



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	BESTIMMUNGSGEMÄÙE 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	ANSCHLÜÙE.....	5
4.4	AUFSTELLER.....	6
5	INBETRIEBNAHME	7
6	KONFIGURIEREN DES GERÄTES	7
7	HINWEISE ZU SONDERFUNKTIONEN	8
7.1	ANZEIGENAUFLÖÙUNG ('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
11.1	4-LEITER ANSCHLUSS.....	12
11.2	2- ODER 3-LEITER ANSCHLUSS.....	12
11.3	4-POLIGER MINI DIN STECKER.....	13
12	ALLGEMEINES ZUR PRÄZISIONS-TEMPERATURMESSUNG	13
13	FEHLER- UND SYSTEMMELDUNGEN	15
14	RÜCKSENDUNG UND ENTSORGUNG	15
14.1	RÜCKSENDUNG.....	15
14.2	ENTSORGUNG.....	15
15	TECHNISCHE DATEN	16

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.
5.  **GEFAHR** Dieses Gerät darf nicht in einer explosionsgefährdeten Umgebung eingesetzt werden. Bei Betrieb in explosionsgefährdeter Umgebung besteht erhöhte Verpuffungs-, Brand-, oder Explosionsgefahr durch Funkenbildung.
6.  **GEFAHR** Dieses Gerät ist nicht für medizinische Anforderungen

3 Produktbeschreibung

3.1 Lieferumfang

- 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

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

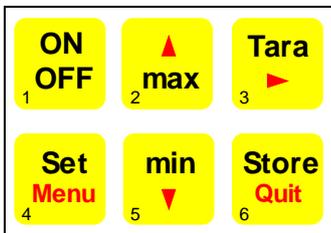
- 4 **Pfeil „Offset“:** signalisiert aktivierte Nullpunktverschiebung (Offset)

- 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**

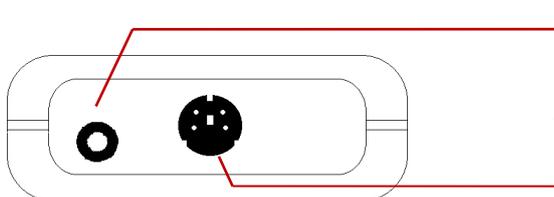
- max** **min/max bei Messung:**
 kurz drücken: Anzeige des bisher min./max. gemessenen Wertes
 +
min 2 sec. drücken: Löschen des jeweiligen Wertes

- 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
bei Loggerbetrieb: Aufruf der Loggerfunktionen (siehe Kapitel 8)
im Menü: Bestätigung der Eingabe, Rückkehr zur Messung

4.3 Anschlüsse



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

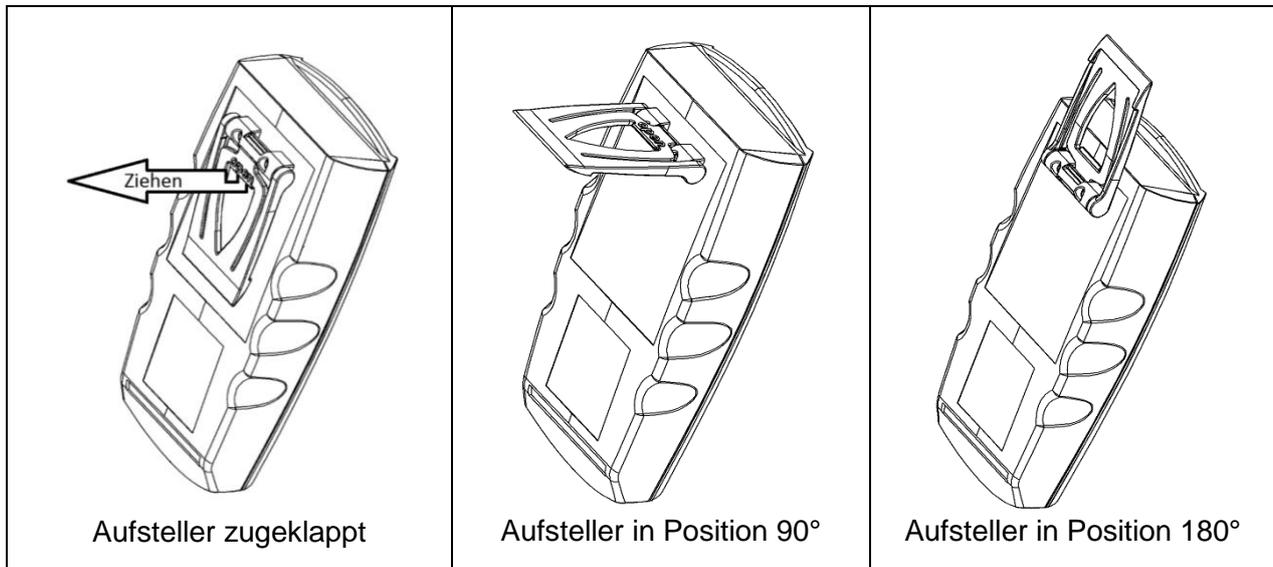
- Fühleranschluss:** 4-polige Mini DIN-Buchse, für 4-Leiter Pt100-Fühler

