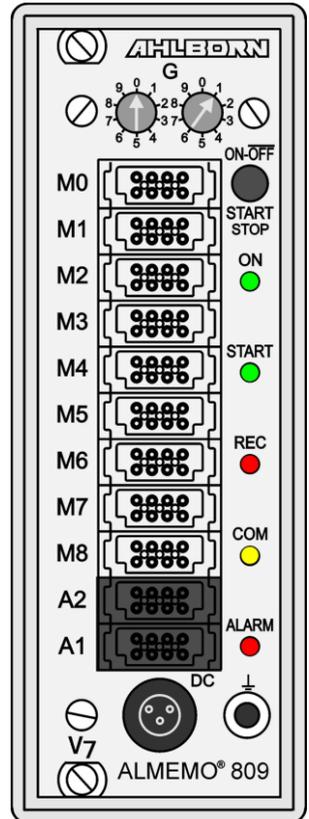


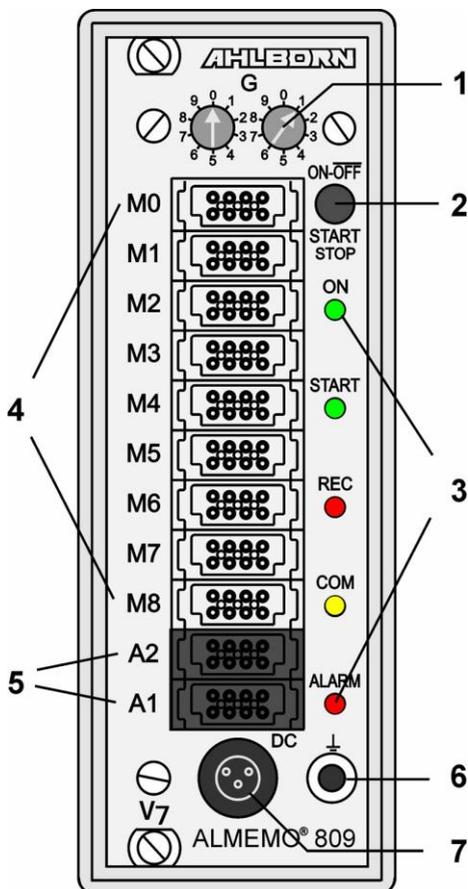
## Bedienungsanleitung Deutsch



## Messwerterfassungsmodul ALMEMO® 809

V1.3  
26.01.2022

# 1. BEDIENELEMENTE



## (1) Kodierschalter

**G:** Geräteadresse 0 bis 99

## (2) Taster ON/OFF, START/STOP

**ON** EIN  
**START** Messung starten  
**STOP** Messung stoppen  
**OFF** AUS, Taste lang drücken

## (3) Kontrolllampen

**ON** Gerät eingeschaltet  
**START** Messung gestartet  
**REC** Messung mit Speichern  
**COM** Messung mit Ausgabe  
**ALARM** Grenzwertüberschreitung  
 Fühlerbruch, Lobat

## (4) Messbuchsen M0 bis M8

**M0...M8** für V5/6, D6- u. D7-Fühler  
**M0.1...M8.9** Max. 81 Zusatzkanäle

## (5) Ausgangsbuchsen A1, A2

**A1** USB Schnittstelle (ZA1919-DKU)  
 RS 232/LWL (ZA1909-DK5/DKL)  
 RS 422 (ZA 5099-NVL/NVB)  
 Ethernet (ZA 1945-DK)  
 Bluetooth (ZA 1719-BPVU)  
 Triggereingang (ZA 1000-ET/EK)  
 Relaisausgänge (ZA 1000-EGK)  
 Analogausgang 1 (ZA 1601-RK)  
**A2** Netzkabel (ZA1999-NK5/NKL)  
 SD-Card-Stecker (ZA1904-SD)  
 Triggereingang (ZA 1000-ET/EK)  
 Relaisausgänge (ZA 1000-EGK)  
 Analogausgang 2 (ZA 1601-RK)

## (6) Erdungsbuchse

## (7) Versorgungsbuchse DC 12V

Netzadapter(ZB 1212-NAx, 12V, min.1A)  
 Kabel galv. getr. (ZB 3090-UK, 10-30V)

