

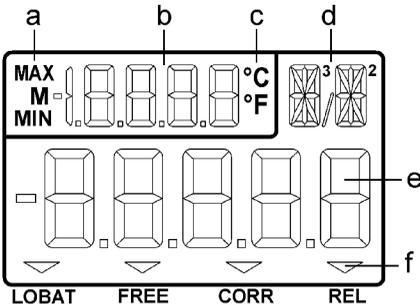
## Bedienungsanleitung



## Universalmeßgeräte ALMEMO<sup>®</sup> 2490-1L, 2490-2L

V1.3  
26.11.2007

# 1. BEDIENELEMENTE



## (1) Messeingänge M0 und M1

- M0 ... M1 für alle ALMEMO-Fühler
- M2 Funktionskanal Differenz
- M10...M32 9 Zusatzkanäle

## (2) LCD-Anzeige

- (a) Funktion
- (b) Messstelle, 2. Messwert
- (c) Dimension von 2. Messwert
- (d) Dimension von 1. Messwert
- (e) 1. Messwert
- (f) Betriebszustände:
  - LOBAT** Batteriespannung < 3.3V
  - FREE** Zum Abgleich entriegelt
  - CORR** Messwert korrigiert
  - REL** Relativmessung

## (3) Bedientasten

- ON OFF** Gerät einschalten, langdrücken ausschalten
  - M▲, M▼** Messstellenanwahl
  - MAX, MIN** Max-, Minwert, langdrücken Löschen
  - MEM** Messwertspeicher, langdrücken Werteanzeige
  - CLR** Relativmessung, Fühlerabgleich langdrücken rückgängig
- Einschalten mit gedrückter Taste:**
- CLR** Neuinitialisierung
  - MEM** Gerätekonfiguration
  - M▲** Softwareversion
  - MAX** u. **MIN** Entriegelung zum Abgleich

Geräterückseite:

## (4) Batteriefach

- 3 Mignon-Alkali-Mangan Batterien

## 2. INHALTSVERZEICHNIS

1. BEDIENELEMENTE.....	2
2. INHALTSVERZEICHNIS.....	3
3. ALLGEMEINES.....	5
3.1 Garantie.....	5
3.2 Lieferumfang.....	6
3.3 Umgang mit Batterien bzw. Akkus.....	6
3.4 Besondere Bedienhinweise.....	6
4. EINFÜHRUNG.....	7
4.1 Funktionen.....	7
4.1.1 Fühlerprogrammierung.....	7
4.1.2 Messung.....	8
5. INBETRIEBNAHME.....	9
6. STROMVERSORGUNG.....	10
6.1 Batteriebetrieb und Versorgungsspannungskontrolle.....	10
6.2 Fühlerversorgung.....	10
6.3 Ein-, Ausschalten, Neuinitialisierung.....	10
6.4 Datenpufferung.....	10
7. ANSCHLUSS DER MESSWERTGEBER.....	11
7.1 Messwertgeber.....	11
7.2 Messeingänge und Zusatzkanäle.....	11
7.3 Potentialtrennung.....	12
8. ANZEIGE UND TASTATUR.....	13
8.1 Anzeige .....	13
8.2 Tastatur .....	14
9. MESSEN.....	15
9.1 Messwert.....	15
9.1.1 Anwahl einer Messstelle.....	15
9.1.2 Messbereiche.....	16
9.1.3 Doppelanzeige.....	18
9.2 Spitzenwertspeicher .....	18
9.3 Messwertspeicher.....	18
9.4 Relativmessung .....	19
9.5 Fühlerabgleich .....	19
9.6 Differenzmessung.....	20
10. GERÄTEKONFIGURATION.....	21
10.1 Geräteverriegelung.....	21
10.2 Automatische Abschaltung.....	21
10.3 Luftdruckkompensation.....	22
11. FEHLERSUCHE.....	22

<b>12. ELEKTROMAGNETISCHE VERTRÄGLICHKEIT</b> .....	<b>23</b>
<b>13. ANHANG</b> .....	<b>24</b>
<b>13.1 Technische Daten</b> .....	<b>24</b>
<b>13.2 Produktübersicht</b> .....	<b>24</b>
<b>13.3 Stichwortverzeichnis</b> .....	<b>25</b>
<b>13.4 Ihre Ansprechpartner</b> .....	<b>27</b>

### 3. ALLGEMEINES

Herzlichen Glückwunsch zum Kauf dieses innovativen ALMEMO®-Messgerätes. Durch die patentierten ALMEMO®-Stecker konfiguriert sich das Gerät selbst und damit sollte Ihnen die Bedienung nicht schwerfallen. Andererseits erlaubt das Gerät den Anschluss der unterschiedlichsten Fühler und Peripheriegeräte mit vielen Spezialfunktionen. Um sich mit der Funktionsweise der Sensoren und den vielfältigen Möglichkeiten des Gerätes vertraut zu machen, sollten Sie deshalb unbedingt diese Bedienungsanleitung und die entsprechenden Kapitel des ALMEMO®-Handbuches lesen. Nur so können Sie Bedien- und Messfehler, sowie Schäden am Gerät vermeiden. Zur schnellen Beantwortung aller Fragen steht am Ende der Anleitung und des Handbuches ein ausführliches Stichwortverzeichnis zur Verfügung.

#### 3.1 Garantie

Jedes Gerät durchläuft vor dem Verlassen des Werkes mehrere Qualitäts-tests. Für die einwandfreie Funktion wird eine Garantie von 2 Jahren ab Auslieferungsdatum gewährt. Bevor Sie ein Gerät zurückschicken, beachten Sie bitte die Hinweise im Kapitel 11. Fehlersuche. Sollte tatsächlich ein Defekt vorhanden sein, verwenden Sie für den Versand möglichst das Originalverpackungsmaterial und legen Sie eine aussagekräftige Fehlerbeschreibung mit den entsprechenden Randbedingungen bei.

In folgenden Fällen ist eine Garantieleistung ausgeschlossen:

- Bei unerlaubten Eingriffen und Veränderungen im Gerät durch den Kunden
- Betrieb außerhalb der für dieses Produkt geltenden Umgebungsbedingungen
- Verwendung von ungeeigneten Stromversorgungen oder Peripheriegeräten
- Nicht bestimmungsmäßiger Gebrauch des Gerätes
- Beschädigungen durch elektrostatische Entladungen oder Blitzschlag
- Nichtbeachtung der Bedienungsanleitung

Die Änderung der Produkteigenschaften zugunsten des technischen Fortschritts oder auf Grund von neuen Bauteilen bleibt dem Hersteller vorbehalten.

### 3.2 Lieferumfang

Achten Sie beim Auspacken auf Beschädigungen des Gerätes und die Vollständigkeit der Lieferung:

Messgerät ALMEMO® 2490 mit 3 Alkaline-Mignon-Batterien,  
diese Bedienungsanleitung,  
ALMEMO®-Handbuch,  
CD mit Software AMR-Control und nützlichem Zubehör

Im Falle eines Transportschadens ist das Verpackungsmaterial aufzubewahren und der Lieferant umgehend zu informieren.

