermometer
für Wechselfühler Pt100 4-Leiter

ab Version 1.8

Betriebsanleitung

GMH 3750



GMH 3700 Series
Pt100 Thermometer
Hochpräzision / High-Precision



WEEE-Reg.-Nr. DE 93889386

INHALT

1	ALLGEMEINER HINWEIS	3
2	SICHERHEIT	3
2.1	BESTIMMUNGSGEMÄßE VERWENDUNG.....	3
2.2	SICHERHEITSZEICHEN UND SYMBOLE.....	3
2.3	SICHERHEITSHINWEISE.....	3
3	PRODUKTBESCHREIBUNG	4
3.1	LIEFERUMFANG.....	4
3.2	BETRIEBS- UND WARTUNGSHINWEISE.....	4
4	BEDIENUNG	5
4.1	ANZEIGEELEMENTE.....	5
4.2	BEDIENELEMENTE.....	5
4.3	ANSCHLÜSSE.....	5
4.4	AUFSTELLER.....	6
5	INBETRIEBNAHME	7
6	KONFIGURIEREN DES GERÄTES	7
7	HINWEISE ZU SONDERFUNKTIONEN	8
7.1	ANZEIGENAUFLÖSUNG ('RESOLUTION').....	8
7.2	MITTELWERTFILTER („T.AUG“).....	8
7.3	ALARM.....	8
7.4	ANWENDER-KENNLINIE ('LIN USER').....	9
7.5	ECHTZEITUHR.....	9
8	BEDIENUNG DER LOGGERFUNKTIONEN	9
8.1	MANUELLE AUFZEICHNUNG („FUNC-STOR“).....	9
8.2	AUTOMATISCHE AUFZEICHNUNG MIT EINSTELLBAREM ZYKLUS „FUNC CYCL“.....	10
9	GERÄTEAUSGANG	11
9.1	SCHNITTSTELLE.....	11
9.2	ANALOGAUSGANG.....	12
10	JUSTIERUNG DES GERÄTES	12
10.1	NULLPUNKTKORREKTUR ('OFFSET').....	12
10.2	STEIGUNGSKORREKTUR ('SCAL').....	12
10.3	HINWEIS ZUM KALIBRIERSERVICE.....	12
11	SENSORANSCHLUSS	12
12	ALLGEMEINES ZUR PRÄZISIONS-TEMPERATURMESSUNG	13
13	FEHLER- UND SYSTEMMELDUNGEN	14
14	RÜCKSENDUNG UND ENTSORGUNG	14
14.1	RÜCKSENDUNG.....	14
14.2	ENTSORGUNG.....	14
15	TECHNISCHE DATEN	15

1 Allgemeiner Hinweis

Lesen Sie dieses Dokument aufmerksam durch und machen Sie sich mit der Bedienung des Gerätes vertraut, bevor Sie es einsetzen. Bewahren Sie dieses Dokument griffbereit und in unmittelbarer Nähe des Geräts auf, damit Sie oder das Fachpersonal im Zweifelsfalle jederzeit nachschlagen können.

Montage, 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.

Die Haftung und Gewährleistung des Herstellers für Schäden und Folgeschäden erlischt bei bestimmungswidriger Verwendung, Nichtbeachten dieser Betriebsanleitung, Einsatz ungenügend qualifizierten Fachpersonals sowie eigenmächtiger Veränderung am Gerät.

Der Hersteller haftet nicht für Kosten oder Schäden, die dem Benutzer oder Dritten durch den Einsatz dieses Geräts, vor allem bei unsachgemäßem Gebrauch des Geräts oder bei Missbrauch oder Störungen des Anschlusses oder des Geräts, entstehen.

Der Hersteller übernimmt keine Haftung bei Druckfehler.

2 Sicherheit

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das GMH 3750 ist ein Präzisionsthermometer zur Messung der Temperatur mit austauschbaren 4-Leiter Pt100 Temperaturfühlern. Mit hoher Auflösung und Präzision können Temperaturwerte von –200 bis 850 °C erfasst werden.

Das Gerät ist vor Nässe und Verschmutzung zu schützen und darf nur innerhalb der zulässigen Umgebungsbedingungen und Anschlussdaten gelagert und betrieben werden (siehe „Technische Daten“).

2.2 Sicherheitszeichen und Symbole

Warnhinweise sind in diesem Dokument wie folgt gekennzeichnet:



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



Achtung! 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.

2.3 Sicherheitshinweise

Dieses Gerät ist gemäß den Sicherheitsbestimmungen für elektronische Messgeräte gebaut und geprüft. Die einwandfreie Funktion und Betriebssicherheit des Gerätes kann nur gewährleistet werden, wenn bei der Benutzung die allgemein üblichen Sicherheitsvorkehrungen sowie die gerätespezifischen Sicherheitshinweise dieser Betriebsanleitung beachtet werden.

1. Funktion und Betriebssicherheit des Gerätes können 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 kann durch Kondensatbildung eine Störung der Gerätefunktion eintreten. In diesem Fall muss die Angleichung der Gerätetemperatur an die Raumtemperatur vor einer Inbetriebnahme abgewartet werden.

2. 
GEFAHR
- 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 z.B.
- sichtbare Schäden aufweist.
 - nicht mehr wie vorgeschrieben arbeitet.
 - längere Zeit unter ungeeigneten Bedingungen gelagert wurde.
- Im Zweifelsfall Gerät zur Reparatur oder Wartung an Hersteller schicken.
3. Konzipieren Sie die Beschaltung beim Anschluss an andere Geräte besonders sorgfältig. 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.
- 
GEFAHR
- Betreiben Sie das Gerät nicht mit einem defekten oder beschädigten Netzteil.
Lebensgefahr durch Stromschlag!
4. 
GEFAHR
- Dieses Gerät ist nicht für Sicherheitsanwendungen, Not-Aus Vorrichtungen oder Anwendungen bei denen eine Fehlfunktion Verletzungen und materiellen Schaden hervorrufen könnte, geeignet. Wird dieser Hinweis nicht beachtet, könnten schwere gesundheitliche und materielle Schäden auftreten.

3 Produktbeschreibung

3.1 Lieferumfang

Im Lieferumfang ist enthalten:

- Messgerät, inkl. 9V-Batterie
- Betriebsanleitung

3.2 Betriebs- und Wartungshinweise

• Batteriebetrieb

Wird 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 ist die Batterie ganz verbraucht.



Bei Lagerung des Gerätes bei über 50°C Umgebungstemperatur muss die Batterie entnommen werden. Wird das Gerät längere Zeit nicht benutzt, sollte die Batterie entnommen werden!

Die Uhrzeit muss nach Wiederinbetriebnahme jedoch erneut eingestellt werden.

• Netzgerätebetrieb



Achtung: Beim Anschluss eines Netzgerätes muss dessen Spannung zwischen 10.5 und 12 V DC liegen. Keine Überspannungen anlegen! Einfache Netzgeräte können eine zu hohe Leerlaufspannung haben, dies kann zu einer Fehlfunktion bzw. Zerstörung des Gerätes führen!

Wir empfehlen daher unser Netzgerät GNG10/3000 zu verwenden.

Vor dem Verbinden des Netzgerätes mit dem Stromversorgungsnetz ist sicherzustellen, dass die am Netzgerät angegebene Betriebsspannung mit der Netzspannung übereinstimmt.

- Gerät und Sensoren/Elektroden müssen pfleglich behandelt werden und gemäß den technischen Daten eingesetzt werden (nicht werfen, aufschlagen, etc.). Stecker und Buchsen vor Verschmutzung schützen!
- Beim Abstecken der Temperaturfühler nicht am Kabel ziehen, sondern immer am Stecker. Bei richtig angesetztem Stecker kann dieser ohne größeren Kraftaufwand eingesteckt werden.
- **Auswahl des Geräteausgangs:** Der Geräteausgang ist entweder als serielle Schnittstelle oder als Analogausgang verwendbar. Die Funktion muss in der Konfiguration entsprechend eingestellt werden.

4 Bedienung

4.1 Anzeigeelemente



- 1 **Hauptanzeige:** Anzeige der aktuellen Temperatur

- 2 **Nebenanzeige:** Anzeige von Min-, Max- oder Hold-Wert

- Sonderanzeige-Elemente:**

- 3 **Min/Max/Hold:** zeigt an, ob in Nebenanzeige Min, Max oder Hold-Wert angezeigt wird

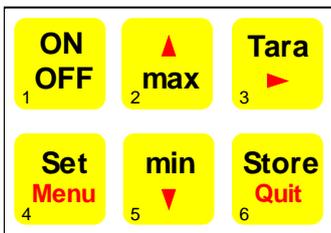
- 4 **Pfeil „Offset“:** signalisiert aktivierte Nullpunktverschiebung (Offset)

- 5 **Pfeil „Corr“:** signalisiert aktivierte Steigungskorrektur

- 6 **Pfeil „Logg“:** erscheint, falls Loggerfunktion ausgewählt wurde, blinkt bei laufendem zyklischen Logger

- 7 **Pfeil „Alarm“:** Blinkt im Alarmfall

4.2 Bedienelemente



- ON/OFF** **Ein-/Ausschalter**

- max** **min/max bei Messung:**
 kurz drücken: Anzeige des bisher min./max. gemessenen Wertes
 +
min 2 sec. drücken: Löschen des jeweiligen Wertes

- Tara** Funktion nur innerhalb Konfigurationsmenü:
Auswahl der Menüparameter

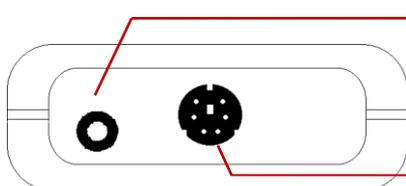
- Set/Menu** **Set/Menu:**
2 sec. drücken: Aufruf der Konfiguration

- Store/Quit** **Store/Quit:**
kurz drücken: Hold-Funktion, der letzte Messwert wird in der Nebenanzeige gehalten

- Store/Quit** **bei Loggerbetrieb:** Aufruf der Loggerfunktionen (siehe Kapitel 8)

im Menü: Bestätigung der Eingabe, Rückkehr zur Messung

4.3 Anschlüsse



Ausgang: Anschluss für galv. getrennten Schnittstellenadapter (Zubehör: GRS 3100, GRS 3105...) oder Analogausgang

