

NEWPORT ELECTRONICS GmbH

Daimlerstraße 26
D-75392 Deckenpfronn

Tel. 0 70 56 – 93 98-0

Fax 0 70 56 – 93 98-29

<http://www.omega.de>

E-Mail: info@omega.de



GMH3750

**Präzisionslogger für Pt100-Fühler mit
4-Leiteranschluss**



<http://www.omega.de>

Internet E-Mail
info@omega.de

Technische Unterstützung und Applikationsberatung erhalten Sie unter:

Deutschland und Österreich: Daimlerstrasse 26
D-75392 Deckenpfronn
Tel: (07056) 9398-0 Fax: (07056) 9398-29
Gebührenfrei in Deutschland: 0800 82 66 342
E-Mail: info@omega.de

Europa:

Benelux: Postbus 8034, 1180 LA Amstelveen, Niederlande
Tel: (31) 20 347 2121 Fax: (31) 20 6434643
Gebührenfrei in den Niederlanden: 0800 0993344
E-Mail: cservice@omega.nl

Tschechien: Fryštátská 184, 733 01 Karviná
Tel: 420 (59)6 311 899 Fax: 420 (59)6 311 114
E-Mail: info@omegashop.cz

Frankreich: 11, rue Jacques Cartier, 78280 Guyancourt
Tel: (33) 0-1 61 37 29 00 Fax: (33) 1 30 57 54 27
Gebührenfrei in Frankreich: 0800-466 342
E-Mail: sales@omega.fr

Großbritannien: One Omega Drive, River Bend Technology Centre
ISO 9002-zertifiziert Northbank, Irlam, Manchester, M44 5BD, United Kingdom
Tel: +44(0) 161 777 6611 Fax: +44(0) 161 777 6622
Gebührenfrei in England: 0800 488 488
E-Mail: sales@omega.co.uk

In Nordamerika:

USA: One Omega Drive, P.O. Box 4047
ISO 9001-zertifiziert Stamford, CT 06907-0047
Tel: (203) 359-1660 Fax: (203) 359-7700
E-Mail: info@omega.com

Kanada: 976 Bergar
Laval (Quebec) H7L 5A1
Tel: (514) 856-6928 Fax: (514) 856-6886
E-Mail: info@omega.ca

USA und Kanada: Verkauf: 1-800-826-6342 / 1-800-TC-OMEGA
Kundendienst: 1-800-622-2378 / 1-800-622-BEST
Engineering-Service: 1-800-872-9436 / 1-800-USA-WHEN

Mexiko und Lateinamerika: Tel: (001) 800-TC-OMEGA Fax: (001) 203-359-7807
In Spanisch: (001) 203-359-7803
E-Mail: espanol@omega.com

Fester Bestandteil in OMEGAs Unternehmensphilosophie ist die Beachtung aller einschlägigen Sicherheits- und EMV-Vorschriften. Produkte werden sukzessive auch nach europäischen Standards zertifiziert und nach entsprechender Prüfung mit dem CE-Zeichen versehen.

Die Informationen in diesem Dokument wurden mit großer Sorgfalt zusammengestellt. OMEGA Engineering, Inc. kann jedoch keine Haftung für eventuelle Fehler übernehmen und behält sich Änderungen der Spezifikationen vor.

WARNUNG: Diese Produkte sind nicht für den medizinischen Einsatz konzipiert und sollten nicht an Menschen eingesetzt werden.

Kapitel	Seite
Abschnitt 1 Allgemeines	4
1.1 Sicherheitshinweise.....	4
1.2 Betriebs- und Wartungshinweise.....	5
1.3 Anschlüsse	5
1.4 Anzeigeelemente.....	6
1.5 Bedienelemente	6
Abschnitt 2 Konfigurieren des Gerätes	7
2.1 Menü „Set Configuration“: Allgemeine Einstellungen	7
2.2 Menü „Set Alarm“: Einstellung der Alarmfunktion	8
2.3 Menü „Set Logger“: Einstellung der Loggerfunktion	9
2.4 Menü „Set Clock“: Einstellen der Echtzeituhr	9
Abschnitt 3 Allgemeines zur Präzisions-Temperaturmessung	10
Abschnitt 4 Hinweise zu Sonderfunktionen	12
4.1 Anzeigenauflösung („Resolution“)	12
4.2 Anwender-Kennlinie („Lin USER“)	12
4.3 Nullpunktkorrektur („Offset“)	12
4.4 Steigungskorrektur („Scal“).....	13
4.5 Geräteausgang.....	13
4.5.1 Schnittstelle – Einstellung der Basisadresse („Adr.“)	13
4.5.2 Analogausgang – Skalierung mit DAC.0 und DAC.1	14
4.6 Alarm	15
4.7 Echtzeituhr.....	15
Abschnitt 5 Bedienung der Loggerfunktion	15
5.1 „Func-Stor“ : Einzelwerte speichern	16
5.2 „Func-CYCL“ : Automatische Aufzeichnung mit einstellbarer Logger- Zykluszeit.....	17
Abschnitt 6 Fehler- und Systemmeldungen	19
Abschnitt 7 Sensoranschluss.....	20
Abschnitt 8 Hinweis zum Kalibrierservice.....	20
Abschnitt 9 Technische Daten	21

Abschnitt 1 Allgemeines

1.1 Sicherheitshinweise


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

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

1. Die einwandfreie Funktion und Betriebssicherheit des Gerätes kann nur unter den klimatischen Verhältnissen, die im Kapitel „Technische Daten“ spezifiziert sind, eingehalten werden.
2. 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.
3. Konzipieren Sie die Beschaltung besonders sorgfältig beim Anschluss an andere Geräte (z. B. über serielle Schnittstelle). Unter Umständen können interne Verbindungen in Fremdgeräten (z. B. Verbindung GND mit Erde) zu nicht erlaubten Spannungspotentialen führen, die das Gerät selbst oder ein angeschlossenes Gerät in seiner Funktion beeinträchtigen oder sogar zerstören können.
4. **Warnung:** Bei Betrieb mit einem defekten Netzgerät (z. B. Kurzschluss von Netzspannung zur Ausgangsspannung) können am Gerät (z. B. Fühlerbuchse, serielle Schnittstelle) lebensgefährliche Spannungen auftreten!
5. 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.In Zweifelsfällen sollte das Gerät grundsätzlich an den Hersteller zur Reparatur bzw. Wartung eingeschickt werden.
6. **Achtung:** Dieses Gerät eignet sich nicht für Sicherheitsanwendungen, Not-Aus-Vorrichtungen oder andere Anwendungen, bei denen eine Fehlfunktion Verletzungen und materiellen Schaden hervorrufen kann. Wird dieser Hinweis nicht beachtet, können schwere gesundheitliche und materielle Schäden auftreten.