### 3.3 Umgang mit Batterien bzw. Akkus



Beim Einlegen der Batterien/Akkus auf richtige Polung achten. Entfernen Sie die Batterien aus dem Gerät, wenn sie leer sind oder das Gerät für längere Zeit nicht benötigt wird, um Beschädigungen durch auslaufende Zellen zu verhindern. Akkus sollten dementsprechend rechtzeitig nachgeladen werden.

Batterien dürfen nicht aufgeladen werden, Explosionsgefahr!

Achten Sie darauf, dass Batterien/Akkus nicht kurzgeschlossen oder ins Feuer geworfen werden.

Batterien/Akkus sind Sondermüll und dürfen nicht im Hausmüll entsorgt werden!

### 3.4 Besondere Bedienungshinweise

- Wenn das Gerät aus kalter Umgebung in den Betriebsraum gebracht wird, kann auf der Elektronik Betauung auftreten. Bei Thermoelementmessungen sind bei starken Temperaturänderungen zudem größere Messfehler möglich. Warten Sie deshalb, bis das Gerät an die Umgebungstemperatur angepasst ist, bevor Sie es in Betrieb nehmen.
- Achten Sie auf die maximale Belastbarkeit der Fühlerstromversorgung.
- Fühler mit Versorgung sind nicht voneinander galv. getrennt.
- Verlegen Sie Fühlerleitungen nicht in der Nähe von Starkstromleitungen.
- Achten Sie auf die Ableitung statischer Elektrizität, bevor Sie Fühlerleitungen berühren.

## 4. EINFÜHRUNG

Das Messgerät ALMEMO® 2490 ist ein neuer Vertreter aus der einzigartigen Familie von Messgeräten, die alle mit dem von der Fa. Ahlborn patentierten ALMEMO®-Stecker-System ausgerüstet sind. Der intelligente ALMEMO®-Stecker bietet beim Anschluss der Fühler entscheidende Vorteile, weil alle Parameter im Stecker in einem EEPROM gespeichert sind und damit beim Anstecken jegliche Programmierung entfällt.

Alle Fühler sind bei allen ALMEMO®-Messgeräten in gleicher Weise anschließbar. Die Funktionsweise und Programmierung aller Einheiten ist identisch. Deshalb sind folgende für alle Geräte geltende Punkte des ALMEMO®-Messsystems in einem eigenen ALMEMO®-Handbuch ausführlich beschrieben, das ebenfalls zum Lieferumfang jedes Gerätes gehört:

- Genaue Erläuterung des ALMEMO®-Systems (Hb. Kap.1),
- Übersicht über Funktionen und Messbereiche der Geräte (Hb. Kap.2),
- Alle Fühler mit Grundlagen, Bedienung und technischen Daten (Hb. Kap.3),
- Die Anschlussmöglichkeiten eigener Sensoren (Hb. Kap.4),

In der vorliegenden Anleitung sind nur noch die gerätespezifischen Eigenschaften und Bedienelemente aufgeführt. In vielen Kapiteln wird deshalb häufig auf die ausführliche Erläuterung im Handbuch (Hb. x.x.x) hingewiesen.

### 4.1 Funktionen

Das Messgerät ALMEMO® 2490-1L hat 1, das 2490-2L hat 2 galv. getrennte Messeingänge für alle ALMEMO®-Fühler. Über 4 Kanäle pro Fühlerstecker und geräteinterne Funktionskanäle (nur Typ 2) mit über 70 Messbereichen stehen viele Messmöglichkeiten zur Verfügung. Zur Bedienung ist das Gerät mit einem großen LCD-Display und einer Tastatur ausgestattet.

#### 4.1.1 Fühlerprogrammierung

Die Messkanäle werden durch die ALMEMO®-Stecker automatisch vollständig programmiert. Die Programmierung kann vom Anwender nur mit anderen ALMEMO®-Geräten ergänzt oder geändert werden. Alle programmierten Parameter werden aber dann auch von diesen Geräten berücksichtigt.

#### Messbereiche

Für Sensoren mit nichtlinearer Kennlinie, wie z.B. 10 Thermoelementarten, Ntc- und Pt100-Fühler, Infrarotsensoren, sowie Strömungsaufnehmer (Flügelräder, Thermoanemometer, Staurohre) sind entsprechende Messbereiche vorhanden. Für Feuchtefühler gibt es zusätzlich Funktionskanäle, die auch die Feuchtegrößen Taupunkt, Mischungsverhältnis, Dampfdruck und Enthalpie berechnen. Auch komplexe chemische Sensoren werden unterstützt. Die Messwerte anderer Sensoren können über die Spannungs-, Strom- und Widerstandsbereiche mit individueller Skalierung im Stecker problemlos erfasst werden. Vorhandene Sensoren sind ohne weiteres verwendbar, es muss nur der passende ALMEMO®-Stecker einfach über seine Schraubklemmen angeschlossen wer-

den. Für digitale Eingangssignale, Frequenzen und Impulse sind außerdem Adapterstecker mit integriertem Microcontroller erhältlich. Auf diese Weise lassen sich fast alle Sensoren an jedes ALMEMO®- Messgerät anschließen und untereinander austauschen, ohne irgendeine Einstellung vornehmen zu müssen.

### **Dimension**

Die 2-stellige Dimension kann bei jedem Messkanal geändert werden, so dass im Display und im Ausdruck, z.B. bei Transmitteranschluss, immer die richtige Dimension erscheint. Die Umrechnung von °C in °F erfolgt bei der entsprechenden Dimension automatisch.

### **Messwertkorrektur**

Zur Messwertkorrektur kann der Messwert jedes Messkanals in Nullpunkt- und Steigung korrigiert werden, sodass auch Fühler austauschbar werden, die normalerweise erst justiert werden müssen (Dehnung, Kraft, pH). Nullpunkt- und teilweise auch Steigungsabgleich auf Tastendruck. Außerdem sind auch Fühler mit Mehrpunktkalibration anschließbar (s. Hb. 6.3.13).

### **Skalierung**

Mit Basiswert und Faktor ist der korrigierte Messwert jedes Messkanals in Nullpunkt und Steigung zusätzlich skalierbar. Die Stellung des Dezimalpunktes lässt sich mit dem Exponenten einstellen.

### **Fühlerverriegelung**

Alle Fühlerdaten, die im EEPROM des Steckers gespeichert sind, lassen sich über eine gestaffelte Verriegelung vor ungewolltem Zugriff schützen.

## **4.1.2 Messung**

Für jeden Messwertaufnehmer stehen bis zu 4 Messkanäle zur Verfügung, d.h. es können auch Doppelfühler, unterschiedlich skalierte Fühler oder Fühler mit Funktionskanälen ausgewertet werden. Die Messkanäle lassen sich über die Tastatur sukzessiv vorwärts oder rückwärts anwählen. Standardmäßig wird die angewählte Messstelle bevorzugt mit halber Messrate abgefragt, aber im Hintergrund auch alle anderen aktiven Kanäle (halbkontinuierlich). Die Daten werden ständig auf das Display ausgegeben.