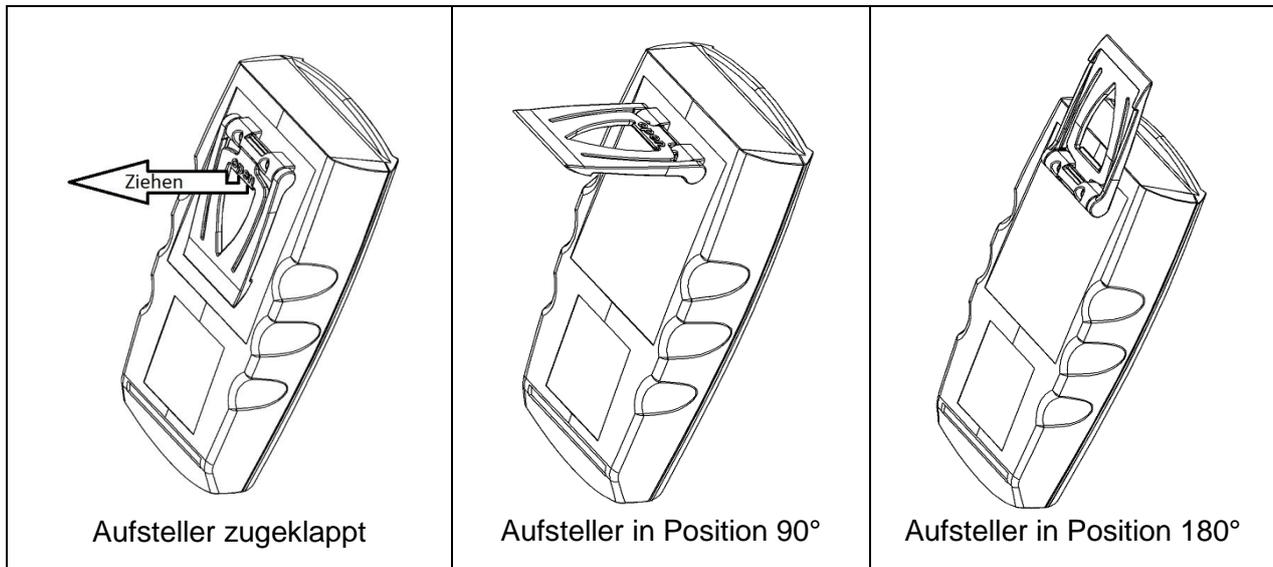
Fühleranschluss: 4-polige Mini DIN-Buchse, für 4-Leiter Pt100-Fühler

Stromversorgung: die Netzgerätebuchse befindet sich auf der linken Geräteseite

4.4 Aufsteller

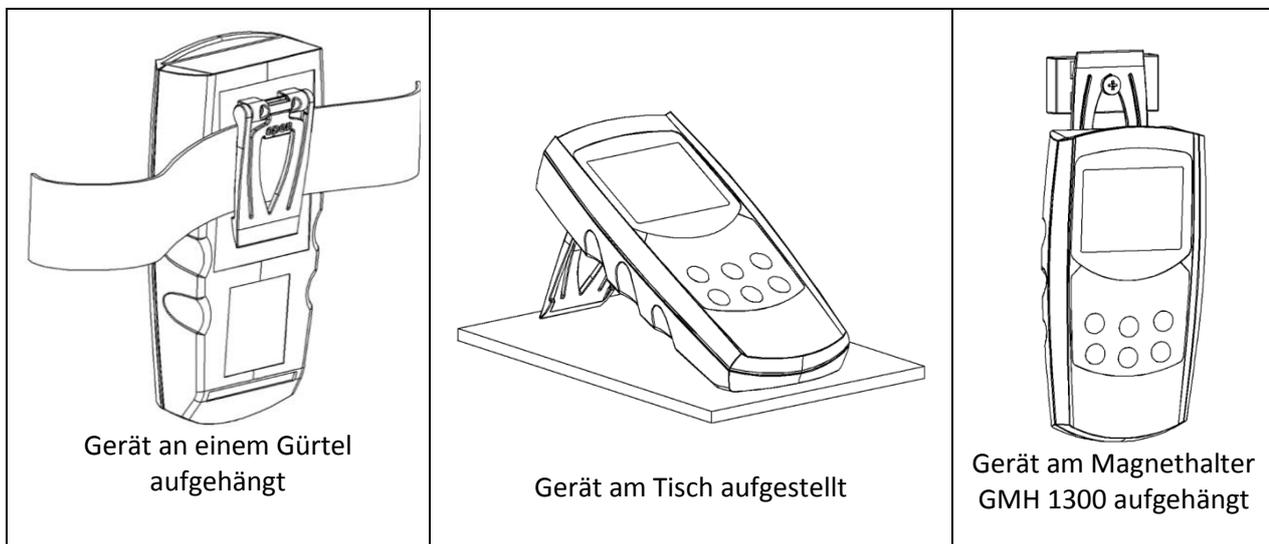
Bedienung:

- Ziehen Sie an Beschriftung „open“, um Aufsteller auszuklappen.
- Ziehen Sie an Beschriftung „open“ erneut, um Aufsteller weiter auszuklappen.



Funktionen:

- Das Gerät mit zugeklapptem Aufsteller kann flach auf Tisch gelegt werden oder an einem Gürtel oder ähnlichem aufgehängt werden.
- Das Gerät mit Aufsteller in Position 90° kann am Tisch oder ähnlichem aufgestellt werden.
- Das Gerät mit Aufsteller in Position 180° kann an einer Schraube oder am Magnethalter GMH 1300 aufgehängt werden.



5 Inbetriebnahme

Pt100 Temperaturfühler an Fühleranschluss anstecken. Der Stecker muss dabei ohne größeren Kraftaufwand in die Buchse gesteckt werden können.

Gerät mit der Taste  einschalten.



Nach dem Segmenttest zeigt das Gerät kurz Informationen zu seiner Konfiguration an:

- falls eine Loggerfunktion gewählt wurde, kurz die Uhrzeit angezeigt,
- falls ein Nullpunktgleich durchgeführt worden ist, wird dies mit der Anzeige „nuLL Corr“ signalisiert.

Nach einem Batteriewechsel erscheint automatisch das Uhrzeit-Einstellungs-Menü („CLOC“). Überprüfen und korrigieren Sie ggf. die Uhrzeit (siehe Kapitel **Fehler! erweisquelle konnte nicht gefunden werden.**).

Danach ist das Gerät bereit zur Messung.

6 Konfigurieren des Gerätes

Zum Ändern von Einstellungen 2 Sekunden lang **Menü** (Taste 4) drücken, dadurch wird das Menü (Hauptanzeige „SEt“ bzw. „rEAd Logg“) aufgerufen.

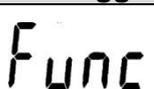
Mit **Menü** wählen Sie das Menü, mit **▶** (Taste 3) können Sie zu den zugehörigen Parametern springen, die Sie dann verändern können (Auswahl der Parameter mit **▶**).

Die Einstellung der Parameter erfolgt mit den Tasten **▲** (Taste 2) oder **▼** (Taste 5).

Erneutes Drücken von **Menü** wechselt zurück zum Hauptmenü und speichert die Einstellungen.

Mit **Quit** (Taste 6) wird die Konfiguration beendet.

Menü	Parameter/Werte		Bedeutung	siehe
„Menu“	▶	▲ oder ▼		
	Read Logg: manuellen Einzelwert-Logger lesen (nur wenn Daten vorhanden sind!, siehe Kapitel 8)			8
	Set Configuration: Allgemeine Einstellungen			
	Unit	°C:	Alle Temperaturanzeigen in ° Celsius	*
		°F:	Alle Temperaturanzeigen in ° Fahrenheit	
	rES	0.1° / 0.01°:	Auflösung 0.1° / 0.01°	* 7.1
		Auto:	Auflösung wird automatisch gewählt	
	Lin	E.751	Kennlinie nach EN60751	* 7.4
		USEr	Anwender-Kennlinie (Vorbelegung: EN60751, Über PC-Software GMHKonfig veränderbar)	
	OFFS	-2.50...2.50°C / -4.50...4.50°F	Nullpunktkorrektur	* 10.1
		oFF:	Nullpunktkorrektur deaktiviert (=0.0°)	
	SCAL	-2.000...2.000:	Steigungskorrektur [in %]	* 10.2
		oFF:	Korrektur deaktiviert (=0.000)	
	LAUG	1...30:	Mittelwertfilter, Dauer in Sekunden	* 7.2
		oFF:	Mittelwertfilter ist deaktiviert	
	P.oFF	1...120	Auto Power-Off Abschaltverzögerung in Minuten. Wird keine Taste gedrückt und findet keine Schnittstellenkommunikation statt, schaltet sich das Gerät nach dieser Zeit ab	
		oFF	Automatische Abschaltung deaktiviert (Dauerbetrieb)	
	Out	oFF:	Geräteausgang deaktiviert	9
		SEr:	Geräteausgang ist serielle Schnittstelle	
		dAC:	Geräteausgang ist Analogausgang	
	Adr.	01,11..91	Basisadresse des Gerätes für Schnittstellenkommunikation	9.1

		-200..850°C / -328...1562°F	Nullpunkt des Analogausgangs: Temperatur bei der 0V ausgegeben wird		9.2
		-200..850°C / -328...1562°F	Steigung des Analogausgangs: Temperatur der bei 1V ausgegeben wird		9.2
Set Alarm: Einstellung der Alarmfunktion					
		On / No.So OFF	Alarm an mit Hupe / Alarm an ohne Hupe keine Alarmfunktion		7.3
		-200°C ...AL.Hi	Min-Alarm-Grenze (nicht bei AL. oFF)		
		AL.Lo ... 850°C	Max-Alarm-Grenze (nicht bei AL. oFF)		
Set Logger: Einstellung der Loggerfunktion					
		CYCL Stor OFF	Cyclic: Loggerfunktion zyklischer Logger Store: Loggerfunktion Einzelwertlogger keine Loggerfunktion	*	8
		0:01... 60:00	Zykluszeit in [Minuten: Sekunden] bei zyklischem Logger		
Set Clock: Einstellen der Echtzeituhr					
		HH:MM	Clock: Einstellen der Uhrzeit Stunde:Minuten		7.4
		YYYY	Year: Einstellen der Jahreszahl		
		TT.MM	Date: Einstellen des Datums Tag.Monat		

(*) **Befinden sich Daten im Loggerspeicher, können Parameter die mit (*) gekennzeichnet sind nicht aufgerufen werden. Sollen diese verändert werden, muss der Datenlogger gestoppt und die Loggerdaten gelöscht werden!**

Hinweis: Wiederherstellung der Werkseinstellungen:
Werden die Tasten ‚Set‘ und ‚Store‘ gemeinsam länger als 2 Sekunden gedrückt, werden die Werkseinstellungen wiederhergestellt.

7 Hinweise zu Sonderfunktionen

7.1 Anzeigenauflösung ('Resolution')

Standardeinstellung: 'Auto': Gerät stellt automatisch auf die günstigste Auflösung zwischen 0.1° und 0.01° um.

Für Messungen von Temperaturen, die sich nahe an den Umschaltgrenzen befinden, kann es besser sein, eine Auflösung beizubehalten, z.B. um das Protokollieren zu erleichtern. In diesem Fall wählen Sie bitte die entsprechende Auflösung.

7.2 Mittelwertfilter („t.AuG“)

Der Filter bildet den arithmetischen Mittelwert über die eingestellte Zeit. Die Messwertanzeige wird dabei entsprechend träger.

7.3 Alarm

Es sind 3 Einstellungen möglich: aus (AL. oFF), an mit Hupe (AL. on), an ohne Hupe (AL. no.So).