1.2 Betriebs- und Wartungshinweise

- Batteriebetrieb

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

Erscheint die Meldung „bAt“ in der oberen Anzeige, ist die Batterie ganz verbraucht.

Bei Lagerung des Gerätes über 50°C muss die Batterie entnommen werden.

Tipp: Nehmen Sie die Batterie aus dem Gerät heraus, wenn es längere Zeit nicht benutzt wird.

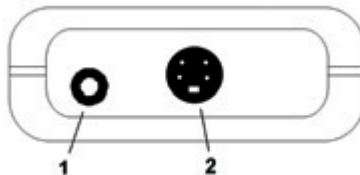
- Netzgerätebetrieb

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, die dann zu einer Fehlfunktion bzw. Zerstörung des Gerätes führen kann. Verwenden Sie ein geeignetes Netzgerät.

Vergewissern Sie sich vor dem Anschluss des Netzgeräts an das Netz, dass das Netzgerät für die lokale Netzspannung geeignet ist.

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

1.3 Anschlüsse



1. **Geräteausgang:**

Betrieb als Schnittstelle:

Anschluss für galvanisch getrennten Schnittstellenadapter (Zubehör: GRS3100)

Betrieb als Analogausgang: Anschluss über entsprechendes Analogkabel

Achtung: Die jeweilige Betriebsart muss konfiguriert werden (siehe Abschnitt 2.7) und beeinflusst die Batterielebensdauer.

2. **Fühleranschluss:** Pt100, 4-Leiter

3. Die **Netzgerätebuchse** befindet sich auf der linken Seite des Messgerätes.

1.4 Anzeigeelemente



- 1 = **Hauptanzeige:** Anzeige der aktuellen Temperatur
- 2 = **Nebenanzeige:** Anzeige von Min-, Max- oder gehaltenem Wert

Symbole und Statusfelder:

- 3 = **Warndreieck:** Signalisiert schwache Batterie.
- 4 = **Korrektur-Pfeil:** Signalisiert, dass Steigungskorrektur aktiv ist.
- 5 = **Offset-Pfeil:** Signalisiert, dass Nullpunktverschiebung (Offset) aktiv ist.
- 6 = **Min/Max/Hold:** Zeigt an, ob es sich in der Nebenanzeige um einen Min-, Max- oder gehaltenen Wert handelt.
- 7 = **Alarm-Pfeil:** Blinkt, falls Alarm vorliegt.
- 8 = **Logg-Pfeil:** Erscheint, falls Loggerfunktion ausgewählt wurde, und blinkt bei laufendem zyklischen Logger.

1.5 Bedienelemente



Taste 1: **Ein-/Ausschalter**

Taste 4: **Set/Menü**

2 Sekunden drücken (Menü): Aufruf der Konfiguration

Taste 2, 5: **min/max bei der Messung**

kurz drücken: Anzeige des minimalen bzw. maximalen Messwertes

2 Sekunden drücken: Löschen des jeweiligen Wertes

auf/ab bei der Konfiguration:

Eingabe von Werten, bzw. Verändern von Einstellungen

- Taste 6: **Store/Quit**
- Messung: Halten des aktuellen Messwertes („HLD“ in Display) bzw. Aufruf der Loggerfunktionen (Siehe Abschnitt 5)
 - Set/Menü: Bestätigung der Eingabe, Rückkehr zur Messung
- Taste 3: **Während der Messung:** ohne Funktion
Während der Konfiguration: Auswahl des Menüparameters

Abschnitt 2 Konfigurieren des Gerätes

Hinweis: Einige Menüpunkte sind abhängig von der aktuellen Geräteeinstellung zugänglich (z. B. sind einige gesperrt, wenn bereits Daten aufgezeichnet wurden). Bitte beachten Sie die Hinweise bei den einzelnen Menüpunkten.

Zum Konfigurieren 2 Sekunden lang „Set/Menu“ (Taste 4) drücken. Dadurch wird das Menü (Hauptanzeige „SET“) aufgerufen. Mit „Set/Menu“ (Taste 4) wählen Sie den gewünschten Menüzweig. Mit „Vorwärts“ (Taste 3) können Sie zu den zugehörigen Parametern springen, die Sie dann verändern können (Auswahl der Parameter mit „Vorwärts“).

Die Einstellung der Parameter erfolgt mit den Tasten „AUF“ oder „AB“ (Tasten 2 oder 5). Erneutes Drücken von „Set/Menu“ wechselt zurück zum Hauptmenü und speichert die Einstellungen. Mit „Quit“ (Taste 6) wird die Konfiguration beendet.

2.1 Menü „Set Configuration“: Allgemeine Einstellungen



Parameter	Wert	Bedeutung
Unit	°C	Alle Temperaturangaben in Grad Celsius.
	°F	Alle Temperaturangaben in Grad Fahrenheit.
RES	0.1°	Auflösung 0,1°C
	0.01°	Auflösung 0,01°C
	Auto	Auflösung wird automatisch gewählt.
Lin	E.751	Kennlinie nach EN60751
	USEr	Anwender-Kennlinie (Vorbelegung: EN60751, Über PC-Software GMHKonfig veränderbar.)
OFFS	-2.50°C...2.50°C bzw. -4.50°F...4.50°F	Der Nullpunkt der Messung wird um diesen Wert verschoben, um Abweichungen von Fühler und Messgerät auszugleichen.
	oFF	Nullpunktverschiebung ist deaktiviert (= 0.0°).