### **Messwerte**

Kontinuierliche Darstellung des Messwertes der angewählten Messstelle mit Autozero, sowie bei Bedarf mit Messwertkorrektur.

Bei den meisten Fühlern wird ein Fühlerbruch automatisch erkannt (außer bei Steckern mit Shunt, Teilern oder Zusatzelektronik).

### **Messfunktionen**

Zur optimalen Messwertaufassung sind bei einigen Sensoren spezielle Messfunktionen erforderlich. Für Thermoelemente steht die Vergleichsstellenkompensation, für Staudruck-, pH- und Leitfähigkeitssonden eine Temperaturkompensation und für Feuchte-, Staudruck- und O<sub>2</sub>-Sensoren eine Luftdruckkompensation zur Verfügung.

### Max- und Minwert

Bei jeder Messung wird der Maximal- und Minimalwert erfasst und abgespeichert. Diese Werte können angezeigt und gelöscht werden.

### Messwertespeicher

Bis zu 100 Messwerte lassen sich manuell abspeichern. Diese Daten können auf dem Display sukzessive angezeigt werden.

### Differenzmessung

Durch Nullsetzen des Messwertes sind Relativmessungen zu einem Bezugswert möglich, mit 2 Fühlern und gleichen Messgrößen können Sie aber auch echte Differenzmessungen durchführen.

## 5. INBETRIEBNAHME

1. **Messwertgeber** an die Buchse **M0** (1) anstecken s. 7.
2. **Stromversorgung** mit 3 Mignonzellen sicherstellen s. 6.1
3. **Zum Einschalten** Taste **ON** (3) drücken s. 6.3
4. **Messkanäle anwählen** mit Taste **M▲** (3), Messwerte ablesen (5e) s. 9.1.1
5. **Messwerte speichern** mit Taste **MEM** (3) s. 9.3
6. **Relativmessung** zu einem Bezugswert oder **Fühlerabgleich** mit Taste **CLR** (3), Rückkehr zum normalen Messwert Taste **CLR** langdrücken s. 9.4
7. **Differenzmessung** (nur 2490-2L), 2 gleiche Fühler in die Buchsen M0 und M1 einstecken und dann Messstelle **M2** anwählen s. 9.6
8. **Auswerten der Messung**  
 Max- und Minwerte abrufen mit den Tasten **MAX** und **MIN** (3),  
 Zum Löschen der Max-Minwerte Tasten **MAX** oder **MIN** langdrücken s. 9.2

## 6. STROMVERSORGUNG

Zur Stromversorgung des Messgerätes dienen serienmäßig 3 Alkaline-Mignon-Zellen (Typ AA) im Lieferumfang.

### 6.1 Batteriebetrieb und Versorgungsspannungskontrolle

Die Batterien ermöglichen bei einem Stromverbrauch von ca. 16 mA eine Betriebszeit von ca. 150 Stunden. Die aktuelle Betriebsspannung wird bei jedem Einschalten angezeigt und damit können Sie die restliche Betriebszeit abschätzen. Wenn eine Restkapazität der Batterien von ungefähr 10% erreicht ist, erscheint im Display der Pfeil **LOBAT**. Wenn die Batterien ganz entladen sind, schaltet sich das Gerät ab. Zum Wechseln der Batterien muss der Batteriedeckel (4) auf der Geräterückseite abgeschraubt werden.

### 6.2 Fühlerversorgung

An den Klemmen – und + im ALMEMO®-Stecker steht eine 9V-Fühlerversorgungsspannung (max. 150mA) zur Verfügung (selbstheilende Sicherung 500 mA). Andere Spannungen (12V, 15V, 24V oder Referenzen für Potentiometer und Dehnungsmessstreifen) sind auch mit speziellen Steckern erreichbar (s. Hb. 4.2.5/6).

### 6.3 Ein-, Ausschalten, Neuinitialisierung

Zum **Einschalten** des Gerätes betätigen Sie die Taste **ON OFF** (3) in der Mitte des Tastenfeldes, zum **Ausschalten** drücken Sie die Taste **ON OFF** länger. Nach dem Ausschalten bleiben alle gespeicherten Werte und Einstellungen erhalten (s. 6.4).

Zeigt das Gerät auf Grund von Störeinflüssen (z.B. Elektrostatische Aufladungen oder Batterieausfall) ein Fehlverhalten, dann kann das Gerät neu initialisiert werden. Diesen **Reset** erreicht man, wenn beim Einschalten gleichzeitig die Taste **CLR** gedrückt wird. Dabei werden alle Einstellungen in den Auslieferungszustand gebracht. Nur die Programmierung der Fühler in den ALMEMO®-Steckern bleibt unangetastet.

### 6.4 Datenpufferung

Die Fühlerprogrammierung ist im EEPROM der Fühlerstecker, die Kalibrierung und die programmierten Parameter des Gerätes im EEPROM des Gerätes ausfallsicher gespeichert.

## 7. ANSCHLUSS DER MESSWERTGEBER

An die ALMEMO®-Eingangsbuchse M0 bzw. auch M1 bei 2490-2L des Messgerätes (1) sind alle ALMEMO®-Fühler ansteckbar. Zum Anschluss von eigenen Sensoren wird lediglich ein entsprechender ALMEMO®-Stecker angeklemt.

### 7.1 Messwertgeber

Das umfangreiche ALMEMO®-Fühlerprogramm (s. Hb. Kap. 3) und der Anschluss von eigenen Sensoren (s. Hb. Kap. 4) an die ALMEMO®-Geräte ist im ALMEMO®-Handbuch ausführlich beschrieben. Alle serienmäßigen Fühler mit ALMEMO®-Stecker sind generell mit Messbereich und Dimension programmiert und daher ohne weiteres an jede Eingangsbuchse ansteckbar. Eine mechanische Kodierung sorgt dafür, dass Fühler und Ausgangsmodule nur an die richtigen Buchsen angesteckt werden können. Außerdem haben ALMEMO®-Stecker zwei Verriegelungshebel, die beim Einstecken in die Buchse einrasten und ein Herausziehen am Kabel verhindern. Zum Abziehen des Steckers sind die beiden Hebel an den Seiten zu drücken.

Speziell für das Gerät ALMEMO® 2490 mit optionaler Dichtung sind neue Fühler mit angespritzten ALMEMO®-Steckern erhältlich, die mit einer doppelten Dichtlippe einen Spritzwasserschutz für die Buchseneinheit bietet. Für ungenutzte Buchsen gibt es passende Abdeckstöpsel.