Bei folgenden Bedingungen wird bei aktiver Alarmfunktion (on oder no.So) ein Alarm ausgegeben:

- untere (AL. Lo) bzw. obere Alarmgrenze (AL.Hi) unter- bzw. überschritten.
- Sensorfehler (Sens Erro)
- schwache Batterie (bAt)
- Err.7: Systemfehler (wird immer mit Hupe gemeldet)

Im Alarmfall wird bei Schnittstellenzugriffen das ‚PRIO‘-Flag gesetzt.

7.4 Anwender-Kennlinie ('Lin USER')

Mit dieser Funktion können neben der Standard-Kennlinie nach EN60751 (Lin E.751) auch andere Linearisierungen verwendet werden. Die Anwender-Kennlinie kann mit der Software GMHKonfig ausgelesen und zurückgeschrieben werden. Die Kennlinie besteht aus einer Tabelle (Widerstand[Ohm] / Temperatur [°C]) mit insgesamt 50 Wertepaaren.

Info: Die Standard-Kennlinie nach EN 60751 benützt die Temperaturskala ITS90 und folgende Berechnungsformel:

Temperaturen < 0°C:

$$R_{\text{neg}}(T) := 100 \cdot [1 + 3.9083 \cdot 10^{-3} \cdot T - 5.775 \cdot 10^{-7} \cdot T^2 - 4.183 \cdot 10^{-12} \cdot (T - 100) \cdot T^3]$$

Temperaturen >= 0°C:

$$R_{\text{pos}}(T) := 100 \cdot (1 + 3.9083 \cdot 10^{-3} \cdot T - 5.775 \cdot 10^{-7} \cdot T^2)$$

Bitte beachten: Temperaturmessungen mit einer Anwenderkennlinie dürfen nur in dem Temperaturbereich durchgeführt werden, für den die Anwenderkennlinie ermittelt wurde. Bei Messungen mit Anwenderkennlinie außerhalb des abgeglichenen Bereiches kann es zu großen Messabweichungen kommen. Für Messungen außerhalb des überprüften Bereiches muss daher die Kennlinie nach DIN EN 60751 (Lin E.751) eingestellt werden.

7.5 Echtzeituhr

Die Echtzeituhr wird für die zeitliche Zuordnung der Loggerdaten benötigt. Kontrollieren Sie deshalb bei Bedarf die Einstellungen. Nach einem Batteriewechsel wird nach dem Einschalten des Gerätes automatisch das Uhrzeit-Einstellungs-Menü gestartet.

8 Bedienung der Loggerfunktionen

Das Gerät besitzt zwei verschiedene Loggerfunktionen:

- „Func-Stor“: manuelle Messwertaufzeichnung per Tastendruck „Store“ (Taste 6)
- „Func-CYCL“: automatische Aufzeichnung im Abstand der eingestellten Zykluszeit

Der Logger zeichnet jeweils 1 Messergebnis pro Datensatz auf

Ein Datensatz besteht aus: - Messwert zum Zeitpunkt des Speicherns
- Uhrzeit und Datum zum Zeitpunkt des Speicherns

Zum Auslesen und Auswerten der Daten benötigen Sie die Software GSOFT3050 (>V1.7), mit der die Loggerfunktion auch sehr einfach gestartet und eingestellt werden kann.

Bei aktivierter Loggerfunktion (Func Stor oder Func CYCL) steht die Hold Funktion nicht zur Verfügung. Die Taste 6 („Store“) ist dann für die Loggerbedienung zuständig.

8.1 Manuelle Aufzeichnung („Func-Stor“)

a) Messwerte manuell aufzeichnen:

Wurde die Loggerfunktion „Func Stor“ gewählt (siehe Kapitel 6 „Konfigurieren des Gerätes“), können maximal 99 Messungen manuell abgespeichert werden:

 **kurz drücken:** Datensatz wird abgespeichert (es wird kurz „St. XX“ angezeigt. XX ist Nummer des Datensatzes)

Falls der Loggerspeicher voll ist, erscheint 

b) Manuelle Aufzeichnung abrufen:

Abgespeicherte Datensätze können sowohl mit der PC-Software GSOFT3050 ausgelesen, als auch in der Geräteanzeige selbst betrachtet werden.

 **2 Sekunden lang drücken:** Im Display erscheint:



Hinweis: „rEAd LoGG“ erscheint nur, wenn bereits Datensätze abgespeichert worden sind! Ohne Datensätze erscheint das Konfigurationsmenü 

 **Kurz drücken:** Wechsel zwischen Messwert- und Datum+Uhrzeit-Anzeige des Datensatzes

 oder  Wechsel zwischen den Datensätzen

 Anzeige der Aufzeichnungen beenden

c) Manuelle Aufzeichnung löschen:

Sind bereits Daten gespeichert, können diese über die Store-Taste gelöscht werden:

Store
Quit

2 Sekunden lang drücken: Aufruf des Lösch-Menüs

Wechsel der Auswahl: **max** oder **min** :

- $\begin{matrix} [Lr \\ no \end{matrix}$ nichts löschen (Vorgang abbrechen)
- $\begin{matrix} [Lr \\ ALL \end{matrix}$ Alle Datensätze löschen
- $\begin{matrix} [Lr \\ LAST \end{matrix}$ den zuletzt aufgezeichneten Datensatz löschen

Store
Quit

Bestätigung der Auswahl, Ende des Lösch-Menü

8.2 Automatische Aufzeichnung mit einstellbarem Zyklus „Func CYCL“

Wurde die Loggerfunktion „Func CYCL“ gewählt (siehe Kapitel 6 „Konfigurieren des Gerätes“) werden nach Start des Loggers automatisch Messwerte im Abstand der eingestellten Zykluszeit aufgezeichnet. Die Logger-Zykluszeit ist einstellbar von 1s bis 60min (siehe Kapitel 6 „Konfigurieren des Gerätes“).

Speicherbare Datensätze: 16384

a) Loggeraufzeichnung starten:

Store
Quit

2 Sekunden lang drücken: Automatische Aufzeichnung starten.

Jeder Speichervorgang wird durch kurze Anzeige von 'St.XXXXX' signalisiert.

XXXXX steht hierbei für die Nummer des Datensatzes. Falls der Loggerspeicher voll ist, wird die

Aufzeichnung automatisch gestoppt, in der Anzeige erscheint $\begin{matrix} LOGG \\ FULL \end{matrix}$

b) Loggeraufzeichnung Stoppen:

Store
Quit

2 Sekunden lang drücken: Falls eine Aufzeichnung läuft, erscheint das Stopp-Menü

Wechsel der Auswahl: **max** oder **min** :

- $\begin{matrix} STOP \\ no \end{matrix}$ Die Aufzeichnung nicht stoppen
(Vorgang abbrechen)
- $\begin{matrix} STOP \\ YES \end{matrix}$ Aufzeichnung stoppen

Store
Quit

Bestätigung der Auswahl, Ende des Stopp-Menüs

Hinweis: *Wird versucht ein mit zyklischer Aufzeichnung laufendes Gerät auszuschalten, wird automatisch nachgefragt, ob die Aufzeichnung gestoppt werden soll. Nur bei gestoppter Aufzeichnung kann das Gerät abgeschaltet werden. Die Auto-Power-Off Funktion ist bei laufender Aufzeichnung deaktiviert!*

c) Loggeraufzeichnung löschen:

Store
Quit

2 Sekunden lang drücken: Falls Loggerdaten vorhanden sind, und die Aufzeichnung bereits gestoppt wurde, erscheint das Lösch-Menü

Wechsel der Auswahl: **max** oder **min** :

- $\begin{matrix} [Lr \\ no \end{matrix}$ nicht löschen
(Vorgang abbrechen)
- $\begin{matrix} [Lr \\ ALL \end{matrix}$ Alle Datensätze löschen

Store
Quit

Bestätigung der Auswahl, Ende des Lösch-Menüs

9 Geräteausgang

Der Ausgang kann entweder als serielle Schnittstelle (für Schnittstellen-Konverter USB 3100, USB 3100 N, GRS 3100 oder GRS 3105) oder als Analogausgang (0-1V) verwendet werden.

Wird kein Ausgang benötigt, empfehlen wir ihn abzuschalten, dies verringert den Stromverbrauch.

9.1 Schnittstelle

Mit einem galv. getrennten Schnittstellen-Konverter USB 3100, USB 3100 N, GRS 3100 oder GRS 3105 (Zubehör) kann das Gerät direkt an eine USB- oder RS232-Schnittstelle eines PC angeschlossen werden. Mit dem GRS 3105 können bis zu 5 Messgeräte gleichzeitig verbunden werden (siehe auch Bedienungsanleitung GRS 3105). Hierzu ist Voraussetzung, dass alle Geräte eine unterschiedliche Basisadresse besitzen (die Basisadressen sind entsprechend zu konfigurieren - siehe Menüpunkt „Adr.“ im Kapitel 6).

Die Übertragung ist durch aufwendige Sicherheitsmechanismen gegen Übertragungsfehler geschützt (CRC).

Folgende Standard - Softwarepakete stehen zur Verfügung:

- **GSOFT3050:** Bedien- und Auswertesoftware für die integrierte Loggerfunktion
- **GMHKonfig:** Konfigurationssoftware (*kostenlos im Internet downloadbar*)
- **EBS20M / -60M:** 20-/60-Kanal-Software zum Anzeigen des Messwertes

Zur Entwicklung eigener Software ist ein **GMH3000-Entwicklerpaket** erhältlich, dieses enthält:

- universelle Windows - Funktionsbibliothek ('GMH3x32e.DLL') mit Dokumentation, die von allen gängigen Programmiersprachen eingebunden werden kann, verwendbar für Windows XP™, Vista™, 7™
- Programmbeispiele Visual Basic 4.0™, Delphi 1.0™, Testpoint™

Abgesehen vom Betrieb mit einem PC kann mit dem Zusatzgerät **GAM 3000** die Schnittstelle mit der Alarmfunktion dazu verwendet werden einfache Überwachungs- oder Regelvorgänge auszuführen. Das GAM3000 wird einfach mit der Schnittstelle verbunden und besitzt einen Schaltausgang (Relais).