SCAL	-2.000...2.000	Die Mess-Steigung wird um diesen Faktor [in %] verändert, um Abweichungen von Fühler und Messgerät auszugleichen.
	oFF	Faktor ist deaktiviert (= 0.000).
P.oFF	1...120	Abschaltverzögerung in Minuten. Wird keine Taste gedrückt und findet kein Datenaustausch über die Schnittstelle statt, schaltet sich das Gerät nach Ablauf dieser Zeit automatisch ab.
	oFF:	Automatische Abschaltung deaktiviert (Dauerbetrieb).
Out	oFF	Keine Ausgabefunktion, niedrigster Stromverbrauch.
	SEr	Geräteausgang dient als serielle Schnittstelle.
	dAC	Geräteausgang dient als Analogausgang.
Adr.	01,11...91	Basisadresse des Gerätes für die serielle Kommunikation.
dRCL0	-200.0...850.0°C bzw. -328.0...1562.0°F	Nullpunkteinstellung bei Ausgangsfunktion als Analogausgang: Eingabe der Temperatur, bei der der Analogausgang 0 V ausgeben soll.
dRCL1	-200.0...850.0°C bzw. -328.0...1562.0°F	Steigungseinstellung bei Ausgangsfunktion als Analogausgang: Eingabe der Temperatur, bei der der Analogausgang 1 V ausgeben soll.

2.2 Menü „Set Alarm“: Einstellung der Alarmfunktion



Parameter	Wert	Bedeutung
AL.	on	Alarm Sensor 1 ein, mit Summer
	no.So	Alarm Sensor 1 an, ohne Summer
	oFF	Keine Alarmfunktion
ALLo	... AL.Hi	Unterer Messbereich: Min-Alarm-Grenze (nicht wenn AL.oFF)
ALHi	AL.Lo ...	Oberer Messbereich: Max-Alarm-Grenze (nicht wenn AL.oFF)

2.3 Menü „Set Logger“: Einstellung der Loggerfunktion



Parameter	Wert	Bedeutung
Func	CYCL	Cyclic: Loggerfunktion zyklischer Logger
	Stor	Store: Loggerfunktion Einzelwertlogger
	oFF	keine Loggerfunktion
CYCL	0:01... 60:00	Zykluszeit in [Minuten:Sekunden] bei zyklischem Logger

2.4 Menü „Set Clock“: Einstellen der Echtzeituhr



Parameter	Wert	Bedeutung
CLOC	HH:MM	Clock: Einstellen der Uhrzeit Stunde:Minuten
YEAR	YYYY	Year: Einstellen der Jahreszahl
DATE	TT.MM	Date: Einstellen des Datums Tag.Monat

Hinweis:

Werden die Tasten „Set“ und „Store“ gemeinsam länger als 2 Sekunden gedrückt, werden die Werkseinstellungen wiederhergestellt.

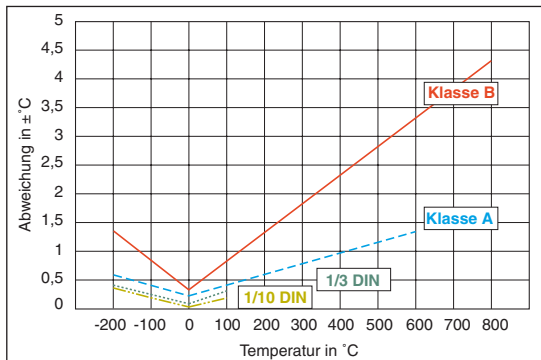
(* Sind Daten im Loggerspeicher, können Parameter die mit (*) gekennzeichnet sind nicht aufgerufen werden. Sollen diese verändert werden, müssen zunächst die Daten gelöscht werden!

Abschnitt 3 Allgemeines zur Präzisions-Temperaturmessung

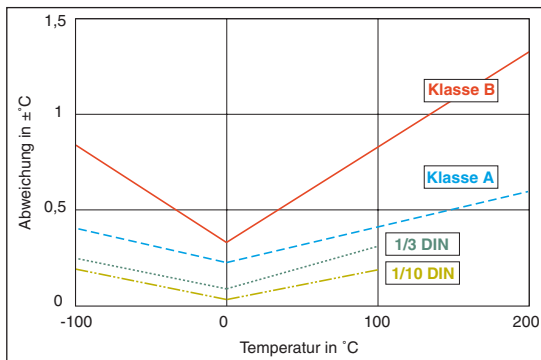
- Fühlergenauigkeit/Gerätegenauigkeit**

Das Gerät hat eine sehr hohe Messgenauigkeit (siehe technische Daten). Um diese hohe Genauigkeit nutzen zu können, müssen entsprechend hochwertige Temperaturfühler verwendet werden. Als Standard sind folgende Genauigkeitsklassen erhältlich (Platin-Messwiderstände gemäß EN60751):

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



Fehler über den gesamten Temperaturmessbereich



Fehler über den Temperaturmessbereich -50...150°C

Für Anwendungen mit sehr hohen Genauigkeitsanforderungen, die höher als die Genauigkeit des Sensors selbst sind, empfiehlt es sich, den Fühler auf das Gerät abzugleichen oder einen Werkskalibrierschein erstellen zu lassen.

Achtung: Wird ein abgeglichener Fühler ausgetauscht, ändert sich natürlich auch die Gesamtgenauigkeit und der Abgleich bzw. Werkskalibrierschein muss neu erstellt werden.

Bitte beachten Sie beim Erwerb von Temperaturfühlern, dass neben der aktuellen EN60751 und IEC751 noch weitere Standards am Markt existieren. Für Sensoren mit einer anderen Linearisierungskurve kann die Anwender-Kennlinie eingesetzt werden (s. Abschnitt 4.2).