### 7.2 Messeingänge und Zusatzkanäle

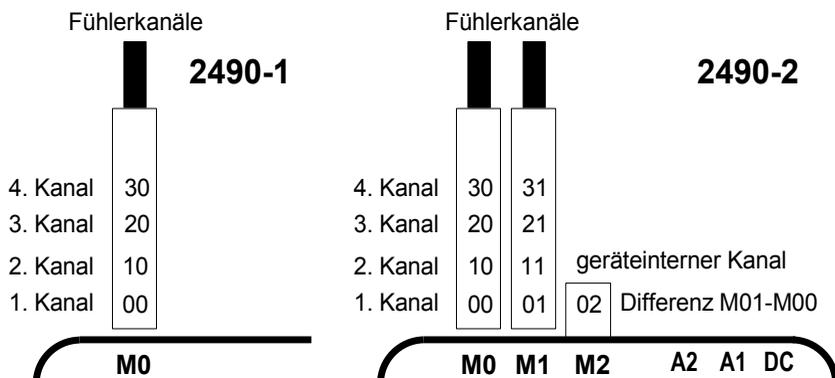
Das Messgerät ALMEMO 2490-1L besitzt 1, das 2490-2L 2 Eingangsbuchsen (1), denen zunächst die Messkanäle M0 bzw. M1 zugeordnet sind. ALMEMO®-Fühler können jedoch bei Bedarf bis zu 4 Kanäle bereitstellen. Die Zusatzkanäle sind vor allem bei Feuchtefühlern mit 4 Messgrößen (Temperatur-/Feuchte/Taupunkt/Mischungsverhältnis) oder für Funktionskanäle nutzbar. Bei Bedarf ist ein Sensor auch mit mehreren Bereichen oder Skalierungen programmierbar oder, wenn es die Anschlussbelegung erlaubt, können auch 2 bis 3 Sensoren in einem Stecker kombiniert werden (z.B. rH/Ntc, mV/V, mA/V u.ä.). Die zusätzlichen Messkanäle in einem Stecker liegen jeweils um 10 höher (der erste Fühler hat z.B. die Kanäle M0, M10, M20, M30, der zweite die Kanäle M1, M11, M21, M31 usw.).

#### **Geräteinterner Kanal:** (nur 2490-2L)

Auf dem internen Kanal M2 erscheint die Differenz der Kanäle M1 – M0, wenn zwei Fühler mit gleicher Dimension und Kommatstelle auf den Messstellen M0 und M1 vorhanden sind.

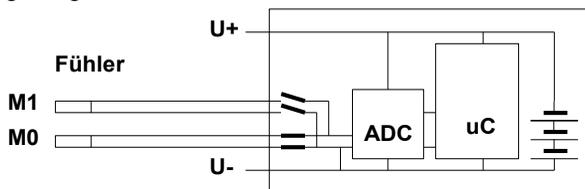
## 7. Anschluss der Messwertgeber

Bei dem Messgerät ergibt sich damit folgende Kanalbelegung:



### 7.3 Potentialtrennung

Beim Aufbau einer funktionierenden Messanordnung ist es sehr wichtig, dass zwischen den Fühlern keine Ausgleichsströme fließen können. Dies wird erreicht, wenn alle Punkte auf gleichem Potential liegen oder ungleiche Potentiale galv. getrennt werden.

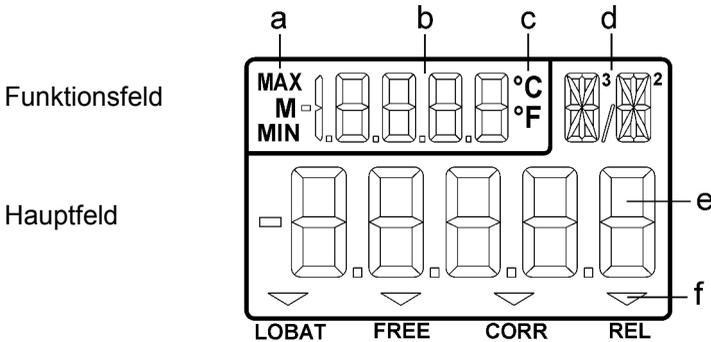


Die 2 Eingänge des 2490-2L sind durch photovoltaische Relais galvanisch getrennt und zwischen ihnen ist ein Potentialunterschied von maximal 50 V DC bzw. 60V AC zulässig. Kombinierte Sensoren innerhalb eines Steckers und Fühler mit Stromversorgung sind jedoch galvanisch miteinander verbunden und müssen deshalb isoliert betrieben werden. Die Spannung an den Messeingängen selbst (zwischen B,C,D und A bzw. -) darf 5V nicht überschreiten!

## 8. ANZEIGE UND TASTATUR

### 8.1 Anzeige

Die Anzeige (2) des Messgerätes ALMEMO 2490 besteht aus einer 2-zeiligen LCD-Anzeige mit fünf 7-Segment-Digits (e) und zwei 16-Segment-Digits (d) zur Darstellung des Messwertes, viereinhalb 7-Segment-Digits (b) für verschiedene Messfunktionen (a) und 4 Pfeilen (f) zur Anzeige des Betriebszustandes.



#### Anzeige von Messfunktionen im Funktionsfeld

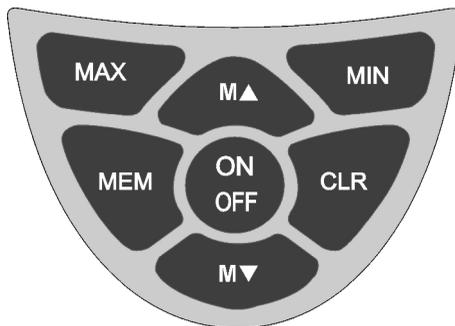
Messstelle:	M 0
Maximalwert:	MAX 36.5
Minimalwert:	MIN 17.3
Gespeicherter Wert:	M 36.2
Speicherplatz:	P01
Temperaturwert von Doppelfühlern:	26.5 °C
Konfiguration Verriegelung:	Loc
Konfiguration Autoabschaltung:	AOFF

### Besondere Betriebszustände und Störfälle

Segmenttest der Anzeige:	automatisch nach dem Einschalten
Versorgungsspannung:	Anzeige nach dem Segmenttest
	unter 3.6 V: Pfeil <b>LOBAT</b> leuchtet
Relativmessung zu einem Bezugswert:	Pfeil <b>REL</b> leuchtet
Fühlerkorrektur oder Skalierung:	Pfeil <b>CORR</b> leuchtet
Entriegelt zum Fühlerabgleich:	Pfeil <b>FREE</b> leuchtet
Checksummenfehler der Gerätekalibrierung:	<b>CALEr</b>
Nicht angeschlossene Fühler, deaktivierte Messstellen:	-----
Messbereich/Funktion nicht erlaubt:	<b>Err</b>
Fühlerbruch:	<b>NiCr</b> Kürzel blinkt
Messbereichsunterschreitung der VK oder VK-Bruch:	<b>CJ</b> (Cold junction) blinkt
Wertebereichsüberschreitung (>65000):	<b>65000</b> blinkt
Messbereichsüberschreitung:	Maximalwert blinkt
Messbereichsunterschreitung:	Minimalwert blinkt

### 8.2 Tastatur

Zur Bedienung des Gerätes dient eine Tastatur mit 7 Tasten:



**Funktion:**

**Einschalten** des Gerätes: (s. 6.3)

**Ausschalten** des Gerätes:

**Taste**

**ON OFF**

**ON OFF** langdrücken

**Funktion:**

- Anwahl der Messstellen: (s. 9.1.1)
- Anzeige des Maximalwertes: (s. 9.2)
- Anzeige des Minimalwertes: (s. 9.2)
- Nullsetzen des Messwertes : (s. 9.4)
- Speichern eines Messwertes: (s. 9.3)
- Anzeige der Batteriespannung:

**Taste**

<b>M▲</b> oder <b>M▼</b>	
<b>MAX</b>	Löschen langdrücken
<b>MIN</b>	Löschen langdrücken
<b>CLR</b>	Löschen langdrücken
<b>MEM</b>	
<b>ON OFF</b>	

## 9. MESSEN

Beim Messgerät ALMEMO® 2490 werden alle Messkanäle, soweit vorhanden, standardmäßig halbkontinuierlich erfasst, sodass auch laufende Differenzmessungen möglich sind und eine ständige Temperaturkompensation von Staudruck- oder chemischen Sonden gewährleistet ist (s. Hb. 6.5.1.3).

Bis zu 4 bzw. 9 Messkanäle (Typ 2) können wahlweise angezeigt werden s. 7.2

### 9.1 Messwert

Nach dem Einschalten erfolgt zunächst ein Segmenttest, danach erscheint die Batteriespannung und falls die Batterien fast leer sind (< 3.6V) zusätzlich ein **LOBAT**-Pfeil.



Im Anschluss sehen Sie im Hauptfeld den Messwert mit Dimension, im Funktionsfeld wird die Messstelle angezeigt. Alle möglichen besonderen Betriebszustände des Messwertes werden in 8.1 erläutert.



#### 9.1.1 Anwahl einer Messstelle

Mit der Taste **M▲** lassen sich sukzessiv alle aktiven Messstellen anwählen und der aktuelle Messwert wird angezeigt. Wird die Taste **M▼** gedrückt, erscheint wieder der vorherige Kanal.

Messkanal erhöhen mit der Taste:



Messkanal erniedrigen mit Taste:



Beim Umschalten wird für einen Moment die Kurzbezeichnung des Messbereiches angezeigt s. 9.1.2.

## 9.1.2 Messbereiche

Bei jeder Kanalumschaltung oder bei Fühlerbruch erscheint im Display das Kürzel des Messbereichs. Zur Identifizierung sind in der folgenden Tabelle alle möglichen Messbereiche aufgelistet.

Messwertgeber	Fühler/Stecker	Messbereich	Dim	Kürzel
Pt100-1	FP Axxx	-200.0... +850.0	°C	P104
Pt100-2	FP Axxx	-200.00...+400.00	°C	P204
Ni100	ZA 9030-FS3	-60.0... +240.0	°C	N104
NiCr-Ni (K)	FT Axxx	-200.0...+1370.0	°C	NiCr
NiCroSil-NiSil (N)	ZA 9020-FSN	-200.0...+1300.0	°C	NiSi
Fe-CuNi (L)	ZA 9021-FSL	-200.0... +900.0	°C	FECO
Fe-CuNi (J)	ZA 9021-FSJ	-200.0...+1000.0	°C	IrCo
Cu-CuNi (U)	ZA 9000-FSU	-200.0... +600.0	°C	CUCO
Cu-CuNi (T)	ZA 9021-FST	-200.0... +400.0	°C	CoCo
PtRh10-Pt (S)	FS Axxx	0.0...+1760.0	°C	Pt10
PtRh13-Pt (R)	ZA 9000-FSR	0.0...+1760.0	°C	Pt13
PtRh30-PtRh6 (B)	ZA 9000-FSB	+400.0...+1800.0	°C	EL18
Au-FeCr	ZA 9000-FSA	-270.0... +60.0	°C	AUFE
Ntc Typ N	FN Axxx	-30.00...+125.00	°C	Ntc
Millivolt	ZA 9000-FS0	-10.000...+55.000	mV	U 55
Millivolt 1	ZA 9000-FS1	-26.000...+26.000	mV	U 26
Millivolt 2	ZA 9000-FS2	-260.00...+260.00	mV	U260
Volt	ZA 9000-FS3	-2.0000...+2.6000	V	U2.60
Differenz Millivolt	ZA 9000-FS0D	-10.000...+55.000	mV	d 55
Differenz Millivolt 1	ZA 9000-FS1D	-26.000...+26.000	mV	d 26
Differenz Millivolt 2	ZA 9000-FS2D	-260.00...+260.00	mV	d260
Differenz Volt	ZA 9000-FS3D	-2.0000...+2.6000	V	d2.60
Fühlerspannung	beliebig	0.00...20.00	V	UbAt
Milliampere	ZA 9601-FS1	-26.000...+26.000	mA	I032
Prozent (4-20mA)	ZA 9601-FS2	0.00... 100.00	%	P420
Ohm	ZA 9003-FS	0.0... 500.0	Ω	Ohn
Frequenz	ZA 9909-AK1	0... 32000	Hz	FrEq
Digitaleingang	ZA 9000-EK2	0.0... 100.0	%	Inp
Digitale Schnittstelle	ZA 9919-AKxx	-65000... +65000		diGi
Schnappkopf Normal 20	FV A915-S120	0.30... 20.00	m/s	S120
Schnappkopf Normal 40	FV A915-S140	0.40... 40.00	m/s	S140
Schnappkopf Mikro 20	FV A915-S220	0.50... 20.00	m/s	S220
Schnappkopf Mikro 40	FV A915-S240	0.60... 40.00	m/s	S240
Makro	FV A915-MA1	0.10... 20.00	m/s	L420
Water-Mikro	FV A915-WM1	0.00... 5.00	m/s	L605
Staudruck 40 m/s m. TK u. LK	FD A612-M1	0.50... 40.00	m/s	L840
Staudruck 90 m/s m. TK u. LK	FD A612-M6	1.00... 90.00	m/s	L890
Rel. Luftfeuchte kap.	FH A646	0.0... 100.0	%H	°orH
Rel. Luftfeuchte kap. m. TK	FH A646-C	0.0... 100.0	%H	HcrH

Messwertgeber	Fühler/Stecker	Messbereich	Dim	Kürzel
Rel. Luftfeuchte kap. m. TK	FH A646-R	0.0... 100.0	%H	H rH
Mischungsverh. kap. m. LK	FH A646	0.0 ... 500.0	g/k	H AH
Taupunkttemperatur kap.	FH A646	-25.0... 100.0	°C	H dt
Partialdampfdruck kap.	FH A646	0.0 ...1050.0	mb	H UP
Enthalpie kap. m. LK	FH A646	0.0 ... 400.0	kJ	H En
Feuchttemperatur	FN A846	-30.00 ... +125.00	°C	P Ht
Rel. Feuchte psychr. m. LK	FN A846	0.0 ... 100.0	%H	P RH
Mischungsverh. psychr. m. LK	FN A846	0.0 ... 500.0	g/k	P AH
Taupunkttemp. psychr. m. LK	FN A846	-25.0 ... +100.0	°C	P dt
Partialdampfdruck psychr. LK	FN A846	0.0 ...1050.0	mb	P UP
Enthalpie psychr. m. LK	FN A846	0.0 ... 400.0	kJ	P En
Leitfähigkeitssonde m. TK	FY A641-LF	0.0 ... 20.000	mS	LF
CO <sub>2</sub> -Sensor	FY A600-CO2	0.0 ... 2.500	%	CO2
O <sub>2</sub> -Sättigung m. TK u. LK	FY A640-O2	0 ... 260	%	O2-S
O <sub>2</sub> -Konzentration m. TK	FY A640-O2	0 ... 40.0	mg	O2-C