Unterstützte Schnittstellenfunktionen:

Code	Name/Funktion	Code	Name/Funktion
0	Messwert lesen	201	Max. Anzeigebereich lesen
3	Systemstatus lesen	202	Anzeige Einheit lesen
6	Minwert lesen	204	Anzeige DP lesen
7	Maxwert lesen	208	Kanalzahl lesen
12	ID-Nummer lesen	214	Steigungskorrektur lesen
22	Min. Alarmgrenze lesen	215	Steigungskorrektur setzen
23	Max. Alarmgrenze lesen	216	Offset lesen
32	Konfigurationsflag lesen Alarmfunktion: 1; Alarmhupe:3; Logger An:50; Zyklischer Logger:51;	217	Offset setzen
		222	Abschaltverzögerung lesen
		223	Abschaltverzögerung setzen
102	Min. Alarmgrenze setzen	224	Daten lesen zyklischer Logger
103	Max. Alarmgrenze setzen	225	Loggerzykluszeit (LoGG - CYCL) lesen
160	Konfigurationsflag setzen (siehe 32)	226	Loggerzykluszeit (LoGG - CYCL) setzen
174	Minwert löschen	227	Logger: Aufzeichnung starten
175	Maxwert löschen	228	Logger: Anzahl der Daten lesen
176	Min. Messbereich lesen	229	Logger: Zustand lesen
177	Max. Messbereich lesen	231	Logger: Stoppzeit lesen
178	Messbereich Einheit lesen	233	Echtzeituhr (CLOC) lesen
179	Messbereich Dezimalpunkt lesen	234	Echtzeituhr (CLOC) setzen
180	Messbereichs Messart lesen	236	Loggerspeichergröße lesen
194	Anzeige Einheit setzen	240	Reset
199	Anzeige Messart lesen	254	Programmkenung lesen
200	Min. Anzeigebereich lesen	260	Daten lesen manueller Logger

Hinweis: Die über die Schnittstelle ausgegebenen Messwerte und Bereichswerte werden immer in der eingestellten Anzeigeeinheit ausgegeben!

9.2 Analogausgang

Hinweis: Der Analogausgang kann nicht bei einer Loggeraufzeichnung verwendet werden.

Mit DAC.0 und DAC.1 kann der Analogausgang sehr einfach skaliert werden.

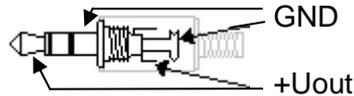
Es ist darauf zu achten, dass der Analogausgang nicht zu stark belastet wird, da sonst der Ausgangswert verfälscht werden kann und die Stromaufnahme des Gerätes entspr. steigt. Belastungen bis ca. 10kOhm sind unbedenklich.

Überschreitet die Anzeige den mit DAC.1 eingestellten Wert, so wird 1V ausgegeben

Unterschreitet die Anzeige den mit DAC.0 eingestellten Wert, so wird 0V ausgegeben.

Im Fehlerfall (Err.1, Err.2, ----, usw.) wird am Analogausgang eine Spannung leicht über 1V ausgegeben.

Klinkensteckerbelegung:



Achtung!

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

10 Justierung des Gerätes

10.1 Nullpunktkorrektur ('Offset')

Die Nullpunktkorrektur wird zusammen mit der Steigungskorrektur (s.u.) vor allem zum Abgleich von Fühlerabweichungen verwendet.

$$\text{angezeigte Temperatur} = \text{gemessene Temperatur} - \text{Offset}$$

Standardeinstellung: 'off' = 0.0°, d.h. es wird keine Korrektur vorgenommen. Ist ein anderer Wert als 'off' eingestellt, wird dies während des Betriebs durch den Offset-Pfeil im Display gekennzeichnet. *)

10.2 Steigungskorrektur ('Scal')

Die Steigungskorrektur wird zusammen mit der Nullpunktkorrektur (s.o.) vor allem zum Abgleich von Fühlerabweichungen verwendet. (Faktor ist in %):

$$\text{angezeigte Temperatur}[^{\circ}\text{C}] = \text{gemessene Temperatur}[^{\circ}\text{C}] * (1 + \text{Scal}/100)$$

$$\text{oder: angezeigte Temp.}[^{\circ}\text{F}] = (\text{gemessene Temp.}[^{\circ}\text{F}] - 32^{\circ}\text{F}) * (1 + \text{Scal}/100) + 32^{\circ}\text{F}$$

Standardeinstellung: 'off' = 0.000, d.h. es wird keine Korrektur vorgenommen

Ist ein anderer Wert als 'off' eingestellt, wird dies während des Betriebs durch den Corr-Pfeil im Display gekennzeichnet. *)

*) **Standard-Kennlinie (Lin E.751) und Anwenderkennlinie (Lin USEr) besitzen separate Korrektur-Einstellungen.**

10.3 Hinweis zum Kalibrierservice

Werkskalibrierschein – DKD-Schein – amtliche Bescheinigungen:

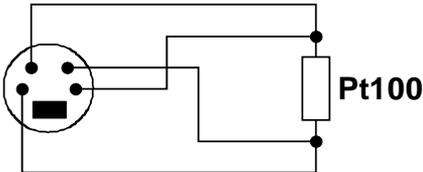
Soll das Messgerät einen Kalibrierschein erhalten, ist dieses zum Hersteller einzuschicken.

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

11 Sensoranschluss

Das Gerät ist für den Anschluss eines **Pt100 4-Leiter-Fühlers** mit 4-poliger Mini-DIN-Buchse ausgelegt und optimiert:

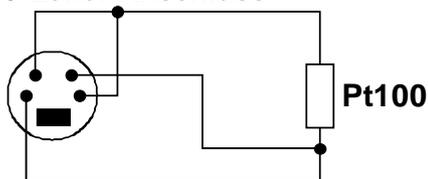
4-Leiter Anschluss



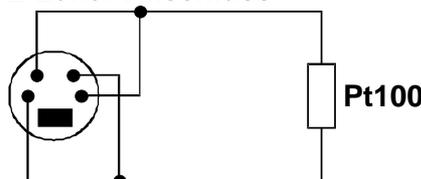
Ansicht auf die Stifte des Fühlersteckers

Es ist auch möglich einen **2- oder 3-Leiter-Fühler** an das Gerät anzuschließen. Beachten Sie aber, dass durch Kabel- und Kontaktwiderstände Messfehler auftreten, die jedoch durch die Nullpunktkorrektur kompensiert werden können.

3-Leiter Anschluss



2-Leiter Anschluss

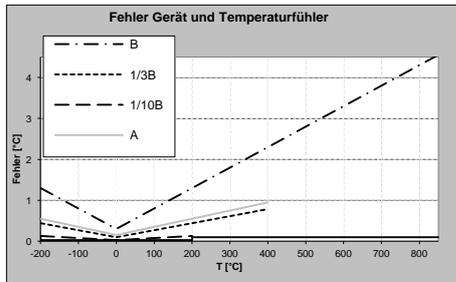


12 Allgemeines zur Präzisions-Temperaturmessung

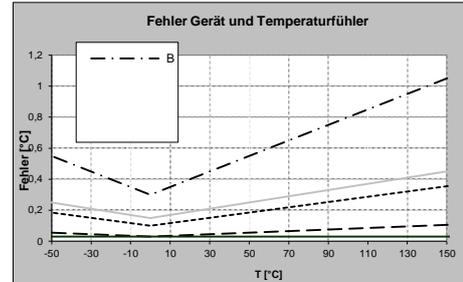
Fühlergenauigkeit/Gerätegenauigkeit

Das Gerät hat eine sehr hohe Messgenauigkeit. Um diese hohe Genauigkeit nutzen zu können müssen entsprechend hochwertige Temperaturfühler verwendet werden. Folgende Genauigkeitsklassen sind standardmäßig erhältlich (Platin Messwiderstände gemäß EN60751):

Klasse	Fehlergrenzen
B	$\pm (0,3 + 0,005 \cdot \text{Temperatur})$
1/3 B (=1/3 DIN)	$\pm (0,1 + 0,0017 \cdot \text{Temperatur})$
1/10 B (=1/10 DIN)	$\pm (0,03 + 0,0005 \cdot \text{Temperatur})$
A	$\pm (0,15 + 0,002 \cdot \text{Temperatur})$



Fehler über gesamten Messbereich



Fehler über Messbereich -50...150°C

Für Anwendungen mit sehr hohen Genauigkeitsanforderungen, die über die Genauigkeit des Sensors hinausgehen, sollte der Fühler auf das Gerät abgeglichen oder ein Werkskalibrierschein für beide erstellt werden.

Achtung: Wird ein abgeglichener Fühler ausgetauscht ändert sich natürlich auch die Gesamtgenauigkeit und der Abgleich bzw. Werkskalibrierschein muss neu erstellt werden! Vorsicht beim Erwerb von Temperaturfühlern: Neben der aktuellen europäischen EN60751 existieren veraltete und unüblichere Standards am Markt.

4-Leiter-Messung:

Bei Widerstandsthermometern kann durch unsachgemäß angeschlossene Kabel ein erheblicher Messfehler entstehen. Bei der 4-Leiter-Messung werden diese Fehler vermieden, es wird empfohlen nur entsprechende 4-Leiter Fühler und Verlängerungen zu verwenden.

Wärmeableitung durch Fühlerkonstruktion:

Insbesondere bei Messung von Temperaturen die extrem von der Umgebungstemperatur abweichen, treten Messunsicherheiten auf, wenn die Wärmeableitung durch den Fühler nicht berücksichtigt wird. Bei Messungen in Flüssigkeiten sollte deswegen ausreichend tief eingetaucht und anschließend gerührt werden. Bei Messungen von Gasen sollte das Fühlerrohr möglichst weit in das zu messende Gas hineinragen (bspw. bei Kanalmessungen) und das Gas sollte den Fühler möglichst kräftig umspülen.

Oberflächentemperaturmessungen :

Wird die Temperatur an der Oberfläche eines Gegenstandes gemessen, muss insbesondere bei sehr heißen (oder kalten) Gegenständen berücksichtigt werden, dass die umgebende Luft den Gegenstand an der Oberfläche abkühlt (oder erwärmt). Zusätzlich wird der Gegenstand durch den Fühler abgekühlt (erwärmt), bzw. der Fühler hat einen besseren Wärmeübergang zur umgebenden Luft als zum zu messenden Objekt (s.o.). Diese Faktoren verursachen große Messunsicherheiten. Deshalb am besten spezielle Oberflächenfühler verwenden. Die Messgenauigkeit ist vor allem abhängig von Konstruktion des Fühlers und der Oberflächenbeschaffenheit des zu messenden Objekts. Bei der Auswahl des Fühlers darauf achten, dass die Masse und die Wärmeableitung des berührenden Sensorelements möglichst gering sind. Wärmeleitpaste zwischen Fühler und Oberfläche kann in manchen Fällen auch die Messgenauigkeit erhöhen.

Zulässiger Fühlertemperaturbereich:

Pt100 Sensoren sind für sehr große Temperaturbereiche geeignet. Abhängig von der Fühlerkonstruktion und der Sensorart (z.B. Dünnschichtsensor, gewickelter Drahtwiderstand...) müssen die zulässigen Temperaturgrenzen des verwendeten Fühlers eingehalten werden. Ein Überschreiten des zulässigen Bereiches liefert in der Regel ein ungenaueres Messergebnis, oder der Fühler wird sogar dauerhaft beschädigt! Es ist auch zu beachten, dass zulässige Temperaturen oft nur für das Fühlerrohr gelten, der (Kunststoff-) Handgriff aber diesen Temperaturen nicht unbedingt standhält. Deswegen für die Messung von hohen Temperaturen ausreichende Fühlerrohrlänge wählen, damit der Handgriff nicht beschädigt wird.

Eigenerwärmung:

Der verwendete Messstrom beträgt lediglich 0.3mA. Die dadurch in der Praxis hervorgerufene Sensorerwärmung selbst kleiner Sensorelemente beträgt an ruhender Luft (worst case) $\leq 0.01^\circ\text{C}$.