- **4-Leiter-Messung**

Bei Widerstandsthermometern kann durch unsachgemäß angeschlossene Kabel ein erheblicher Messfehler entstehen. Da diese Fehler bei der 4-Leiter-Messung nicht auftreten können, wird empfohlen, nur entsprechende 4-Leiter-Fühler und Verlängerungen zu verwenden. (Anschlussbelegungen siehe Abschnitt 7.)

- **Wärmeableitung durch Fühlerkonstruktion**

Je höher der Temperaturunterschied zwischen Umgebung und Messobjekt ist, um so stärker wirkt sich die Wärmeableitung des Fühlers auf den Messfehler aus. Daher muss der Fühler so weit wie möglich in das Medium eintauchen. Bei der Messung von Flüssigkeiten sollte nach dem Eintauchen möglichst gerührt werden, bei der Messung von Gasen sollte das Gas 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.). All diese Faktoren können große Messunsicherheiten verursachen. Deshalb am besten spezielle Oberflächenfühler verwenden. Die Messgenauigkeit ist vor allem von der Konstruktion des Fühlers und der Oberflächenbeschaffenheit des Messobjekts abhängig. Bei der Auswahl des Fühlers darauf achten, dass die Masse und die Wärmeableitung des medienberührenden Sensorelements möglichst gering sind. Wärmeleitpaste zwischen Fühler und Oberfläche kann in manchen Fällen auch die Messgenauigkeit erhöhen.

- **Zulässiger Fühlertemperaturbereich**

Pt100-Fühler sind für sehr große Temperaturbereiche geeignet. Abhängig von der Fühlerkonstruktion und der Sensorart (z. B. Dünnschichtsensor, gewickelter Drahtwiderstand usw.) 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 dauerhaft beschädigt.

Oftmals ist auch zu beachten, dass die zulässigen Temperaturen nur für das Fühlerrohr gelten, der (Kunststoff-) Handgriff aber diesen Temperaturen nicht unbedingt standhält. Deswegen sollte bei Messung von hohen Temperaturen die

Fühlerrohrlänge ausreichend lang gewählt werden, damit die Temperatur am Handgriff niedrig bleibt.

- **Eigenerwärmung**

Der Sensorstrom bei Pt100-Elementen beträgt lediglich 0,3 mA. Dadurch liegt die Sensorerwärmung selbst bei sehr kleinen Sensorelementen und ruhender Luft in der Praxis unter 0,01°C.

- **Verdunstungskälte**

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

Abschnitt 4 Hinweise zu Sonderfunktionen

4.1 Anzeigenauflösung („Resolution“)

Standardeinstellung: „Auto“, d. h. das 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.

4.2 Anwender-Kennlinie („Lin USER“)

Mit dieser Funktion können neben der Standard-Umrechnung „Widerstand zu Temperatur“ nach EN60751 (Lin E.751) auch andere Kurven verwendet werden. Die Anwender-Kennlinie kann mit der Konfigurationssoftware GMHKONFIG gelesen und geschrieben werden. Standardmäßig ist auch diese Kennlinie mit den EN60751-Daten vorbelegt. Die Kennlinie besteht aus einer zweispaltigen Tabelle (Eingangswiderstand[Ohm]/Ausgangstemperatur [°C]) mit insgesamt 50 Wertepaaren.

Info: Die Kennlinie nach EN60751 benützt die Temperaturskala ITS90 und folgende Berechnungsformel:

$$\text{Temperaturen } <0^{\circ}\text{C: } R_{\text{neg}}(T) = 100[1+3,908310^{-3} \times T - 5,77510^{-7} \times T^2 - 4,18310^{-12} \times (T-100) \times T^3]$$

$$\text{Temperaturen } \geq 0^{\circ}\text{C: } R_{\text{pos}}(T) = 100(1+3,908310^{-3} \times T - 5,77510^{-7} \times T^2)$$

4.3 Nullpunktkorrektur („Offset“)

Für die Temperaturmessung kann eine Nullpunktverschiebung vorgenommen werden:

angezeigte Temperatur = gemessene Temperatur – Offset

Standardeinstellung: „off“ = 0,0°, d. h. es wird keine Korrektur vorgenommen. Die Nullpunktkorrektur wird zusammen mit der Steigungskorrektur (s.u.) vor allem zum Abgleich von Fühlerabweichungen verwendet.

Ist ein anderer Wert als „off“ eingestellt, wird dies während des Betriebs durch den Offset-Pfeil im Display gekennzeichnet.

4.4 Steigungskorrektur („Scal“)

Die Steigung der Messung kann mit diesem Faktor beeinflusst werden (Faktor ist in %):

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

bzw.

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

Standardeinstellung: „off“ = 0.000, d. h. es wird keine Korrektur vorgenommen. Die Steigungskorrektur wird zusammen mit der Nullpunktkorrektur (s. o.) vor allem zum Abgleich von Fühlerabweichungen verwendet.

Auch bei Fühlern mit großer Masse können ähnliche Effekte auftreten. Ist ein anderer Wert als „off“ eingestellt, wird dies während des Betriebs durch den Corr-Pfeil im Display gekennzeichnet.

4.5 Geräteausgang

Der Ausgang kann entweder als serielle Schnittstelle (für GRS3100 oder GRS3105 Schnittstellenadapter) oder als Analogausgang (0-1 V) konfiguriert werden. Wird kein Ausgangssignal benötigt, empfehlen wir, den Ausgang abzuschalten, da dies der Lebensdauer der Batterie zu Gute kommt.

4.5.1 Schnittstelle – Einstellung der Basisadresse („Adr.“)

Mit einem galvanisch getrennten Schnittstellenwandler GRS3100 oder GRS3105 (Zubehör) kann das Gerät direkt an eine RS232-Schnittstelle eines PC angeschlossen werden. Mit dem GRS3105 können bis zu 5 Messgeräte gleichzeitig verbunden werden (siehe auch Bedienungsanleitung GRS3100 bzw. GRS3105). Dabei muss jedes Gerät eine eigene Basisadresse besitzen. Werden also mehrere Geräte zusammen über eine Schnittstelle angeschlossen, so sind die Basisadressen entsprechend zu konfigurieren.