## 2. INHALTSVERZEICHNIS

1. Bedienelemente.....	2
2. Inhaltsverzeichnis .....	3
3. Allgemeines .....	5
3.1 Garantie .....	5
3.2 Lieferumfang .....	5
3.3 Entsorgung.....	6
4. Sicherheitshinweise .....	7
4.1 Besondere Bedienhinweise .....	8
5. Einführung .....	9
5.1 Funktionen des ALMEMO® 809 .....	10
5.1.1 Fühlerprogrammierung .....	10
5.1.2 Messung .....	11
5.1.3 Ablaufsteuerung.....	12
6. Inbetriebnahme.....	15
7. Stromversorgung .....	16
7.1 Netzbetrieb.....	16
7.2 Externe Gleichspannungsversorgung.....	16
7.3 Fühlerversorgung.....	16
7.4 Ein-, Ausschalten, .....	16
7.5 Datenpufferung .....	17
8. Anschluss der Messwertgeber .....	18
8.1 Standard-Fühler (V5,V6).....	18
8.2 D6-Fühler .....	18
8.3 D7-Fühler .....	19
8.4 Messeingänge und Zusatzkanäle .....	19
8.5 Potentialtrennung.....	20
9. Bedienung und konfiguration.....	21
9.1 Kombitaste .....	21
9.2 Kontrolllampen .....	21
9.3 Geräteadresse und Vernetzung .....	21
9.4 Konfiguration, neue V7-Funktionen .....	22

## 2. Inhaltsverzeichnis

10.	Messwernerfassung.....	24
10.1	Online-Messung mit PC.....	24
10.2	Offline-Messung.....	24
10.2.1	Sleepmodus.....	25
10.2.2	Messwertspeicher intern.....	25
10.2.3	Speicherstecker mit SD-Speicher-Card.....	26
11.	Sondermessbereiche, Linearisierung, Mehrpunktkalibration.....	27
12.	Fehlersuche.....	27
13.	Konformitätserklärung.....	29
14.	Anhang.....	30
14.1	Technische Daten.....	30
14.2	Produktübersicht.....	30
14.3	Stichwortverzeichnis.....	31
	Ihre Ansprechpartner.....	32

## 3. ALLGEMEINES

Herzlichen Glückwunsch zum Kauf dieses ALMEMO®-Messwerterfassungsmoduls der neusten V7-Generation. Durch die patentierten ALMEMO®-Stecker und die neuen digitalen D7-Fühler konfiguriert sich das Gerät selbst und mit Hilfe der mitgelieferten Software ALMEMO®-Control 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 neuen Fühler und den neuen Möglichkeiten des V7-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 Qualitätstests. 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 12. 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 ungeeigneter Stromversorgung und 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.

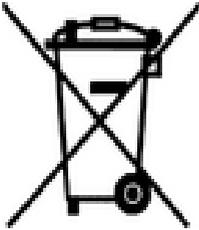
### 3.2 Lieferumfang

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

Messgerät ALMEMO® 809  
Netzadapter,  
diese Bedienungsanleitung

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

### 3.3 Entsorgung



Das Symbol der durchgestrichenen Abfalltonne auf Rädern bedeutet, dass das Produkt in der Europäischen Union einer getrennten Müllsammlung zugeführt werden muss. Dies gilt sowohl für das Produkt selbst, als auch für alle mit diesem Symbol gekennzeichneten Zubehörteile. Diese Produkte dürfen nicht über den unsortierten Hausmüll entsorgt werden.

- Entsorgen Sie Verpackungsmaterial gemäß der landesüblichen Vorschriften!
- Entsorgen Sie Kartonagen, Schutzverpackungen aus Plastik und Konservierungsstoffe separat und fachgerecht!
- Die Entsorgung des Geräts (auch Geräteteile, Betriebsmittel) richtet sich nach den örtlichen Entsorgungsvorschriften, sowie den im Anwenderland gegebenen Umweltschutzgesetzen.
- Entsorgen Sie fachgerecht, insbesondere der für die Umwelt schädlichen Teile oder Stoffe. Dazu gehören u. a. Kunststoffe, Batterien und Akkus.
- Verwenden Sie für den Versand möglichst das Originalverpackungsmaterial.