Verdunstungskälte:

Bei Messungen der Lufttemperatur sollte der Fühler trocken sein, ansonsten wird eine zu niedrige Temperatur gemessen. (Abkühlung durch Verdunstung).

13 Fehler- und Systemmeldungen

Anzeige	Bedeutung	Abhilfe
	Batteriespannung schwach, Funktion ist nur noch kurze Zeit gewährleistet	Neue Batterie einsetzen
	Bei Netzgerätebetrieb: falsche Spannung	Netzgerät überprüfen / austauschen
	Batterie ist leer	Neue Batterie einsetzen
	Bei Netzgerätebetrieb: falsche Spannung	Netzgerät überprüfen / austauschen
Keine Anzeige bzw. wirre Zeichen Gerät reagiert nicht auf Tasten	Batterie ist leer	Neue Batterie einsetzen
	Bei Netzgerätebetrieb: falsche Spannung/Polung	Netzgerät überprüfen / austauschen
	Systemfehler	Batterie und Netzgerät abklemmen, kurz warten, wieder anstecken
	Gerät defekt	Zur Reparatur einschicken
----	Sensorfehler: kein Sensor angeschlossen	Sensor an Fühlerbuchse anschließen?
	Sensorbruch oder Gerät defekt	Zur Reparatur einschicken
Err.1	Messbereich ist überschritten	Temperatur über zul. Bereich? -> Messwert ist zu hoch!
	Falscher Fühler angeschlossen	Fühler überprüfen
	Sensor oder Gerät defekt	Zur Reparatur einschicken
Err.2	Messbereich ist unterschritten	Temperatur unter zul. Bereich? -> Messwert ist zu tief!
	Falscher Fühler angeschlossen	Fühler überprüfen
	Sensor oder Gerät defekt	Zur Reparatur einschicken
Err.3	Anzeigebereich überschritten	-> Auflösung auf 0.1° oder Auto stellen
Err.4	Anzeigebereich unterschritten	-> Auflösung auf 0.1° oder Auto stellen
Err.7	Systemfehler	Zur Reparatur einschicken

14 Rücksendung und Entsorgung

14.1 Rücksendung



Alle Geräte, die an den Hersteller zurückgeliefert werden, müssen frei von Messstoffresten und anderen Gefahrstoffen sein. Messstoffreste am Gehäuse oder am Sensor können Personen oder Umwelt gefährden.



Verwenden Sie zur Rücksendung des Geräts, insbesondere wenn es sich um ein noch funktionierendes Gerät handelt, eine geeignete Transportverpackung. Achten Sie darauf, dass das Gerät mit ausreichend Dämmmaterial in der Verpackung geschützt ist.

14.2 Entsorgung



Geben Sie leere Batterien an den dafür vorgesehenen Sammelstellen ab. Das Gerät darf nicht über die Restmülltonne entsorgt werden. Soll das Gerät entsorgt werden, senden Sie dieses direkt an uns (ausreichend frankiert). Wir entsorgen das Gerät sachgerecht und umweltschonend.

15 Technische Daten

Verwendb. Fühler	Pt100 4-Leiter (2- Leiter möglich)			
Kennlinie	gemäß EN60751 oder Anwenderkennlinie (50 Linearisierungspunkte)			
Fühleranschluss	4-polige Mini-DIN Buchse			
Auflösung	0,01°C	0,1°C	0,01°F	0,1°F
Messbereiche	-199,99...199,99	-200,0...850,0	-199,99...199,99	-328,0...1562,0
Genauigkeit (für Gerät ohne Fühler)	±1Digit (bei Nenntemperatur)			
Bereich 0,01°C/F	±0,03 °C / ±0,06 °F			
Bereich 1°C/F	±0,1 °C / ±0,2 °F			
Messung	4-Leiter Messung mit Thermospannungskompensation, Messstrom 0,3 mA			
Temperaturdrift	≤ 0,002 K pro 1K			
Nenntemperatur	25 °C			
Arbeitsumgebung T	-25 ... +50 °C (-13...122 °F), 0 ... 95 % r.F. (nicht betauend)			
Lagertemperatur	-25 ... +70 °C (-13...158 °F)			
Ausgang:	3.5 mm Klinkenbuchse, 3 polig Ausgang als serielle Schnittstelle oder Analogausgang konfigurierbar			
Ser. Schnittstelle:	über galv. getrennten Schnittstellenwandler USB 3100, USB 3100N, GRS 3100 oder GRS 3105 (Zubehör) direkt an die USB- bzw. RS232-Schnittstelle eines PC anschließbar.			
Analogausgang:	0..1V, frei skalierbar (Auflösung 13bit, Genauigkeit 0,05% bei Nenntemperatur), kap. Last <1nF			
Stromversorgung	9V-Batterie (im Lieferumfang) sowie zusätzliche Netzgerätebuchse (1.9mm Innenstiftdurchmesser) für externe 10,5-12V Gleichspannungsversorgung. (passendes Netzgerät: GNG10/3000)			
Stromaufnahme	abgeschalteter Ausgang	ca. 0,90 mA	aktivierte Schnittstelle	ca. 1,15 mA
	aktivierter Analogausgang	ca. 1,25 mA		
Anzeige	Zwei 4 ½ -stellige LCD-Anzeigen (12,4mm/7mm hoch), weitere Hinweispeile			
Bedienelemente	insgesamt 6 Folientaster für Ein-/Aus-Schalter, Min- und Max- Wert-Speicher, Hold-Funktion, usw.			
Min-/Max-Wertspeicher	Maximal- und Minimalwert werden gespeichert.			
Holdfunktion	Auf Tastendruck wird der aktuelle Wert gespeichert.			
Automatik-Off-Funktion	Gerät schaltet sich, wenn für die Dauer der Abschaltverzögerung keine Taste gedrückt, bzw. keine Schnittstellenkommunikation vorgenommen wurde, automatisch ab. Die Abschaltverzögerung ist frei einstellbar zwischen 1-120 min oder ganz abschaltbar.			
Min/Max-Alarm	Die Messwerte können über einstellbare Min- und Max-Alarme überwacht werden. Alarmierung über integrierte Hupe, Anzeige und Schnittstelle			
Echtzeituhr	integrierte Uhr mit Datum und Jahr			
Logger	2 Funktionen: Einzelwertlogger („Stor“) und zyklischer Logger („Cycl)			
Speicherplätze	Stor:99; Cycl: 16384			
Zykluszeit CYCL	0:01...60:00 (Minuten/Sekunden, min 1s, max 1h)			
Gehäuse	aus schlagfestem ABS, Folientastatur, Klarsichtscheibe. Frontseitig IP65, integrierter Aufstell-/Aufhängebügel			
Abmessungen	142 x 71 x 26 mm (L x B x D)			
Gewicht	ca. 155 g			
EMV:	Die Geräte entsprechen den wesentlichen Schutzanforderungen, die in der Richtlinie des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit (2004/108/EG) festgelegt sind. EN61326 + A1 + A2 (Anhang B Klasse B), zusätzlicher Fehler: < 1% FS			

Precision thermometer
for Pt100 4-wire temperature probes

as of version 1.6

operating manual

GMH 3750



GMH 3700 Series
Pt100 Thermometer
Hochpräzision / High-Precision



WEEE-Reg.-Nr. DE 93889386

CONTENTS

1	GENERAL NOTE	3
2	SAFETY	3
2.1	INTENDED USE	3
2.2	SAFETY SIGNS AND SYMBOLS	3
2.3	SAFETY GUIDELINES	3
3	PRODUCT SPECIFICATION	4
3.1	SCOPE OF SUPPLY	4
3.2	OPERATION AND MAINTENANCE ADVICE	4
4	HANDLING	5
4.1	DISPLAY	5
4.2	BASIC OPERATION	5
4.3	CONNECTIONS	5
4.4	POP-UP CLIP	6
5	START OPERATION	7
6	CONFIGURATION	7
7	REMARKS TO SPECIAL FEATURES	8
7.1	DISPLAY RESOLUTION	8
7.2	AVERAGE FILTER („T.AUG“)	8
7.3	ALARM („AL.“)	8
7.4	USER SENSOR CURVE ('LIN USER')	9
7.5	REAL TIME CLOCK („CLOC“)	9
8	OPERATION OF LOGGER	9
8.1	STORING SINGLE MEASUREMENTS („FUNC-STOR“)	9
8.2	AUTOMATIC RECORDING WITH SELECTABLE CYCLE TIME „FUNC CYCL“	10
9	OUTPUT	11
9.1	SERIAL INTERFACE	11
9.2	ANALOGUE OUTPUT – SCALING WITH DAC.0 AND DAC.1	12
10	INPUT ADJUSTMENT	12
10.1	ZERO DISPLACEMENT ('OFFSET')	12
10.2	SCALE CORRECTION ('SCALE')	12
10.3	CALIBRATION SERVICES	12
11	PROBE CONNECTION	12
12	SOME BASICS OF PRECISION TEMPERATURE MEASURING	13
13	FEHLER- UND SYSTEMMELDUNGEN	14
14	RESHIPMENT AND DISPOSAL	14
14.1	RESHIPMENT	14
14.2	DISPOSAL INSTRUCTIONS	14
15	SPECIFICATIONS	17

1 General Note

Read this document carefully and get used to the operation of the device before you use it. Keep this document within easy reach near the device for consulting in case of doubt.

Mounting, start-up, operating, maintenance and removing from operation must be done by qualified, specially trained staff that have carefully read and understood this manual before starting any work.

The manufacturer will assume no liability or warranty in case of usage for other purpose than the intended one, ignoring this manual, operating by unqualified staff as well as unauthorized modifications to the device. The manufacturer is not liable for any costs or damages incurred at the user or third parties because of the usage or application of this device, in particular in case of improper use of the device, misuse or malfunction of the connection or of the device.

2 Safety

2.1 Intended Use

The GMH 3750 is a precision thermometer for the measurement of the temperature with exchangeable 4-wire Pt100 temperature sensors. With high resolution and precision temperature values can be measured from -200 to 850 °C.

The device is to be protected against wetness and soiling and has to be stored and operated only within the permissible environmental conditions and connection data (see "Specification").

2.2 Safety signs and symbols

Warnings are labelled in this document with the followings signs:



Caution! This symbol warns of imminent danger, death, serious injuries and significant damage to property at non-observance.



Attention! This symbol warns of possible dangers or dangerous situations which can provoke damage to the device or environment at non-observance.



Note! This symbol point out processes which can indirectly influence operation or provoke unforeseen reactions at non-observance.

2.3 Safety guidelines

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".

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.

2. 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 or maintenance.

- When connecting the device to other devices the connection has to be designed most thoroughly as internal connections in third-party devices (e.g. connection GND with protective earth) may lead to undesired voltage potentials that can lead to malfunctions or destroying of the device and the connected devices.



This device must not be run with a defective or damaged power supply unit.
Danger to life due to electrical shock!

-  Do not use these products as safety or emergency stop devices or in any other application where failure of the product could result in personal injury or material damage.
Failure to comply with these instructions could result in death or serious injury and material damage.