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

Folgende Standard-Softwarepakete stehen zur Verfügung:

- **EBS9M:** 9-Kanal-Software zum Anzeigen und Aufzeichnen des Messwertes
- **EASYCONTROL:** Mehrkanal-Software (EASYBUS, RS485 und GMH3000-Betrieb) zur Echtzeitaufzeichnung und -darstellung von Messdaten eines Messgerätes im ACCESS®-Datenbankformat

Zur Entwicklung eigener Software ist ein GMH3000-Entwicklerpaket erhältlich, das folgende Komponenten enthält:

- Universelle Windows-Funktionsbibliothek („GMH3000.DLL“) mit Dokumentation, die von allen gängigen Programmiersprachen eingebunden werden kann, verwendbar für Windows 95/98™, Windows NT™, Windows 2000™, Windows XP™

- Programmbeispiele in Visual Basic 6.0™, Delphi 1.0™, Testpoint™, Labview

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

Unterstützte Schnittstellenfunktionen:

Code	Name/Funktion	Code	Name/Funktion
0	Messwert lesen	200	Min. Anzeigebereich lesen
3	Systemstatus lesen	201	Max. Anzeigebereich lesen
6	Minwert lesen	202	Anzeigeeinheit lesen
7	Maxwert lesen	204	Anzeigen-Dezimalpunkt lesen
12	ID-Nummer lesen	208	Kanalzahl lesen
22	Grenzwert für Lo-Alarm lesen (AL. - AL.Lo)	214	Steigungskorrektur lesen
23	Grenzwert für Hi-Alarm lesen (AL. - AL.Hi)	215	Steigungskorrektur setzen
32	Konfigurationsflag lesen	216	Offset lesen
	Alarmfunktion: 1, Alarmsummer: 3	217	Offset setzen
	BitLoggerAn: 50 BitZyklischerLogger: 51	224	Logger: Daten lesen zyklischer Logger
102	Grenzwert für Lo-Alarm setzen (AL. - AL.Lo)	225	Logger: Zykluszeit (LoGG - CYCL) lesen
103	Grenzwert für Hi-Alarm setzen (AL. - AL.Hi)	226	Logger: Zykluszeit (LoGG - CYCL) setzen
160	Konfigurationsflag setzen (s. 32)	227	Logger: Aufzeichnung starten
174	Minwert löschen	228	Logger: Anzahl der Daten lesen
175	Maxwert löschen	229	Logger: Zustand lesen
176	Min. Messbereich lesen	231	Logger: Stoppzeit lesen
177	Max. Messbereich lesen	233	Echtzeituhr (CLOC) lesen
178	Messbereichseinheit lesen	234	Echtzeituhr (CLOC) setzen
179	Messbereichsdezimalpunkt lesen	236	Loggerspeichergröße lesen
180	Messbereichsmessart lesen	240	Reset
194	Anzeigeeinheit setzen	254	Programmkenung lesen
199	Anzeigenmessart lesen	260	Logger: Daten lesen manueller Logger

4.5.2 Analogausgang – Skalierung mit DAC.0 und DAC.1

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

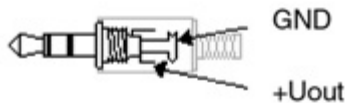
der Ausgangswert verfälscht werden kann und die Stromaufnahme des Gerätes entsprechend steigt. Belastungen bis ca. 10 kOhm sind unbedenklich.

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

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

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

Klinkensteckerbelegung:



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

4.6 Alarm

Es sind 3 Einstellungen möglich:

aus (AL.oFF), ein mit Summer (AL.on), ein ohne Summer (AL.no.So).

- Untere (AL.Lo) bzw. obere Alarmgrenze (AL.Hi) unter- bzw. überschritten.
- Sensorfehler
- Schwache Batterie (bAt)
- Err.7 : Systemfehler (Wird immer mit Summer gemeldet.)

Im Alarmfall wird bei Schnittstellenzugriffen das „PRIO“-Flag gesetzt.

4.7 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.

Abschnitt 5 Bedienung der Loggerfunktion

Grundsätzlich besitzt das Gerät zwei verschiedene Loggerfunktionen:

„Func-Stor“ : Jeweils ein Datensatz wird aufgezeichnet, wenn „Store“ (Taste 6) gedrückt wird.

„Func-CYCL“ : Datensätze werden automatisch im Abstand der eingestellten

Zykluszeit aufgezeichnet, die Aufzeichnung wird mit 2 Sekunden lang „Store“ drücken gestartet.

Der Logger zeichnet jeweils 1 Messergebnis pro Datensatz auf.

Zur Auswertung der Daten benötigen sie die Software GSOFT3050 (mind. V 1.7), mit der auch die Loggerfunktion 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 ist für die Loggerbedienung zuständig.

5.1 „Func-Stor“ : Einzelwerte speichern

Jeweils ein Messergebnis wird aufgezeichnet, wenn „Store“ (Taste 6) gedrückt wird. Die gespeicherten Daten können in der Anzeige selbst betrachtet werden (bei Aufrufen der Konfiguration erscheint ein zusätzliches Menü: „rEAd LoGG“) oder mit Hilfe der Schnittstelle in einen PC eingelesen werden.

Speicherbare Datensätze: 99

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

Bei jedem Speichern wird kurz „St. XX“ angezeigt. „XX“ ist dabei die Nummer des Datensatzes.

Wenn bereits Daten gespeichert wurden:

Wird Taste „Store“ 2 Sekunden lang gedrückt, wird die Auswahl zum Löschen des Loggerspeichers angezeigt:



Alle
Datensätze
löschen.



Den zuletzt
aufgezeichneten
Datensatz löschen.



Nichts löschen
(Vorgang
abbrechen).