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! V 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

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

- $\begin{matrix} [Lr \\ na \end{matrix}$ 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**:

- $\begin{matrix} STOP \\ na \end{matrix}$ 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**:

- $\begin{matrix} [Lr \\ na \end{matrix}$ 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 Geräte mit integrierter Loggerfunktion.
- **EBS20M / -60M:** 20-/60-Kanal-Software zum Anzeigen des Messwertes
- **GMHKonfig:** Konfigurationssoftware (kostenlos im Internet)

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

- universelle Windows - Funktionsbibliothek ('GMH3000.DLL') mit Dokumentation, die von allen gängigen Programmiersprachen eingebunden werden kann, verwendbar für Windows XP™, Windows Vista™, Windows 7™
- Programmbeispiele Visual Studio 2010 (C#, C++), Visual Basic 6.0™, Delphi 1.0™, Testpoint™, Labview™

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	Loggerspeichergroße 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.

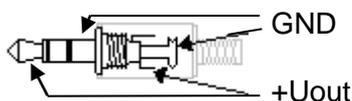
Es ist darauf zu achten, dass der Analogausgang nicht zu stark belastet wird, da sonst der Ausgangswert verfälscht werden kann und die Stromaufnahme des Gerätes entspr. steigt. Belastungen bis ca. 10kOhm sind unbedenklich.

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.

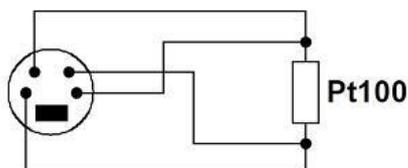
Nur der Hersteller kann die Grundeinstellungen überprüfen und wenn notwendig korrigieren.

11 Sensoranschluss

11.1 4-Leiter Anschluss

Das Gerät ist für den Anschluss eines **Pt100 4-Leiter-Fühlers** ausgelegt und sollte wie folgt erfolgen:

4-Leiter Anschluss

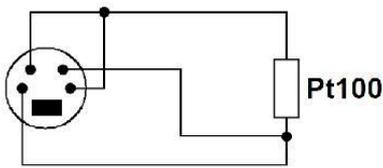


Ansicht auf die Stifte des Fühlersteckers

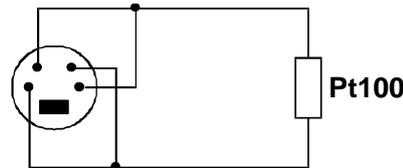
11.2 2- oder 3-Leiter Anschluss

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



11.34-poliger Mini DIN Stecker

Es ist ebenso möglich, einen 4-poligen Mini-DIN Stecker mit Verriegelung zur Selbstmontage anzubringen. Artikelbezeichnung: MINIDIN 4S.

12 Allgemeines zur Präzisions-Temperaturmessung

Fühlergenauigkeit/Gerätegenauigkeit

Das Gerät hat eine sehr hohe Messgenauigkeit.

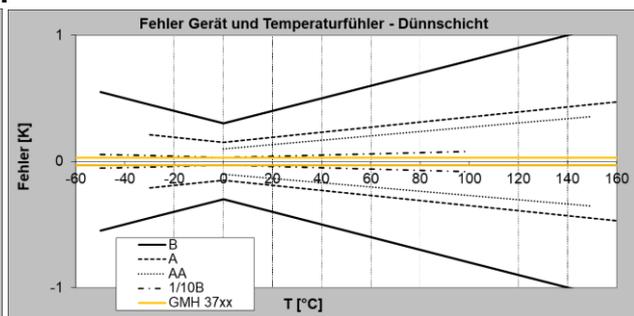
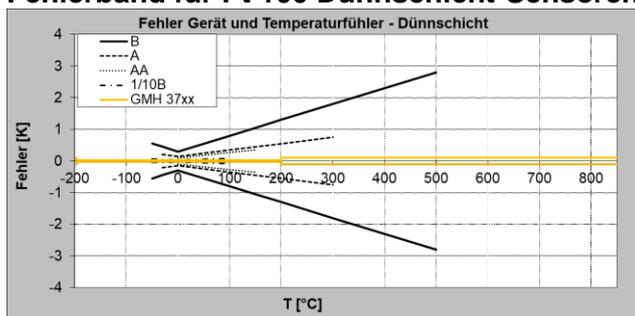
Um diese hohe Genauigkeit optimal nutzen zu können müssen entsprechend hochwertige Temperaturfühler verwendet werden. Folgende Genauigkeitsklassen von Platin-Messwiderständen sind gemäß IEC 751 bzw. EN 60751 genormt:

Toleranzklasse	Norm	Grenzabweichung in °Kelvin
B	IEC 751 / EN 60751	$\pm (0,30 + 0,00500 \cdot \text{Temperatur})$
A	IEC 751 / EN 60751	$\pm (0,15 + 0,00200 \cdot \text{Temperatur})$
AA (= 1/3 B)	IEC 751 / EN 60751	$\pm (0,10 + 0,00167 \cdot \text{Temperatur})$
1/10 B (= 1/10 B)	keine	$\pm (0,03 + 0,00050 \cdot \text{Temperatur})$

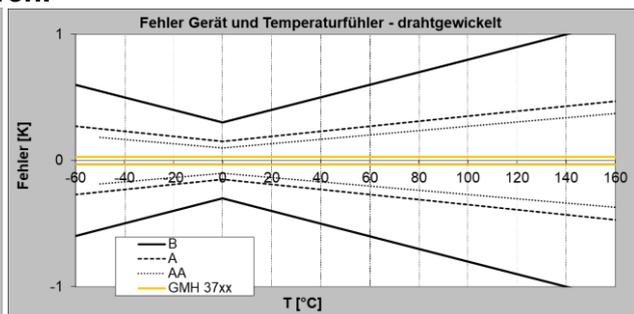
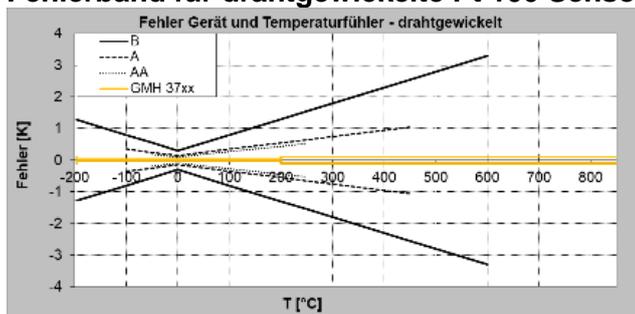
Dabei ist der Gültigkeitsbereich von der Bauart des Sensors abhängig. Drahtgewickelte Sensoren erlauben weitere Temperaturbereiche als Dünnschichtsensoren (weitere Einschränkungen können sich durch produktspezifische Eigenschaften, wie Kabel oder Verbindungen, ergeben)

Toleranzklasse	drahtgewickelt	Dünnschicht
B	-196 bis +600 °C	-50 bis +500 °C
A	-100 bis +450 °C	-30 bis +300 °C
AA (= 1/3 B)	-50 bis +250 °C	0 bis +150 °C
1/10 B (= 1/10 B)		-50 bis 100 °C

Fehlerband für Pt 100 Dünnschicht-Sensoren:



Fehlerband für drahtgewickelte Pt 100 Sensoren:



Für Anwendungen mit sehr hohen Genauigkeitsanforderungen, die über die Genauigkeit des Sensors hinausgehen, sollte der Fühler auf das Gerät abgeglichen oder ein DAkKS- oder 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 EN 60751 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 0,3 mA. Die dadurch in der Praxis hervorgerufene Sensorerwärmung selbst kleiner Sensorelemente kann vernachlässigt werden.

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



GEFAHR

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 0,1°C/F	±0,1 °C / ±0,2 °F			
Messung	4-Leiter Messung mit Thermospannungskompensation, Messstrom 0,3 mA			
Messrate	2 Messungen / s			
Temperatureinfluss	≤ 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..1 V, frei skalierbar (Auflösung 13 bit, Genauigkeit 0,05 % bei Nenntemperatur), kap. Last < 1 nF			
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-/Max-Wert, 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 H)			
Gewicht	ca. 155 g			
Richtlinien / 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 3 und A.1 Zusätzlicher Fehler: <1% EN 50581 : 2012			