3 Product Specification

3.1 Scope of supply

The scope of supply includes:

- device with 9V battery block
- Operation manual

3.2 Operation and maintenance advice

- Battery operation**

If 'bAt' is shown in the lower display the battery has been used up and needs to be replaced. However, the device will 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.



The battery has to be taken out, when storing device above 50 °C.
We recommend taking out battery if device is not used for a longer period of time.
After recommissioning the real-time clock has to be set again.

- Mains Operation with power supply**



When using a power supply please note that operating voltage has to be 10.5 to 12 V DC.
Do not apply overvoltage!! Cheap 12V-power supplies often have excessive no-load voltage.
We, therefore, recommend using regulated voltage power supplies.

Trouble-free operation is guaranteed by our power supply GNG10/3000.

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

- Treat device and sensor carefully. Use only in accordance with above specification. (do not throw, hit against etc.). Protect plug and socket from soiling.
- To disconnect temperatur sensor plug do not pull at the cable but at the plug.
When connecting the probe the plug will slide in smoothly if plug is entered correctly.
- Selection of Output-Mode:** The output can be used as serial interface or as analogue output. This choice has to be done in the configuration menu.

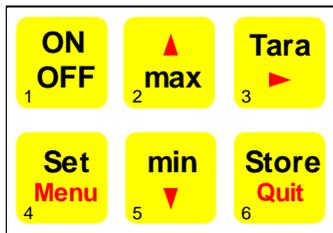
4 Handling

4.1 Display



- 1 **Maindisplay:** Currently measured temperature
 - 2 **Secondary display:** Display of min, max or hold values
- Special display elements:**
- 3 **Min/Max/Hold:** shows if a min., max. or hold value is displayed in the auxiliary display
 - 4 **“Offset“ arrow:** indicates that zero point offset is activated
 - 5 **„Corr“ arrow:** indicates that a scale correction is activated
 - 6 **„Logg“ arrow:** Shown if logger function is selected, flashes if cyclic logger is running
 - 7 **„Alarm“ arrow:** Flashes if alarm is present

4.2 Basic Operation



On / Off



min/max at measure:

press short: shows the min./max. value

press again: hides min./max. value



press 2 sec.: clears particular value



Function only during configuration:
Selection of menu-parameter



Set/Menu:

press short: invokes configuration menu

Store/Quit:

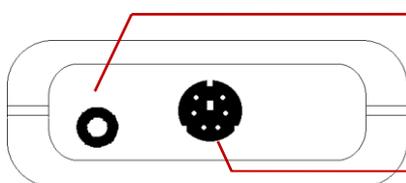
press short: hold-function, the last measuring value will be held in the secondary display.



at active logger: invokes logger functions

at menu: acknowledge setting, return to measurement

4.3 Connections



Output: Connection for el. Isolated interface adapter or for analog output (please refer to chapter 9)

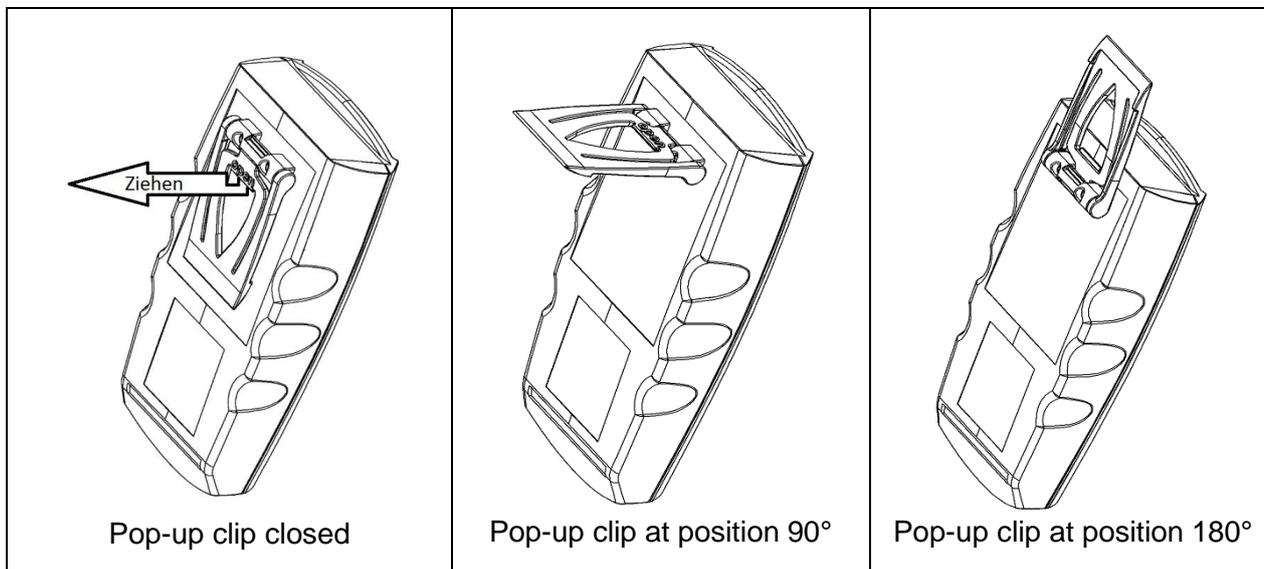
Probe connection: 4 pole Mini-DIN-Socket, for Pt100 4-wire probes

Power supply: the mains adapter socket is located at the left side of the device.

4.4 Pop-up clip

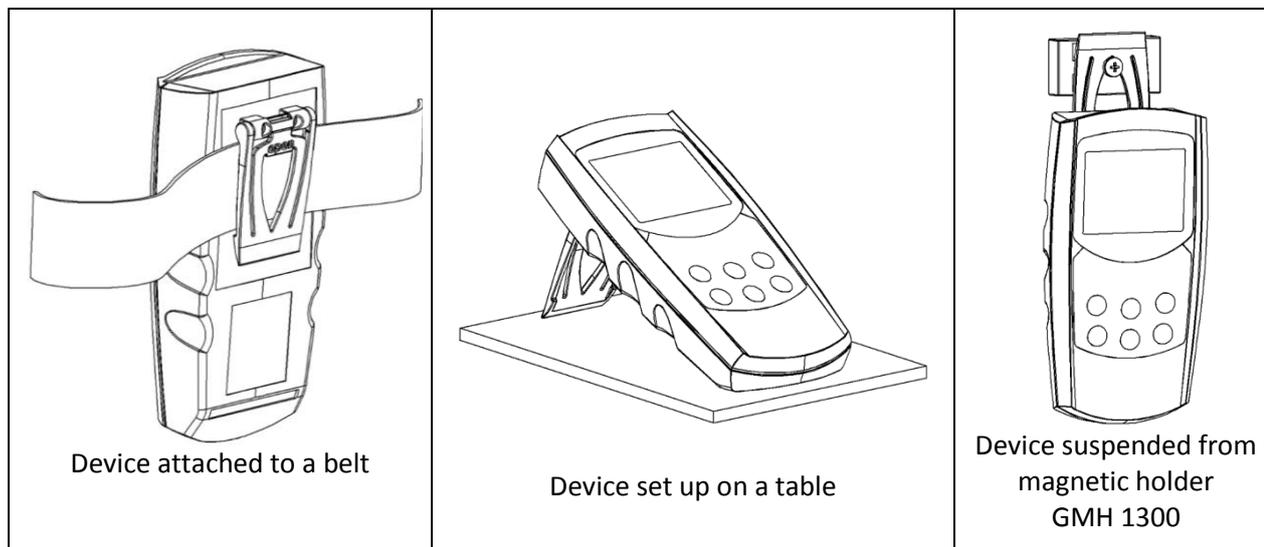
Handling:

- Pull at label "open" in order to swing open the pop-up clip.
- Pull at label "open" again to swing open the pop-up clip further.



Function:

- The device with a closed pop-up clip can be plainly laid onto a table or attached to a belt, etc.
- The device with pop-up clip at position 90° can be set up on a table, etc.
- The device with pop-up clip at position 180° can be suspended from a screw or the magnetic holder GMH 1300.



5 Start Operation

Connect Temperature probe, turn on device via  key.



After segment test the device displays some configuration:

- If the logger function is not off the time of the integrated clock will shortly be displayed.
- If a **zero point adjustment** was carried out the display shows shortly „nuLL Corr“.

After changing the battery the clock-setting menu is activated automatically („CLOC“). Check the clock and adjust, if necessary (p.r.t. chapter 6).

After that the device is ready for measuring.

6 Configuration

To change device settings, press **Menu** (key 4) for 2 seconds. This will call the configuration menu (main display: „SEt“ or “rEAd LoGG”).

Pressing key **Menu** changes between the menus, pressing **▶** (key 3) jumps to the referring parameters, which can be selected with key **▶** (key 3).

The parameters can be changed with **▲** (key 2) or **▼** (key 5).

Pressing **Menu** again jumps back to the main configuration menu and saves the settings.

Quit (key 6) finishes the configuration and returns to standard measuring operation.

Menu(*1)	Parameter/Values(2*)	Meaning	p.r.t.
„Menu“	▶ ▲ or ▼		
	Read Logg: single value-logger read out (only when data existing! Please refer to chapter 12)		8
	Set Configuration: Generic Settings		
Unit	°C:	All temperature values are in degrees Celsius	*
	°F:	All temperature values are in degrees Fahrenheit	
RES	0.1° / 0.01°:	Resolution 0.1° / 0.01°	* 7.1
	Auto:	Resolution is selected automatically	
Lin	E.751	characteristic curve according to EN60751	* 7.4
	USER	User sensor curve (Predefined to EN60751 values, changeable by software GMHKonfig)	
OFF5	-2.50...2.50°C / -4.50...4.50°F	Zero correction	* 10.1
	oFF:	Zero displacement inactive (=0.0°)	
SCAL	-2.000...2.000:	Scale correction [in %]	* 10.2
	oFF:	Scale correction factor inactive (=0.000)	
LAUF	1...30:	Average filter (period in seconds)	* 7.2
	oFF:	Average filter inactive	
P.oFF	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 or no interface communication takes place	
	oFF	Power-off function inactive (continuous operation)	
Out	oFF:	No output function	9
	SEr:	Output is serial interface	
	dAC:	Output is analogue output	
Adr.	01,11..91	Base address of device for interface communication	9.1
dA.C.O	-200..850°C / -328...1562°F	Zero point of analogue output: Temperature at which the analogue output potential should be 0V	9.2

		-200..850°C / -328...1562°F	Scale of analogue output : Temperature value at which the analogue output potential should be 1V		9.2
Set Alarm: Setting of Alarm Function					
 <small>CH1 CH2 DIF Tars AL Logg</small>		On / No.So	Alarm on with horn-sound / Alarm on without horn-sound		7.3
		OFF	no alarm function		
		-200°C ...AL.Hi	Min alarm rail (not when AL. oFF)		
		AL.Lo ... 850°C	Max alarm rail (not when AL. oFF)		
Set Logger: Setting of Logger Function					
 <small>CH1 CH2 DIF Tars AL Logg</small>		CYCL	Cyclic: logger function cyclic logger	*	8
		Stor	Store: logger function individual value logger		
		OFF	No logger function		
	0:01... 60:00	Cycle time of cyclic logger [minutes:seconds]		*	8
Set Clock: Einstellen der Echtzeituhr					
 <small>CH1 CH2 DIF Tars AL Logg</small>		HH:MM	Clock: Setting of time hours:minutes		7.4
		YYYY	Year		
		TT.MM	Date: day.month		

(*) **If the logger memory contains data already, the menus/parameters marked with (*) can not be invoked! If these should be altered the logger has to be stopped and the memory has to be cleared before!**

Hint: Restoring of ex-works settings

The settings will be set to the settings ex works, if keys 'Set' and 'Store' are pressed simultaneously for more than 2 seconds.