## 4. SICHERHEITSHINWEISE

**GEFAHR** Lebens-, Verletzungsgefahr und Verursachung von Sachschäden!



**Bedienungsanleitung vor erster Inbetriebnahme sorgfältig lesen!**

**Allgemeine Sicherheitshinweise und auch die in den anderen Kapiteln eingefügten speziellen Sicherheitshinweise beachten!**

Es bestehen Gefahren bei:

- Missachtung der Bedienungsanleitung und aller darin befindlichen Sicherheitshinweise.
- unerlaubten Eingriffen und Veränderungen im Gerät durch den Kunden.
- bei Betrieb außerhalb der für dieses Produkt geltenden Umgebungsbedingungen.
- Verwendung von ungeeigneter Stromversorgung und Peripheriegeräten.
- nicht bestimmungsgemäßem Gebrauch des Gerätes.
- Beschädigungen durch elektrostatische Entladungen oder Blitzschlag.

---

**GEFAHR** Lebensgefahr durch gefährliche elektrische Spannung!



Es bestehen Gefahren bei:

- Verwendung von ungeeigneter Stromversorgung und Peripheriegeräten.
- Beschädigungen durch elektrostatische Entladungen oder Blitzschlag.
- Verlegen Sie Fühlerleitungen nicht in der Nähe von Starkstromleitungen.
- Achten Sie auf die Ableitung statischer Elektrizität, bevor Sie Fühlerleitungen berühren.

---

**GEFAHR** Warnung vor explosionsfähiger Atmosphäre oder Stoffen!



Es besteht Explosionsgefahr in der Nähe von Kraftstoffen oder Chemikalien!



Benutzen Sie das Gerät nicht in Sprenggebieten oder an Tankstellen!

## 4. Sicherheitshinweise

### **4.1 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.
- Beim Anschluss von Netzadaptern beachten Sie die Netzspannung.
- 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.

## 5. EINFÜHRUNG

Das V7-Messwerterfassungsmodul ALMEMO® 809 ist ein ganz neuer Vertreter aus der einzigartigen Familie von Messgeräten, die alle mit dem von der Fa. Ahlborn patentierten ALMEMO®-Stecker-System ausgerüstet sind. Der ALMEMO®-Stecker bietet bereits seit 20 Jahren beim Anschluss der Fühler und Peripheriegeräte entscheidende Vorteile, weil alle Parameter im Stecker in einem EEPROM gespeichert sind und damit beim Anstecken jegliche Programmierung entfällt. Alle Fühler und Ausgabemodule sind bei allen ALMEMO®-Messgeräten in gleicher Weise anschließbar.

Jetzt gibt es jedoch eine neue Generation von intelligenten digitalen ALMEMO®-D7-Fühlern, die im Zusammenhang mit V7-Messgeräten alle bisherigen Begrenzungen des Systems überwinden. Unabhängig von den Messbereichen des Gerätes können diese Fühler als autarkes Messsystem mit bis zu 10 Kanälen völlig neue Messgrößen mit beliebigen Steuer- und Rechenfunktionen oder Kompensationen bereitstellen, einen Wertebereich bis zu 8 Stellen und eine Geschwindigkeit bis zu 1kHz abdecken. Das besondere daran ist, dass hochauflösende, langsame und schnelle Größen durch individuelle Abtaststraten in einer Messung problemlos gemeinsam ohne Überabtastung aufgezeichnet werden können. Die Parametrierung der individuellen Funktionen erfolgt über ein im Stecker gespeichertes Menü. Zur besseren Kennzeichnung wurden die Bereichskürzel und Dimensionen auf bis zu 6 Stellen und der Messstellenkommentar auf 20 Zeichen erweitert. Alle bisherigen sogenannten V6-Fühler sind auf V7-Geräten weiter verwendbar, die neuen D7-Fühler aber nicht auf alten V6-Geräten. Dafür können Sie über ihre serielle Schnittstelle mit einem Adapterkabel auch direkt am PC betrieben werden. Ganz neu ist bei V7 allerdings die Kanalnummerierung. Fühler und Buchsen zählen von 0 bis 9, die Kanäle als Kommastelle dahinter ebenfalls von 0 bis 9, d.h. der 1. Fühler hat die Kanäle 0.0...0.9, der 2. 1.0...1.9 usw..