Die Auswahl erfolgt mit Tasten „AUF“ oder „AB“ (Tasten 2 oder 5). Mit „Quit“ (Taste 6) wird die Auswahl quittiert.

Falls der Loggerspeicher voll ist, erscheint:



Einzelwerte betrachten

Im Gegensatz zur zyklischen Loggerfunktion können Einzelwerte auch direkt in der Anzeige betrachtet werden: 2 Sekunden lang „Set“ (Taste 4) drücken: als erstes Menü wird jetzt „rEAd LoGG“ (Logger auslesen) angeboten. Nach Drücken der Taste

„Vorwärts“ (Taste 3) wird der letzte Datensatz gezeigt, das Wechseln zwischen den Daten eines Datensatzes erfolgt durch weiteres Drücken von „Vorwärts“.

Das Wechseln zu anderen Datensätzen erfolgt mit den Tasten „AUF“ oder „AB“.

5.2 „Func-CYCL“ : Automatische Aufzeichnung mit einstellbarer Logger-Zykluszeit

Die Logger-Zykluszeit ist einstellbar (siehe Konfiguration).

Beispielsweise „CYCL“ = 1:00; alle 60 Sekunden wird ein Datensatz abgespeichert.

Speicherbare Datensätze: 16384

Zykluszeit: 0:01...60:00 (Minuten:Sekunden, min 1s, max 1h),
einstellbar in der Konfiguration

Ein Messergebnis besteht aus: – Messwert zum Zeitpunkt des Speicherns

Loggeraufzeichnung starten:

Durch 2 Sekunden Drücken der Taste „Store“ (Taste 6) wird die Aufzeichnung gestartet. Danach wird bei jeder Aufzeichnung kurz die Anzeige „St.XXXXX“ angezeigt. Dabei steht „XXXXX“ für die Nummer des Datensatzes, 1 bis 16384.

Falls der Loggerspeicher voll ist, erscheint:
Die Aufzeichnung wird automatisch
angehalten.



Loggeraufzeichnung stoppen:

Durch kurzes Drücken von „Store“ (Taste 6) kann die Aufzeichnung gestoppt werden. Es erscheint dann eine Sicherheitsabfrage:



Aufzeichnung stoppen



Aufzeichnung nicht stoppen

Die Auswahl erfolgt mit Tasten „AUF“ oder „AB“ (Tasten 2 oder 5). Mit „Quit“ (Taste 6) wird die Auswahl quittiert.

Hinweis: Wird versucht, ein mit zyklischer Aufzeichnung laufendes Messgerät auszuschalten, so wird automatisch nachgefragt, ob die Aufzeichnung gestoppt werden soll. Das Gerät kann nur bei gestoppter Aufzeichnung abgeschaltet werden.

Die automatische Abschaltung ist bei laufender Aufzeichnung deaktiviert.

Loggeraufzeichnung löschen:

Wird die Taste „Store“ (Taste 6) für 2 Sekunden gedrückt, so wird, falls Loggerdaten vorhanden sind, die Auswahl zum Löschen des Loggerspeichers angezeigt:





Alle Datensätze löschen



Nichts löschen (Vorgang abbrechen)

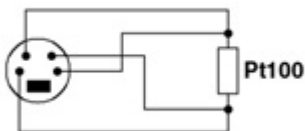
Die Auswahl erfolgt mit Tasten „AUF“ oder „AB“ (Tasten 2 oder 5). Mit „Quit“ (Taste 6) wird die Auswahl quittiert.

Abschnitt 6 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 Tastendruck	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	Liegt 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	Liegt 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

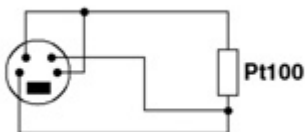
Abschnitt 7 Sensoranschluss

Das Gerät ist für den Anschluss eines Pt100-Fühlers in 4-Leiterschaltung ausgelegt. Der Fühler ist wie folgt anzuschließen:

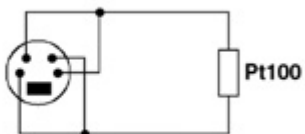


Die Abbildung zeigt die Ansicht auf die Stifte des Fühlersteckers.

Es ist auch möglich einen 3- oder 2-Leiter-Fühler an das Gerät anzuschließen. Beachten Sie aber, dass hier durch den Kabelwiderstand Messfehler auftreten. Schließen Sie den Fühler wie folgt an:



3-Leiteranschluss



2-Leiteranschluss

Abschnitt 8 Hinweis zum Kalibrierservice

Werkskalibrierschein – DKD-Schein – amtliche Bescheinigungen:

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

Wird der Werkskalibrierschein für das Gerät und einen passenden Fühler erstellt, ist damit eine extrem hohe Gesamtgenauigkeit erreichbar.