7 Remarks To Special Features

7.1 Display Resolution

Standard setting: 'Auto', i.e. the device automatically switches over to the optimum resolution between .01° and 0.01°.

If temperatures to be measured are near the switching threshold, a fixed resolution may be better, e.g. for easy manual recording. In such a case please set the optimum resolution to the desired value.

7.2 Average filter („t.AuG“)

The filter forms the arithmetic floating average over the entered time. The displayed value will be correspondingly slower in this case.

7.3 Alarm („AL.“)

There are three possible settings:

Alarm off (AL. oFF), on with horn sound (AL. on), on without horn sound (AL. no.So).

Following conditions will display an alarm, when the function is activated (on or no.So):

- Value is below lower (AL. Lo) or above upper alarm rail (AL.Hi).
- Sensor error
- Low battery (bAt)
- Err.7: System error (always with sound)

In case of an alarm and when polling the interface the "prio"-flag is set in the returned message.

7.4 User Sensor Curve ('Lin USER')

By means of this function besides the standard conversion of resistance to temperature following EN60751(Lin E.751) also other curves can be used. The user sensor curve can be read and edited by the configuration software GMHKonfig. The standard setting ex works is also set to the EN60751 data. The curve is defined by a table with two columns (input resistance[Ohm]/output temperature [°C]) with 50 rows. Info: the sensor curve following EN60751 uses the international temperature scale ITS90 and following formulas:.

Temperatures < 0°C:

$$R_{neg}(T) := 100 \cdot [1 + 3.9083 \cdot 10^{-3} \cdot T - 5.775 \cdot 10^{-7} \cdot T^2 - 4.183 \cdot 10^{-12} \cdot (T - 100) \cdot T^3]$$

Temperatures >= 0°C:

$$R_{pos}(T) := 100 \cdot (1 + 3.9083 \cdot 10^{-3} \cdot T - 5.775 \cdot 10^{-7} \cdot T^2)$$

Please notice: Temperature measurements with the user sensor curve are allowed only within the temperature range which has been used to generate the user sensor curve. Measuring with activated user sensor curve beyond the checked temperature range may lead to larger errors. Therefore the sensor curve acc. to EN 60751 (Lin E.751) has to be used for temperature measurements beyond the checked temperature range.

7.5 Real Time Clock („CLOC“)

The real time clock is used for the logger function: Recorded values are also containing the point of time, when they were measured. Please check the settings when necessary.

If the battery was replaced the referring menu ‚CLOC‘ will automatically be started

8 Operation Of Logger

The device supports two different logger functions:

„Func-Stor“: manual recording via keypress “Store” (key 6).

„Func-CYCL“: automatic recording with the selected recording interval/cycle

The logger records 1 measurement result each time

The data set consists of: - measuring value at time of recording
- time and date of recording

For the read out and evaluation of the data the software GSOF3050 (V1.7 or higher) has to be used. The software also allows easy configuration and starting of the logger.

When the logger is activated (Func Stor or Func CYCL) the hold function is no longer available, key 6 is solely used for the operation of the logger functions.

8.1 Storing Single Measurements („Func-Stor“)

a) Record Measuring:

If the logger function “Func Stor” was activated (see chapter 6“Configuration”), up to 99 measuring data sets can be recorded manually.

 **Press shortly:** Data set will be recorded (“St. XX” will be shown shortly. XX is the number of the data set)

If the logger memory is full, the display will show: 

b) Viewing Recorded Measurements:

Stored data sets can be either read out via PC Software GSOF3050, or be viewed in the display directly.

 **Press for 2 seconds:** The display will show: 

Please note: ”rEAd Logg” only appears, if there are already data stored! If memory is empty, the configuration menu  will show.

 Press shortly: Changing between measuring value and date+time of data set

 or  Changing between the data sets

 Exit logger data display

c) Clear recorded measurements:

If there are already data sets stored, these can be deleted via the store key:

Store
Quit **Press for 2 seconds:** Calling of clear-Menu

Change selection by: **max** or **min** :

$\begin{matrix} [Lr \\ no \end{matrix}$ Clear nothing (cancel menu)

$\begin{matrix} [Lr \\ ALL \end{matrix}$ Clear all recordings

$\begin{matrix} [Lr \\ LAST \end{matrix}$ Clear the last recording

Store
Quit Stores the settings

8.2 Automatic Recording With Selectable Cycle Time „Func CYCL“

If the logger function “Func CYCL” was activated (see chapter 6 “Configuration”), and the logger was started, it automatically records data sets at intervals of the selected logger cycle time. The logger cycle time is selectable from 1s to 60min (see chapter 6 “Configuration”).

Max. number of measurements: 16384

a) Starting a recording:

Store
Quit **press for 2 seconds:** the recording will be started.

Each recording is signaled with a short display of ‘St.XXXXX’. XX is the number of the data set.

If the logger memory is full, the display will show $\begin{matrix} L066 \\ FULL \end{matrix}$

b) Stop the recording:

Store
Quit **Press for 2 seconds:** If a recording is running, the Stop menu will be shown

Change selection by: **max** or **min** :

$\begin{matrix} StOp \\ no \end{matrix}$ Do not stop the recording

$\begin{matrix} StOp \\ YES \end{matrix}$ Stop the recording

Store
Quit Stores the settings

Note: *If you try to switch off the instrument in the cyclic recording operation, You will be asked automatically if the recording should be stopped.*

The device can only be switched off after the recording has been stopped!

The Auto-Power-Off-function is deactivated during recording!

c) Clear recorded measurements:

Store
Quit **Press for 2 seconds:** If logger data are present and the recording was stopped, the clear menu will be shown

Change selection by: **max** or **min** :

$\begin{matrix} [Lr \\ no \end{matrix}$ Clear nothing
(cancel menu)

$\begin{matrix} [Lr \\ ALL \end{matrix}$ Clear all recordings

Store
Quit Stores the settings

9 Output

The output can be used as serial interface (for USB 3100, USB 3100 N, GRS 3100 or GRS 3105 interface adapters) or as analogue output (0-1V).

If none of both is needed, we suggest to switch the output off, because battery life then is extended.

9.1 Serial Interface

By means of the serial interface and a suitable electrically isolated interface adapter (USB 3100, USB 3100 N, GRS 3100 or GRS 3105) the device can be connected to a computer for data transfer.

With the GRS 3105 up to 5 devices of the GMH3xxx- series can be connected to one interface (see also manual of GRS 3105). As a precondition the base addresses of all devices must not be identical, make sure to configure the base addresses accordingly (refer menu point "Adr." in chapter 6).

To avoid transmission errors, there are several security checks implemented e.g. CRC.

The following standard software packages are available:

- **GSOFT3050:** Operation and read out of logger function, data display in diagrams and tables
- **GMHKonfig:** Software for a comfortable editing of the device (e.g. Material selection...)
- **EBS 20M / 60M:** 20-/60-channel software to display the measuring values

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

- a universally applicable Windows functions library ('GMH3000.DLL') with documentation that can be used by the most programming languages. Suitable for Windows XP™, Windows Vista™, Windows 7™
- Programming examples Visual Basic 4.0™, Delphi 1.0™, Testpoint™

In addition to the operation at a PC the device can be operated with the **GAM3000-device**, to use the alarm function for simple supervision and controlling applications. Just connect a GAM3000 to the interface, activate the alarm function of the GMH and the relays output is operating.

Supported interface functions:

code	name / function	code	name / function
0	Read nominal values	201	Read max. display range
3	Read system status	202	Read unit of display
6	Read min. values	204	Read decimal point of display
7	Read max values	208	Read channel count
12	Read ID-no	214	Read scale correction
22	Read min. alarm rail	215	Set scale correction
23	Read max. alarm rail	216	Read zero displacement
32	Read configuration flag Alarm function: 1, Alarm horn: 3 BitLoggerOn: 50, BitCyclicLogger: 51	217	Set zero displacement
		222	Read power – off time
		223	Set power – off time
102	Set min. alarm rail	224	Logger: read data cyclic logger
103	Set max. alarm rail	225	Logger: read cycle time (LoGG - CYCL)
160	Set configuration flag (see 32)	226	Logger: set cycle time (LoGG - CYCL)
174	Delete min. value	227	Logger: start recording
175	Delete max. value	228	Logger: read # of data
176	Read min. measuring range	229	Logger: read status
177	Read max. measuring range	231	Logger: read stop time
178	Read measuring range unit	233	Read real time clock (CLOC)
179	Read measuring range decimal point	234	Set real time clock (CLOC)
180	Read measuring type	236	Read logger memory size
194	Set display unit	240	Reset
199	Read measuring type in display	254	Read program identification
200	Read min. display range	260	Logger: read data manual logger

Note: *The measuring and display range values read via interface are always in the selected display unit (°C/°F)!*

9.2 Analogue Output – Scaling with DAC.0 and DAC.1

Note: Analogue output can not be used during logger recordings

With the DAC.0 and DAC.1 values the output can be rapidly scaled to your efforts.

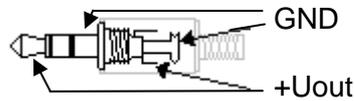
Keep in mind not to connect low-resistive loads to the output, otherwise the output value will be wrong and battery life is decreased. Loads above ca 10kOhm are uncritical.

If the display exceeds the value set by DAC.1, then the device will apply 1V to the output

If the display falls below the value set by DAC.0, then the device will apply 0V to the output

In case of an error (Err.1, Err.2, no sensor, etc.) the device will apply slightly above 1V to the output.

plug wiring:



Attention!

the 3rd contact has to be left floating!
Only stereo plugs are allowed!

10 Input Adjustment

10.1 Zero Displacement ('Offset')

The zero displacement is used to adjust the measuring display for probe deviations.

$$\text{temperature displayed} = \text{temperature measured} - \text{offset}$$

Standard setting: 'off' = 0.0°, i.e. no zero displacement will be carried out. Together with the scale correction (see below) this factor is mainly used to compensate for sensor deviations.