Die Funktionsweise und Programmierung aller Einheiten ist trotzdem nahezu 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:

- Genauere 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),
- Alle analogen und digitalen Ausgangsmodule (Hb. Kap.5.1),
- Die Schnittstellenmodule RS232, LWL, USB, Ethernet (Hb. Kap.5.2),
- Das gesamte ALMEMO®-Vernetzungssystem (Hb. Kap.5.3),
- Alle Funktionen und ihre Bedienung über die Schnittstelle (Hb. Kap.6)
- Komplette Schnittstellenbefehlsliste mit allen Druckbildern (Hb. Kap.7)

## 5. Einführung

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.

### 5.1 Funktionen des ALMEMO® 809

Das Messwerterfassungsmodul ALMEMO® 809 im kompakten 8 TE-Gehäuse hat 9 galv. getrennte Messeingänge für alle ALMEMO®-Fühler. Über ein großes Portfolio an V6- und jetzt auch den innovativen D7-Fühlern stehen unbegrenzte Messmöglichkeiten zur Verfügung. Mit der serienmäßigen Echtzeituhr und externem Speicherstecker mit Micro-SD-Card können Sie nahezu endlos Daten aufzeichnen. Intern ist ein schneller 8MB Flash-Speicher für bis zu 1.5 Mio. Messwerte eingebaut. An die zwei Ausgangsbuchsen sind alle ALMEMO®-Ausgangsmodule, wie Analogausgang, digitale Schnittstelle, Speicherstecker, Triggereingang oder Alarmkontakte anschließbar. Durch einfaches Aneinanderstecken lassen sich mehrere V7-Geräte vernetzen.

#### 5.1.1 Fühlerprogrammierung

Die Messkanäle werden durch die ALMEMO®-Stecker automatisch vollständig programmiert. Die Programmierung kann jedoch vom Anwender über die Schnittstelle beliebig ergänzt oder geändert werden.

##### **Messbereiche**

Für V6-Fühler mit nichtlinearer Kennlinie, wie z.B 10 Thermoelementarten, Ntc- und Pt100-Fühler, sowie Strömungsaufnehmer (Flügelräder, Thermoanemometer, Staurohre) sind entsprechende Messbereiche vorhanden. Für Feuchtfühler gibt es zusätzlich Funktionskanäle, die die Feuchtegrößen Taupunkt, Mischungsverhältnis, absolute Feuchte, Dampfdruck und Enthalpie jetzt mit den neuesten Formeln nach Dr. Sonntag 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 werden. Für digitale Eingangssignale, Frequenzen und Impulse sind außerdem Adapterstecker mit integriertem Microcontroller erhältlich. Die neuen autarken D7-Fühler eröffnen jetzt und für die Zukunft noch ungeahnte Möglichkeiten zur Erfassung von digitalen und analogen Sensoren mit beliebigen Datenformaten. Sogar Steuerungen des Messsystems sind möglich. Auf diese Weise lassen sich immer mehr Sensoren an das ALMEMO® V7-Messgerät anschließen und untereinander austauschen, ohne irgendeine Einstellung vornehmen zu müssen.

##### **Funktionskanäle**

Max-, Min-, Mittel- und Differenzwerte von bestimmten Messstellen können als Funktionskanäle programmiert und wie normale Messstellen weiterverarbeitet

werden. Für spezielle Messaufgaben gibt es außerdem Funktionskanäle zur Bestimmung des Wärmekoeffizienten  $Q/\Delta T$  und der Wet-Bulb-Globe-Temperatur.

### **Dimension**

Die Dimension (bei V6 2-stellig, bei D7 bis zu 6-Stellig) kann bei jedem Messkanal geändert werden, so dass im Display und auf der Schnittstelle, z.B. bei Transmitteranschluss, immer die richtige Dimension erscheint. Die Umrechnung von °C in °F erfolgt bei der entsprechenden Dimension automatisch.

### **Messwertbezeichnung**

Zur Identifizierung der Fühler ist außerdem eine (bei V6 10-stellige, bei D7 bis zu 20-stellige) alphanumerische Bezeichnung vorgesehen. Sie wird über die Schnittstelle eingegeben und erscheint auf der Schnittstelle und in der Software.

### **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.

Zusätzlich gibt es die Möglichkeit der Mehrpunktjustage oder einer eigenen Linearisierung.