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

Abschnitt 9 Technische Daten

Verwendbare Fühler	Pt100, 4-Leiteranschluss (2-Leiteranschluss möglich)								
Kennlinie	nach EN60751 oder durch Anwender-Kennlinie (Tabelle mit 50 Wertepaaren Widerstand [Ohm] / Temperatur [°C])								
Fühleranschluss	4-polige Mini-DIN-Buchse								
Auflösung	0,01°C bzw. 0,1°C, 0,01°F bzw. 0,1°F								
Messbereiche	<table> <tr> <td>0,01°C</td> <td>0,1°C</td> </tr> <tr> <td>-199,99... +199,99°C</td> <td>-200,0... +850,0°C</td> </tr> <tr> <td>0,01°F</td> <td>0,1°F</td> </tr> <tr> <td>-199,99... +199,99°F</td> <td>-328,0... +1562,0°F</td> </tr> </table>	0,01°C	0,1°C	-199,99... +199,99°C	-200,0... +850,0°C	0,01°F	0,1°F	-199,99... +199,99°F	-328,0... +1562,0°F
0,01°C	0,1°C								
-199,99... +199,99°C	-200,0... +850,0°C								
0,01°F	0,1°F								
-199,99... +199,99°F	-328,0... +1562,0°F								
Genauigkeit	Gerät ohne Fühler: ±1 Digit (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-Leitermessung mit automatischer Kompensation von Thermospannungsfehlern, Messstrom ca. 0,3 mA								
Temperaturdrift	<=0,002K pro 1K								
Nenntemperatur	25°C								
Arbeitsumgebung	Temperatur: -25 ... +50°C (-13 ... 122°F) Relative Feuchte: 0 ... 95% r. F. (nicht kondensierend)								
Lagertemperatur	-25 ... +70°C (-13 ... 158°F)								
Gehäuse	Abmessungen: 142 × 71 × 26 mm (L × B × T) aus schlagfestem ABS, Folientastatur, Klarsichtscheibe. Frontseitig IP65, integrierter Aufstell-/Aufhängebügel ca. 155 g								
Gewicht									
Ausgang:	Klinkenbuchse, 3,5 mm, 3-polig wahlweise serielle Schnittstelle über galvanisch getrennten Schnittstellenwandler GRS3100 oder GRS3105 (siehe Zubehör) direkt an die RS232-Schnittstelle eines PC anschließbar. oder Analogausgang 0...1 V, frei skalierbar (Auflösung 13 Bit, Genauigkeit 0,05% bei Nenntemperatur, kap. Last <1 nF)								
Min/Max-Alarm:	Die Messwerte können ständig auf die eingestellten Min- und Max-Alarmwerte überwacht werden. Alarmierung über integrierten Summer, Anzeige und Schnittstelle								
Echtzeituhr:	integrierte Uhr mit Datum und Jahr								
Logger:	2 Funktionen: Einzelwertlogger („Func–Stor“) und zyklischer Logger („Func–CYCL“) Speicherplätze: Stor: 99; CYCL: 16384 Zykluszeit CYCL: 0:01...60:00 (Minuten: Sekunden) Minimum: 1 Sekunde Maximum: 1 Stunde								

Stromversorgung	9-V-Batterie, Type IEC 6F22 (im Lieferumfang) sowie zusätzliche Netzgerätebuchse (1,9 mm Innenstiftdurchmesser) für externe Versorgung mit 10,5-12 V DC (passendes Netzgerät: GNG10/3000).
Stromaufnahme	bei abgeschaltetem Ausgang: ca. 0,90 mA bei aktivierter serieller Schnittstelle: ca. 1,15 mA bei aktiviertem Analogausgang: ca. 1,25 mA
Anzeige	Zweizeiliges, 4-½-stelliges LCD (12,4 mm bzw. 7 mm hoch) für Temperatur bzw. für Min-, Max-Wert, Haltefunktion usw. sowie weitere Hinweispfeile.
Bedienelemente	insgesamt 6 Folientasten für Ein-/Aus-Schalter, Menübedienung, Min- und Maxwert-Speicher, Haltefunktion, usw.
Min-/Max-Wertspeicher	Der Maximal- und der Minimalwert werden gespeichert.
Haltefunktion	Auf Tastendruck wird der aktuelle Wert gespeichert.
Automatische Abschaltung	Das Gerät schaltet sich automatisch ab, wenn für die Dauer der Abschaltverzögerung keine Taste gedrückt wurde oder keine Daten über die Schnittstelle übertragen wurden. Die Abschaltverzögerung ist frei einstellbar zwischen 1-120 Minuten oder ganz abschaltbar.
EMV	Die GMH3750 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.

GARANTIEBEDINGUNGEN

OMEGA garantiert, dass die Geräte frei von Material- und Verarbeitungsfehlern sind. Die Garantiedauer beträgt 13 Monate, gerechnet ab dem Verkaufsdatum. Weiterhin räumt OMEGA eine zusätzliche Kulanzeit von einem Monat ein, um Bearbeitungs- und Transportzeiten Rechnung zu tragen und sicherzustellen, dass diese nicht zu Lasten des Anwenders gehen. Wenn eine Fehlfunktion auftreten sollte, muss das betroffene Instrument zur Überprüfung an OMEGA eingeschickt werden. Bitte wenden Sie sich schriftlich oder telefonisch an die Kundendienstabteilung, um eine Rückgabenummer (AR) zu erhalten. Wenn OMEGA das Instrument bei der Überprüfung als defekt befindet, wird es kostenlos ausgetauscht oder instandgesetzt. OMEGAs Garantie erstreckt sich nicht auf Defekte, die auf Handlungen des Käufers zurückzuführen sind. Dies umfasst, jedoch nicht ausschließlich, fehlerhafter Umgang mit dem Instrument, falscher Anschluss an andere Geräte, Betrieb außerhalb der spezifizierten Grenzen, fehlerhafte Reparatur oder nicht autorisierte Modifikationen. Diese Garantie ist ungültig, wenn das Instrument Anzeichen unbefugter Eingriffe zeigt oder offensichtlich aufgrund einer der folgenden Ursachen beschädigt wurde: exzessive Korrosion, zu hoher Strom, zu starke Hitze, Feuchtigkeit oder Vibrationen, falsche Spezifikationen, Einsatz in nicht dem Gerät entsprechenden Applikationen, zweckfremder Einsatz oder andere Betriebsbedingungen, die außerhalb OMEGAs Einfluss liegen. Verschleißteile sind von dieser Garantie ausgenommen. Hierzu zählen, jedoch nicht ausschließlich, Kontakte, Sicherungen oder Triacs.