Unless the factor is set to 'off', the offset arrow in the display shows an active zero displacement. *)

10.2 Scale Correction ('Scale')

The scale correction is used to adjust the measuring display for probe deviations. (factor is in %):

$$\text{displayed temperature}[^{\circ}\text{C}] = \text{measured temperature}[^{\circ}\text{C}] * (1 + \text{Scal}/100)$$

$$\text{or: displayed temperature}[^{\circ}\text{F}] = (\text{measured temperature } [^{\circ}\text{F}] - 32^{\circ}\text{F}) * (1 + \text{Scal}/100) + 32^{\circ}\text{F}$$

Standard setting: 'off' = 0.000, i.e. temperature is not corrected.

Unless the factor is set to 'off', the Corr arrow in the display shows an active scale correction. *)

*) *The standard curve (Lin E.751) and the user sensor curve (Lin USEr) posses separate correction settings.*

10.3 Calibration Services

Calibration certificates – DKD-certificates – other certificates:

If device should be certificated for its accuracy, it is the best solution to return it to the manufacturer.

Only the manufacturer is capable to do efficient recalibration if necessary to get results of highest accuracy!

11 Probe Connection

The device is constructed and optimised for the connection of a **Pt100 4-wire probe** via 4 pole Mini-Din connectors.

4-wire connection

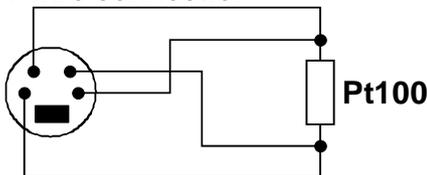
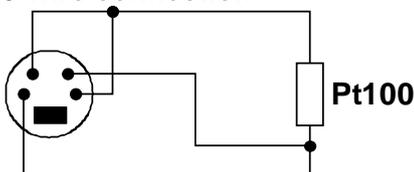


Figure shows upon probe jack pins

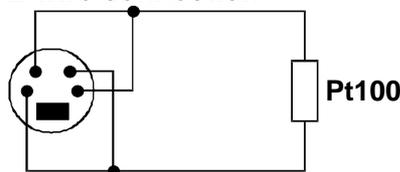
It is also possible to connect an **3- or 2-wire probe** to the device. Please observe that in consequence of the cable and contact resistance an increased measuring fault will occur.

The connection of this probes should be carried out as follows:

3-wire connection



2-wire connection

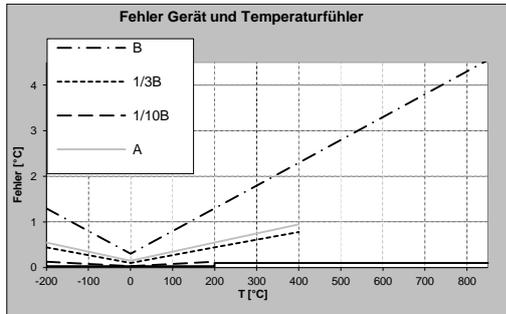


12 Some Basics Of Precision Temperature Measuring

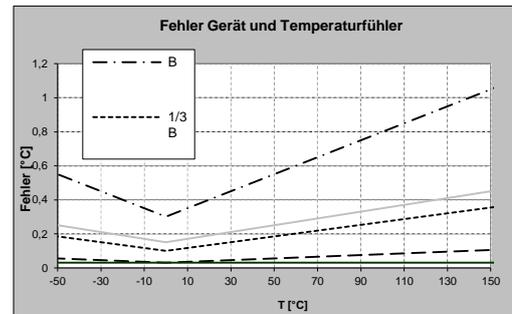
Probe Precision/Device Precision

The device is very precise (please refer to technical data). To be able to use this high precision, the connected temperature probe has to be as precise as possible, too. The following precision classes are available as a standard at reasonable prices (Platinum resistor thermometers according to EN60751):

Class	Error ranges
B	$\pm (0,3 + 0,005 \cdot \text{Temperature})$
1/3 B (=1/3 DIN)	$\pm (0,1 + 0,0017 \cdot \text{Temperature})$
1/10 B (=1/10 DIN)	$\pm (0,03 + 0,0005 \cdot \text{Temperature})$
A	$\pm (0,15 + 0,002 \cdot \text{Temperature})$



Error over measuring range



Error over range -50...150°C

For applications demanding higher precision than given by this classes we suggest to adjust the device to the used probe or to get a calibration certificate for the device combined with the probe.

Attention: if an adjusted or calibrated probe is replaced, also the adjustment or calibration certificate has to be renewed to maintain the referring overall precision! Be careful when buying third party temperature probes: Besides the standard EN60751 there are some other obsolete or unusual standards on the market. If such a probe has to be connected, the user sensor curve (have a look to the referring chapter) can be used to adjust the instrument!

4-Wire-Measuring

When using resistance thermometers as the Pt100 a quite large measuring error can be caused by inadequate cables and connections. Using 4wire measuring avoids this kinds of errors mainly caused by unwanted resistances. It is suggested to use suitable probes and extensions only.

Heat loss caused by probe construction:

Especially when measuring temperatures which deviate very much from the ambient temperature, measuring errors often occur if the heat loss caused by the probe is not considered. When measuring fluids therefore the probe should be emerged sufficiently deep and be stirred continuously. When measuring gases the probe should also emerge as deep as possible in the gas to be measured (e.g. when measuring in channel/pipes) and the gas should flow around the probe at sufficient flow.

Measuring Surface Temperature

If temperature of the surface of an object has to be measured, one should pay attention especially when measuring hot (or very cold) surfaces, that the ambient air cools (or heats) the surface. Additionally the object will be cooled (or heated) by the probe or the probe can have a better heat flow to the ambient temperature as to the objects surface. Therefore specially designed surface probes should be used. The measuring precision depends mainly on the construction of the probe and of the physics of the surface itself. If selecting a probe try to choose one with low mass and heat flow from sensor to handle. Thermally conductive paste can increase the precision in some cases.

Allowable temperature Range Of Probes

Pt100 Sensors are defined over a wide temperature range. Depending on probe materials and sort of sensor (e.g. hybrid sensors, wire wound resistors...) the allowable temperature ranges have to be considered. Exceeding the ranges at least causes a wrong measuring, it may even damage the probe permanently!

Often it also has to be considered, that the temperature range is just valid for the probe tube, (plastic-) handles can't stand the same high temperatures. Therefore the tube length should be selected long enough, that temperature keeps low at the handle.

Self Heating

The measuring current of the instrument is just 0.3mA. Because of this comparably low current practically now self heating effect has to be considered, even at air with low movement the self heating is $\leq 0.01^\circ\text{C}$.

Cooling by Evaporation

When measuring air temperature the probe has to be dry. Otherwise the cooling due to the evaporation causes too low measuring.

13 Fehler- und Systemmeldungen

Display	Meaning	Remedy
	Low battery voltage, device will continue to work for a short time If mains operation: wrong voltage	Replace battery Check/replace power supply, if fault continues to exist: device damaged
	Low battery voltage If mains operation: wrong voltage	Replace battery Check/replace power supply, if fault continues to exist device damaged
No display Or Weird display	Low battery voltage If mains operation: wrong voltage	Replace battery Check/replace power supply, if fault continues to exist device damaged
Device does not react on keypress	System error Device defective	Disconnect battery or power supply, wait some time, re-connect Return to manufacturer for repair
----	Sensor error, no sensor connected Sensor/cable or device defective	Connect sensor to socket Return to manufacturer for repair
Err.1	Value exceeding measuring range Wrong probe connected Sensor/cable defective	Check: Is the value exceeding the measuring range? Temperature too high! Check probe Replace
Err.2	Value below display range Wrong probe connected Sensor/cable defective	Check: Is the value below the measuring range? Temperature too low! Check probe Replace
Err.3	Value exceeding display range	Set resolution to 0.1° or Auto
Err.4	Value below display range	Set resolution to 0.1° or Auto
Err.7	System error	Return to manufacturer for repair

14 Reshipment and Disposal

14.1 Reshipment



All devices returned to the manufacturer have to be free of any residual of measuring media and other hazardous substances. Measuring residuals at housing or sensor may be a risk for persons or environment



Use an adequate transport package for reshipment, especially for fully functional devices. Please make sure that the device is protected in the package by enough packing materials.

14.2 Disposal instructions



Batteries must not be disposed in the regular domestic waste but at the designated collecting points.



The device must not be disposed in the unsorted municipal waste! Send the device directly to us (sufficiently stamped), if it should be disposed. We will dispose the device appropriate and environmentally sound.

15 Specifications

Supported probes	Pt100 4-wires (2-wire possible)			
Sensor Curve	according to EN60751 or with user-sensor curve (table of 50 rows)			
Probe connection	4-pole Mini-DIN socket			
Resolution	0,01°C	0,1°C	0,01°F	0,1°F
Measuring Ranges	-199,99...199,99	-200,0...850,0	-199,99...199,99	-328,0...1562,0
Precision	Device without probe ±1Digit (at nominal temperature)			
Range 0.01°C/F	±0.03 °C / ±0.06 °F			
Range 0.1°C/F	±0.1 °C / ±0.2 °F			
Measuring	4-wire measuring with thermovoltage compensation, measuring current 0.3 mA			
Temperature drift	≤ 0,002 K per 1K			
Nominal temperature	25 °C			
Ambient condition	-25 ... +50 °C (-13 ... +122 °F), 0 to 95 %RH (not condensing)			
Storage temperature	-25 ... +70 °C (-13...158 °F)			
Output:	3.5 mm audio plug, stereo output configurable to serial interface or to analog output			
serial interface:	via optically isolated interface adapter USB 3100, USB 3100 N, GRS 3100 or GRS 3105 (accessory) connectable to PCs with USB- or RS232-interfaces.			
analog output:	0..1V, freely scaleable (resolution 13bit, accuracy 0.05% at nominal temperature), cap. load <1nF			
Power Supply	9V-Battery (included) as well as additional d.c. connector (diameter of internal pin 1.9 mm) for external 10.5-12V direct voltage supply. (Suitable power supply: GNG10/3000)			
Power Consumption	Output off	approx. 0,90 mA		
	Output = serial interface	approx. 1,15 mA		
	Analog output	approx. 1,25 mA		
Display	Two 4 ½ digits LCD's (12.4mm and 7 mm high), additional segments			
Pushbuttons	6 membrane keys			
Min-/Max-Memory	Both the max. and the min. value will be memorised.			
Holdfunction	Press button to store current value.			
Automatic-Off-Function	Device will be automatically switched off if not operated for longer time (adjustable from 1..120min)			
Min/Max-Alarm	The measuring value is constantly monitored for the min and max rails. Alarming is done by integrated horn, display and interface			
Real time clock	integrated clock with date and year			
Logger	2 Functions: individual value logger („Stor“) and cyclic logger („Cycl)			
Memory	Stor: 99; Cycl: 16384			
Cycletime CYCL	0:01...60:00 (minutes/seconds, min 1s, max 1h)			
Housing	impact-resistant ABS plastic housing, membrane keyboard, transparent panel. Front side IP65, integrated pop-up clip for table top or suspended use.			
Dimensions	142 x 71 x 26 mm (L x B x D)			
Weight	approx. 155 g			
EMV:	The device 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 (2004/108/EG) EN61326 +A1 +A2 (Appendix B, class B), additional error: < 1% FS			