### **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. Mit Nullsetzen und Sollwerteingabe lassen sich die Skalierwerte auch automatisch berechnen.

### **Grenzwerte und Alarm**

Für jeden Messkanal lassen sich zwei Grenzwerte (1 Max und 1 Min) festlegen. Bei einer Überschreitung sind mit Hilfe von Relaisausgangsmodulen Alarmkontakte verfügbar, die den Grenzwerten auch individuell zugeordnet werden können. Die Hysterese beträgt serienmäßig 10 Digit, ist aber auch von 0 bis 99 Digit einstellbar. Die Grenzwertüberschreitungen können außerdem zum Starten und Stoppen einer Messwertaufnahme oder über Makros zur beliebigen Steuerung der Gerätefunktionen verwendet werden.

### **Fühlerverriegelung**

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

## **5.1.2 Messung**

Für 9 V6-Fühler stehen insgesamt bis zu 36 Messkanäle zur Verfügung, d.h. es können auch Doppelfühler, unterschiedlich skalierte Fühler oder Fühler mit Funktionskanälen ausgewertet werden. Alle aktivierten V6-Messkanäle werden ständig mit der Messrate (10 M/s) kontinuierlich abgefragt. Um die Ansprechzeit bei vielen Messstellen zu verkürzen, kann die Messrate bis auf 100 M/s erhöht werden. D7-Fühler haben bis zu 10 Kanäle und eine der individuellen Messgeschwindigkeit entsprechende eigene Messrate.

## 5. Einführung

### **Messwerte**

Die Messwerte werden automatisch mit Autozero und Selbstkalibration erfasst, können aber willkürlich korrigiert und beliebig skaliert werden. Bei den meisten Fühlern wird ein Fühlerbruch automatisch erkannt.

### **Analogausgang und Skalierung**

Jede Messstelle kann mit Analoganfang und Analogende so skaliert werden, dass der damit bestimmte Messbereich den ganzen Bereich eines Analogausgangs (2V, 10V oder 20mA) nutzt. Auf den Analogausgang kann der Messwert jeder Messstelle oder auch ein programmierter Wert ausgegeben werden.

### **Messfunktionen**

Zur optimalen Messwerterfassung 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.

### **Messwertdämpfung**

Zur Dämpfung eines unruhigen Messwertes ist bei V6-Fühlern eine gleitende Mittelwertbildung über 2 bis 99 Werte programmierbar. Die entsprechende Mittelungszeit ist hier von der Messrate und der Anzahl der aktiven Kanäle abhängig. D7-Fühler verfügen dagegen für alle Primärkanäle eine eigene feste Mittelungszeit, die über das Fühlermenü eingestellt werden kann.

### **Max- und Minwert**

Bei jeder Messung wird der Maximal- und Minimalwert mit Zeit und Datum erfasst und abgespeichert. Diese Werte können einzeln ausgegeben, als Funktionskanäle eingesetzt und gelöscht werden.

### **Mittelwert**

Für jeden Kanal ist eine manuelle Mittelwertbildung über einen bestimmten Zeitraum, Zyklus oder über Einzelmessungen möglich.

## **5.1.3 Ablaufsteuerung**

Um die Messwerte aller angesteckten Fühler digital zu erfassen, ist eine laufende Messstellenabfrage mit einer zeitlichen Ablaufsteuerung zur Messwertausgabe erforderlich. Dafür steht ein Ausgabezyklus und, wenn Schnelligkeit gefordert, die Messrate selbst zur Verfügung. D7-Fühler werden ganz individuell über den Abfragezyklus erfasst, er kann auf die schnellsten Fühler abgestimmt werden, langsame werden solange ausgelassen bis neue aktuelle Werte vorhanden sind.

Die Messung kann über Taste, Schnittstelle, ein externes Triggersignal, die Echtzeituhr oder Grenzwertüberschreitungen gestartet und gestoppt werden.

### **Zeit und Datum**

Echtzeituhr mit Datum oder reine Messzeit dienen zur exakten Protokollierung jeder Messung. Zum Starten oder Stoppen einer Messung sind Anfangszeit, -datum und Endezeit, -datum bzw. Messdauer programmierbar.

## **Zyklus**

Der Ausgabezyklus ist programmierbar zwischen 1 s und 24 h. Er ermöglicht die zyklische Ausgabe der Messwerte auf die Schnittstellen oder in den Speicher, sowie eine zyklische Mittelwertberechnung.