OMEGA/NEWPORT ist gerne bereit, Sie im Bezug auf Einsatz- und Verwendungsmöglichkeiten unserer Produkte zu beraten. OMEGA/NEWPORT übernimmt jedoch keine Haftung für Fehler, Irrtümer oder Unterlassungen sowie für Schäden, die durch den Einsatz der Geräte entsprechend der von OMEGA/NEWPORT schriftlich oder mündlich erteilten Informationen entstehen. OMEGA/NEWPORT garantiert ausschließlich, dass die von OMEGA/NEWPORT hergestellten Produkte zum Zeitpunkt des Versandes den Spezifikationen entsprechen und frei von Verarbeitungs- und Materialfehlern sind. Jegliche weitere Garantie, ob ausdrückliche oder implizit angenommene, einschließlich der der Handelsfähigkeit sowie der Eignung für einen bestimmten Zweck ist ausdrücklich ausgeschlossen. Haftungsbeschränkung: Der Anspruch des Käufers ist auf den Wert des betroffenen Produkts/Teiles begrenzt. Ein darüber hinausgehende Haftung ist ausgeschlossen, unabhängig davon, ob diese aus Vertragsbestimmungen, Garantien, Entschädigung oder anderen Rechtsgründen hergeleitet werden. Insbesondere haftet OMEGA nicht für Folgeschäden und Folgekosten.

SONDERBEDINGUNGEN: Die von OMEGA/NEWPORT verkauften Produkte sind weder für den Einsatz in medizintechnischen Applikationen noch für den Einsatz in kerntechnischen Anlagen ausgelegt. Sollten von OMEGA/NEWPORT verkaufte Produkte in medizintechnischen Applikationen, in kerntechnischen Einrichtungen, an Menschen oder auf andere Weise missbräuchlich oder zweckfremd eingesetzt werden, übernimmt OMEGA/NEWPORT keinerlei Haftung. Weiterhin verpflichtet sich der Käufer, OMEGA/NEWPORT von jeglichen Ansprüchen und Forderungen schadlos zu halten, die aus einem derartigen Einsatz der von OMEGA/NEWPORT verkauften Produkte resultieren.

RÜCKGABEN/REPARATUREN

Bitte richten Sie alle Reparaturanforderungen und Anfragen an unsere Kundendienstabteilung. Bitte erfragen Sie vor dem Rücksenden von Produkten eine Rückgabenummer (AR), um Verzögerungen bei der Abwicklung zu vermeiden. Die Rückgabenummer muss außen auf der Verpackung sowie in der entsprechenden Korrespondenz angegeben sein.

Der Käufer ist für Versandkosten, Fracht und Versicherung sowie eine ausreichende Verpackung verantwortlich, um Beschädigungen während des Versands zu vermeiden.

Wenn es sich um einen Garantiefall handelt, halten Sie bitte die folgenden Informationen bereit, bevor Sie sich an OMEGA/NEWPORT wenden:

1. Die Auftragsnummer, unter der das Produkt bestellt wurde.
2. Modell und Seriennummer des Produkts.
3. Reparaturanweisungen und/oder Fehlerbeschreibung.

Wenn es sich nicht um einen Garantiefall handelt, teilt Ihnen OMEGA/NEWPORT gerne die aktuellen Preise für Reparaturen mit. Bitte halten Sie die folgenden Informationen bereit, bevor Sie sich an OMEGA/NEWPORT wenden:

1. Die Auftragsnummer, unter der die Instandsetzung bestellt wird.
2. Modell und Seriennummer des Produkts.
3. Reparaturanweisungen und/oder Fehlerbeschreibung.

OMEGA/NEWPORT behält sich technische Änderungen vor. Um Ihnen jederzeit den neuesten Stand der Technologie zur Verfügung stellen zu können, werden technische Verbesserungen auch ohne Modellwechsel implementiert.

OMEGA ist ein eingetragenes Warenzeichen der OMEGA ENGINEERING, INC.

© Copyright OMEGA ENGINEERING, INC. Alle Rechte vorbehalten. Dieses Dokument darf ohne vorherige schriftliche Zustimmung der OMEGA ENGINEERING, INC weder vollständig noch teilweise kopiert, reproduziert, übersetzt oder in ein elektronisches Medium oder eine maschinenlesbare Form übertragen werden.

Für Ihren gesamten Bedarf der Mess- und Regeltechnik **OMEGA ... Ihr Partner**

TEMPERATUR

- ☑ Thermoelement-, Pt100- und Thermistorfühler, Steckverbinder, Zubehör
- ☑ Leitungen: für Thermoelemente, Pt100 und Thermistoren
- ☑ Kalibriergeräte und Eispunkt-Referenz
- ☑ Schreiber, Regler und Anzeiger
- ☑ Infrarot-Pyrometer

DRUCK UND KRAFT

- ☑ DMS-Aufnehmer
- ☑ Wägezellen und Druckaufnehmer
- ☑ Positions- und Wegaufnehmer
- ☑ Instrumente und Zubehör

DURCHFLUSS UND FÜLLSTAND

- ☑ Rotameter, Massedurchflussmesser und Durchflussrechner
- ☑ Strömungsgeschwindigkeit
- ☑ Turbinendurchflussmesser
- ☑ Summierer und Instrumente für Chargenprozesse

pH/LEITFÄHIGKEIT

- ☑ pH-Elektroden, pH-Messgeräte und Zubehör
- ☑ Tisch- und Laborgeräte
- ☑ Regler, Kalibriergeräte, Simulatoren und Kalibriergeräte
- ☑ Industrielle pH- und Leitfähigkeitsmessung

DATENERFASSUNG

- ☑ Datenerfassungs- und Engineering-Software
- ☑ Kommunikations-gestützte Erfassungssysteme
- ☑ Steckkarten für Apple und IBM-kompatible Computer
- ☑ Datenlogger
- ☑ Schreiber, Drucker und Plotter

HEIZELEMENTE

- ☑ Heizkabel
- ☑ Heizpatronen und -streifen
- ☑ Eintauchelemente und Heizbänder
- ☑ Flexible Heizelemente
- ☑ Laborheizungen

UMWELTMESSTECHNIK

- ☑ Mess- und Regelinstrumentierung
- ☑ Refraktometer
- ☑ Pumpen & Schläuche
- ☑ Testkits für Luft, Boden und Wasser
- ☑ Industrielle Brauchwasser- und Abwasserbehandlung
- ☑ Instrumente für pH, Leitfähigkeit und gelösten Sauerstoff