**Funktionskanäle:**

Differenz Kanäle Mb1-Mb2	beliebig			diFF
Maximalwert von Kanal Mb1	beliebig			Hi
Minimalwert von Kanal Mb1	beliebig			Lo
Alarmwert von Kanal Mb1	beliebig			Alrn
Wet-Bulb-Globe-Temperatur	ZA 9030-FS		°C	UbGt
Messwert von Mb1	beliebig			MESS
Vergleichsstellentemperatur	beliebig		°C	CJ

TK=Temperaturkompensation, LK=Luftdruckkompensation

### 9.1.3 Doppelanzeige

Bei allen Doppelfühlern mit einem Temperaturfühler auf dem 1. Kanal kann der Temperaturwert gleichzeitig im Funktionsfeld angezeigt werden.

2. Kanal anwählen,

Temperaturanzeige aktivieren: **M▲** langdrücken

Zurück zur Kanalanzeige: **M▲** langdrücken



### 9.2 Spitzenwertspeicher

Aus den erfassten Messwerten jeder Messstelle wird laufend der höchste und der niedrigste Wert bestimmt. Zur Anzeige der Spitzenwerte ist zunächst der gewünschte Kanal einzustellen (s. 7.1) und dann die Taste **MAX** bzw. **MIN** zu drücken. Zur Kontrolle erscheint in der Anzeige das entsprechende Symbol.

Anzeige des Maximalwertes mit Taste:

Anzeige des Minimalwertes mit Taste:

Löschen des Maximalwertes mit Taste:

Löschen des Minimalwertes mit Taste:

Rückkehr zur Messstellenanzeige mit Taste:



**MAX**

**MIN**

**MAX**

**MIN**

**M▲**

langdrücken

langdrücken

Durch die laufende Messung erscheint nach jedem Löschen sofort wieder der aktuelle Messwert.

### 9.3 Messwertspeicher

Beim Messgerät ALMEMO® 2490 können 99 Messwerte auf die Positionen P01 bis P99 gespeichert werden. Die Messdaten lassen sich auf dem Display darstellen.

Ab speichern jedes Messwertes mit:

**MEM**

Dabei sieht man im Funktionsfeld

1 Sek. den Speicherplatz z.B.:

P02

Danach erscheint im Funktionsfeld der jeweils zuletzt gespeicherte Wert mit dem Symbol 'M' davor.

Rückkehr zur Kanalanzeige:

**M▲**



Zum **Anzeigen aller Speicherdaten** Taste:

**MEM** langdrücken

Im Funktionsfeld wird die letzte Speicherposition angezeigt, im Hauptfeld der entsprechende Messwert.



Anwahl der ersten Speicherposition:

**MIN**

Anwahl der letzten Speicherposition:

**MAX**

Erhöhen der Speicherposition:

**M▲**

Erniedrigen der Speicherposition:

**M▼**

Löschen des Speichers mit:

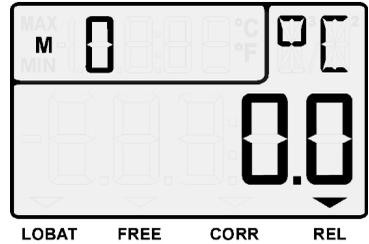
**CLR**

Beenden der Speicheranzeige mit:

**MEM**

## 9.4 Relativmessung

Eine nützliche Funktion ist es, den Messwert an bestimmten Orten oder zu bestimmten Zeiten nullsetzen zu können, um dann nur die Abweichung von diesem Bezugswert zu beobachten. Diese Funktion ist unabhängig von der Verriegelung und ändert nicht die Programmierwerte im Stecker (Sonderfälle s. 9.5 und Verriegelung s. 10.1).



Messwert Nullsetzen mit Taste:

**CLR**

Anzeige der Relativmessung mit Pfeil:

**REL**

Rückkehr zum normalen Messwert:

**CLR** langdrücken



Beim Nullsetzen werden die Max- und Minwerte dieses Kanal automatisch gelöscht. Die **MAX**-, **MIN**- und **MEM**-Funktionen stehen damit auch bei der Relativmessung zur Verfügung.

## 9.5 Fühlerabgleich

Viele Sensoren müssen einmalig oder in regelmäßigen Abständen justiert werden, um entsprechende Instabilitäten auszugleichen.

Bei **Staudrucksonden** (Bereich L840 und L890 und Dimension Pa) wird der Nullpunkt mit Taste **CLR** immer vorübergehend abgeglichen, d.h. bis zum Ausschalten, auch wenn der Kanal verriegelt ist.

Bei folgenden **chemischen Sensoren** ist ein automatischer **Zweipunktgleich** durchführbar:

Sonde:	Typ:	Nullpunkt	Steigung
<b>pH-Sonde:</b>	ZA 9610-AKY:	7.00	4.00 pH oder 10.00 pH
<b>Leitfähigkeit:</b>	FY A641-LF:	0.0	2.77 mS/cm
	FY A641-LF2:	0.0	147.0 uS/cm
	FY A641-LF3:	0.0	111.8 mS/cm
<b>O<sub>2</sub>-Sättigung:</b>	FY A640-O2:	0	101 %

### 1. Verriegelung öffnen

Da diese Sensoren standardmäßig verriegelt sind, muss die Verriegelung zum Abgleich vorübergehend deaktiviert werden. Dies geschieht, wenn man beim Einschalten die beiden Tasten **MAX** und **MIN** gedrückt hält. Dann leuchtet der Pfeil **FREE** auf und zeigt dass ein Abgleich möglich ist. Nach dem Ausschalten des Gerätes ist der Sensor wieder normal verriegelt.

### 2. Nullpunktabgleich

Für den **Nullpunktabgleich** müssen Sie zunächst den Messwert physikalisch auf Null bringen, d.h.

- pH-Sonde in Pufferlösung pH 7.0 halten,
- Leitfähigkeitssonde aus der Flüssigkeit ziehen und abtrocknen,
- O<sub>2</sub>-Sonde für Wasser in Nulllösung halten.

Der **Nullpunktabgleich** erfolgt in 2 Schritten:

Beim 1. Tastendruck auf **CLR** blinkt im Display der Sollwert,

Beim 2. Tastendruck auf **CLR** erfolgt der Abgleich,

Ein Abbruch des Abgleichs erreicht man mit Taste **MA**

### 3. Steigungsabgleich

Für den **Steigungsabgleich** müssen die **Kalibriermittel für die Steigung** (lt. Tabelle) angelegt werden. Der **Steigungsabgleich** wird dann mit der Taste **CLR** genauso durchgeführt wie der Nullpunktabgleich.



Solange Korrekturwerte programmiert sind, leuchtet der Pfeil **CORR**.

### 4. Abgleichwerte löschen

Die Abgleichwerte werden gelöscht durch Langdrücken der Taste **CLR**.

Bei pH-Sonden werden damit die Standardwerte Basiswert 7.00 und Steigung -0.1689 wiederhergestellt.

### Temperaturkompensation

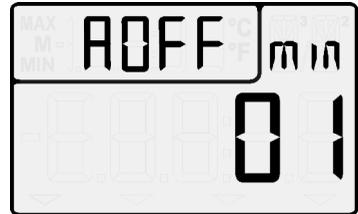
Bei Leitfähigkeits- und O<sub>2</sub>-Sonden wird durch die eingebauten Temperaturfühler automatisch eine Temperaturkompensation durchgeführt. Bei pH-Sonden kann ein Temperaturfühler dafür konfiguriert werden (s. Hb. 6.2.6).

## 9.6 Differenzmessung

Beim Gerät 2490-2L erscheint unter der Messstelle M2 automatisch die Differenz M1-M0, wenn an den Messstellen M0 und M1 zwei Fühler mit gleicher Kommatstelle und Dimension angeschlossen werden. Die Fühler sind über die photovoltaischen Relais galv. getrennt. Wird der Differenzkanal nicht gewünscht, muss er über die Schnittstelle gelöscht werden. Sollen andererseits weitere Differenzkanäle eingerichtet werden, dann ist dies mit den entsprechenden Bezugskanälen auch über die Schnittstelle möglich (s. Hb. 6.3.4).

## 10. GERÄTEKONFIGURATION

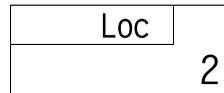
Im Messgerät ALMEMO® 2490 lassen sich einige Parameter konfigurieren. Dazu wird beim Einschalten die Taste **MEM** gedrückt gehalten. Danach erscheint im Funktionsfeld ein Kürzel für den Parameter und im Hauptfeld der eingestellte Wert.



**Anwahl aller möglichen Parameter**, soweit vorhanden, mit den Tasten:

**M▲** oder **M▼**

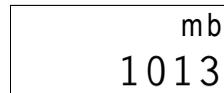
Verriegelung der CLR -Taste: s. 10.1



Automatische Abschaltzeit in Minuten: s. 10.2



Luftdruck zur Messwertkompensation: s. 10.3



**Zur Eingabe des Wertes** drücken Sie zunächst:

**ON** der Wert blinkt

Geändert wird der Wert mit den Tasten:

**M▲** oder **M▼**

Löschen der Parameter mit Taste:

**CLR**

Anwahl des nächsten Digits, Beenden der Eingabe:

**ON** ...

**Abbruch oder Beenden der Konfiguration** mit:

**MEM**

### 10.1 Geräteverriegelung

Der Messwert im Hauptfeld der Anzeige ist mit der Tastatur durch die Taste **CLR** nullsetzbar und damit manipulierbar. Diese Funktion kann unterschiedlich ausgewertet oder auch abgeschaltet werden, wenn die versehentliche Relativmessung durch Nullsetzen des Messwertes ein Risiko darstellt.

**Loc - Parameter:**

- 0 Der Offset wird je nach Verriegelung in RAM, Basis bzw. Nullpunkt gespeichert
- 1 Der Offset wird nur im RAM gespeichert
- 2 Die Relativmessung ist verriegelt

### 10.2 Automatische Abschaltung

Um die Batterie zu schonen, kann im Menüpunkt 'A OFF' eine automatische Abschaltung des Gerätes in Minuten programmiert werden, sobald keine Tastenbetätigung mehr erfolgt. Die Abschaltung erfolgt ebenfalls nicht, wenn '- -' eingestellt ist oder ein Netzadapter bzw. Schnittstellenkabel angesteckt ist.

### 10.3 Luftdruckkompensation

Einige Messgrößen hängen vom umgebenden Luftdruck ab (s. Hb. 6.3.3 Messbereichsliste 'm. LK'), sodass bei größerer Abweichung vom Normaldruck 1013 mbar entsprechende Messfehler auftreten:

<b>z.B. Fehler pro 100 mbar:</b>		<b>Kompensationsbereich:</b>
Rel. Feuchte Psychrometer	ca. 2%	500 bis 1500 mbar
Mischungsverhältnis	ca. 10 %	Dampfdruck VP bis 8 bar
Staudruck	ca. 5%	800 bis 1250 mbar (Fehler < 2%)
O <sub>2</sub> -Sättigung	ca. 10%	500 bis 1500 mbar

Insbesondere beim Einsatz in entsprechender Meereshöhe sollte deshalb der Luftdruck berücksichtigt werden (ca. -11mb/100m ü.N.N.).

Der entsprechende Luftdruck kann hier in der Gerätekonfiguration als Parameter 'mb' eingegeben oder mit einem Luftdrucksensor gemessen werden (Referenzsensor mit Kommentar '\*P' versehen s. Hb. 6.7.2).

## 11. FEHLERSUCHE

Das Messgerät ALMEMO® 2490 ist sehr vielfältig konfigurierbar und programmierbar. Es erlaubt den Anschluss vieler unterschiedlicher Fühler. Auf Grund der vielen Möglichkeiten kann es vorkommen, dass es sich unter gewissen Umständen nicht so verhält, wie man es erwartet. Dies liegt in den seltensten Fällen an einem Defekt des Gerätes, sondern meist an einer Fehlbedienung, einer falschen Einstellung oder einer unzulässigen Verkabelung. Versuchen Sie mit Hilfe der folgenden Tests, den Fehler zu beheben oder genau festzustellen.

**Fehler:** Keine oder gestörte Anzeige, keine Tastenreaktion

**Abhilfe:** Stromversorgung prüfen, Batterien erneuern, aus- und wieder einschalten, evtl. neu initialisieren (siehe Punkt 6.3)

**Fehler:** Falsche Messwerte

**Abhilfe:** Aus- und wieder Einschalten des Gerätes, Taste **CLR** langdrücken, Programmierung des Fühlers prüfen, bes. Basis u. Nullpunkt (evtl. mit Fremdgerät oder im Werk)

**Fehler:** Schwankende Messwerte oder Aufhängen im Betrieb,

**Abhilfe:** Verkabelung auf unzulässige galv. Verbindung testen, alle verdächtigen Fühler abstecken, Handfühler in Luft oder Phantome (Kurzschluss AB bei Thermoelementen, 100Ω bei Pt100-Fühlern) anstecken und prüfen, danach Fühler wieder sukzessive anstecken und prüfen, tritt bei einem Anschluss ein Fehler auf, Verdrahtung prüfen, evtl. Fühler isolieren, Störeinflüsse durch Schirmung oder Verdrillen beseitigen.

**Fehler:** Anzeige 'CALEr' beim Einschalten

**Abhilfe:** Die Kalibration eines Messbereiches ist u.U. dejustiert. Das Gerät muss im Werk neu kalibriert werden.

Sollte sich das Gerät nach vorstehender Überprüfung immer noch nicht so verhalten, wie es in der Bedienungsanleitung beschrieben ist, dann muss es mit einer kurzen Fehlerbeschreibung ins Werk nach Holzkirchen eingeschickt werden (s. 13.4).

## 12. ELEKTROMAGNETISCHE VERTRÄGLICHKEIT

Die Messgeräte ALMEMO® 2490 entsprechen den wesentlichen Schutzanforderungen der Richtlinie über die elektromagnetische Verträglichkeit 89/336/EWG.

Zur Beurteilung des Erzeugnisses wurden folgende Normen herangezogen:

IEC 61326:1997+A1:1998+A2:2000

IEC 61000-6-1:1997

IEC 61000-6-3:1996

IEC 61000-4-2: 1995+A1:1998+A2:2000 8kV

IEC 61000-4-4: 1995+A1:2000 2kV

IEC 61000-4-3: 1995+A1:1998+A2:2000 3V/m

Beim Betrieb des Gerätes sind folgende Hinweise zu beachten:

1. Bei Verlängerung der Standardfühler (1.5 m) ist darauf zu achten, dass die Messleitungen nicht zusammen mit Starkstromleitungen verlegt oder fachgerecht geschirmt werden, um eine Einkopplung von Störsignalen zu vermeiden.
2. Wird das Gerät in starken elektromagnetischen Feldern betrieben, so ist mit einem zusätzlichen Messfehler zu rechnen ( $<50\mu\text{V}$  bei 3V/m und 1.5m Thermoelementfühler). Nach dem Ende der Einstrahlung arbeitet das Gerät wieder innerhalb seiner technischen Spezifikation.

## 13. ANHANG

### 13.1 Technische Daten (s.a. Hb. 2.3)

<b>Messeingänge:</b>	<b>2490-1L</b>	1 ALMEMO®-Buchse für alle ALMEMO®-Fühler
	<b>2490-2L</b>	2 ALMEMO®-Buchsen galv. getr. für ALMEMO®-Fühler
Messkanäle:		4 Kanäle/Buchse für Doppelfühler, Funktionskanäle
	<b>2490-2L</b>	1 geräteinterner Differenzkanal
AD-Wandler:		Delta-Sigma 16bit, 2.5 M/s, Verst. 1..100
Fühlerspannungsversorgung:		9V, max. 150mA
<b>Ausstattung:</b>		
LC-Display:		Messwert: 5st. 7-Segm. 15mm, 2st. 16-Segm. 9mm Funktion: 4½ st. 7-Segm. 9mm, 9 Symbole
Bedienung:		7 Silikontasten
Speicher:		99 Messwerte im RAM
<b>Spannungsversorgung:</b>		
Batterien:		3 Mignon Alkaline Typ AA
Stromverbrauch:		ca. 16 mA (ohne Eingangsmodule)
<b>Gehäuse:</b>		L127 x B83 x H42 mm, ABS, Gewicht: ca. 260g
<b>Einsatzbedingungen:</b>		
Arbeitstemperatur:		-10 ... +50 °C (Lagertemperatur: -20 ... +60 °C)
Umgebungsluftfeuchte:		10 ... 90 % rH (nicht kondensierend)

### 13.2 Produktübersicht

	<b>Best.-Nr.</b>
<b>Universalmessgerät ALMEMO® 2490-1L</b> 1 Messeingang, 2-zeiliges LC-Display, 7 Tasten, 99 Messwertspeicher, Batterieversorgung	MA 2490-1L
<b>Universalmessgerät ALMEMO® 2490-2L</b> 2 Messeingänge galv. getr., 2-zeiliges LC-Display, 7 Tasten, 99 Messwertspeicher, Batterieversorgung	MA 2490-2L
<b>Optionen:</b>	
Messbereiche zur Temperaturanzeige von 10 Kältemitteln	SB 0000-R
Hutschienenbefestigung	OA 2490-HS

### 13.3 Stichwortverzeichnis

Stichwort	Kapitel	Seite
Anschluss der Messwertgeber	7	11
Ansprechpartner	13.4	27
Anwahl einer Messstelle	9.1.1	15
Anzeige	8	13
AOFF	10.2	21
Ausschalten	8.2	10, 14
Ausstattung	13.1	24
Automatische Abschaltung	10.2	21
Batteriebetrieb	6.1	10
Bedienelemente	1	2
Beratungsingenieure	13.4	27
Best.-Nr.	13.2	24
Betriebszustände	8.1	14
Bezugswert	9.4	19
Datenpufferung	6.4	10
Differenz	7.2	11
Differenzmessung	9.6	20
Doppelanzeige	9.1.3	18
Ein-, Ausschalten	6.3	10
Einführung	4	7
Einsatzbedingungen	13.1	24
Einschalten	8.2	14
Elektromagnetische Verträglichkeit	12	23
Fehlersuche	11	22
FREE	9.5	20
Fühlerabgleich	9.5	19
Fühlerprogrammierung	4.1.1	7
Fühlerversorgung	6.2	10
Funktionen	4.1	7
Funktionsfeld	8.1	13
Funktionskanäle	9.1.2	17
Garantie	3.1	5
Gehäuse	13.1	24
Geräteinterner Kanal	7.2	11
Gerätekonfiguration	10	21
Geräteverriegelung	10.1	21
Hauptfeld	8.1	13
Hotline	13.4	27
Inbetriebnahme	5	9
Kundendienst	13.4	27
Lieferumfang	3.2	6
Luftdruckkompensation	10.3	22

Stichwort	Kapitel	Seite
Maximalwert	9.2	18
Meereshöhe	10.3	22
Messbereiche	9.1.2	16
Messeingänge	13.1	11, 24
Messen	9	15
Messfunktionen	8.1	13
Messwert	9.1	15
Messwertgeber	7.1	11
Messwertspeicher	9.3	18
Minimalwert	9.2	18
Neuinitialisierung	6.3	10
Nullpunktgleich	9.5	20
Nullsetzen	9.4	19
ON OFF	8.2	15
Optionen	13.2	24
Potentialtrennung	7.3	12
Produktübersicht	13.2	24
Relativmessung	9.4	19
Spannungsversorgung	13.1	24
Speicherdaten	9.3	19
Spitzenwertspeicher	9.2	18
Steigungsabgleich	9.5	20
Störfälle	8.1	14
Stromversorgung	6	10
Tastatur	8.2	13f.
Technische Daten	13.1	24
Temperaturkompensation	9.5	20
Versorgungsspannungskontrolle	6.1	10
Zusatzkanäle	7.2	11
Zweipunktgleich	9.5	19