## **Zyklusfaktor**

Mit dem Zyklusfaktor kann die Ausgabe über den Ausgabezyklus von bestimmten Kanälen nach Bedarf eingeschränkt und so die Datenflut bei der Messwert-Speicherung begrenzt werden. Bei D7-Fühlern kann die bereits individuelle Abfragezeit durch eine längere Wunschabfragezeit ersetzt werden.

## **Mittelwert über Messstellenabfragen**

Die Messwerte von Messstellenabfragen lassen sich wahlweise über die gesamte Messdauer oder über den Zyklus mitteln. Zur zyklischen Ausgabe und Speicherung dieser Mittelwerte gibt es Funktionskanäle.

## **Wandlungsrate**

Als Wandlungsraten stehen für V5/V6-Fühler 2.5, 10, 50 oder 100 Messungen/s wahlweise zur Verfügung. Um eine hohe Aufzeichnungsgeschwindigkeit zu erreichen, ist es möglich, alle Messwerte mit der Wandlungsrate im Speicher abzulegen und/oder auf die Schnittstelle auszugeben. Bei D7-Fühlern gibt es besonders schnelle Exemplare mit einer Abfragezeit von 1 Millisekunde, die eine Messrate von 1000 Messungen/s ermöglichen.

## **Messwertespeicher**

Zur Speicherung der Messwerte gibt es 2 Möglichkeiten. Intern ist ein 8 Megabyte nichtflüchtiger Flash-Speicher, ausreichend für bis zu 1.5 Mio. Messwerte eingebaut. Die Speicherorganisation kann dabei als Linear- oder Ringspeicher eingestellt werden. Die Ausgabe erfolgt über die Schnittstelle. Dabei ist eine Selektion nach Datum oder Nummer möglich.

Alternativ lässt sich einfach ein externer Speicherstecker mit Speicher-Card an die Buchse A2 anstecken. Damit erhält man je nach Kartengröße eine praktisch unbegrenzte Speicherkapazität. Der Stecker ist als Zubehör erhältlich und ermöglicht das schnelle Auslesen der Dateien über Standard-Kartenleser.

## **Nummerierung der Messungen**

Durch Eingabe einer Nummer sind einzelne Abfragen oder ganze Messreihen identifizierbar und können selektiv aus dem Speicher ausgelesen werden.

## **Steuerausgänge**

Über Tastatur und Schnittstelle sind bis zu 10 Ausgangsrelais und bis zu 4 Analogausgänge individuell ansteuerbar.

## **Ausgabe**

Alle Messprotokolle, sowie gespeicherte Mess- und Programmierwerte lassen sich an beliebige Peripheriegeräte ausgeben. Über verschiedene Interfacekabel stehen eine RS232-, RS422-, USB oder Ethernet-Schnittstelle zur Verfügung. Auch drahtlose Kommunikation über Bluetooth ist möglich. Durch den variablen Datenumfang von D7-Fühlern musste das Schnittstellen-Protokoll geändert

## 5. Einführung

werden, d.h. für die Ausgabe steht nur noch das Tabellenformat zur Verfügung, das sich bei Bedarf von jeder Tabellenkalkulation direkt verarbeiten lässt.

### **Vernetzung**

Alle ALMEMO®-Geräte sind adressierbar und lassen sich durch einfaches Aneinanderstecken mit Netzkabeln einfach vernetzen. Alte V5/V6-Geräte und neue V7-Geräte müssen jedoch wegen des unterschiedlichen Protokolls an unterschiedlichen COM-Schnittstellen betrieben werden.

### **Software**

Mit jedem ALMEMO®-Handbuch wird das Programm ALMEMO® Control ausgeliefert, das die komplette Programmierung der V6- und D7-Fühler, die Konfiguration des Messgerätes und das Auslesen des Messwertspeichers erlaubt. Mit dem integrierten Terminal sind auch Online-Messungen möglich. Zur Messdatenaufnahme vernetzter Geräte, zur graphischen Darstellung und komplexen Datenverarbeitung steht die WINDOWS®-Software WinControl zur Verfügung.

## 6. INBETRIEBNAHME

1. **Fühleranschluss:** Fühler an die Buchsen **M0** bis **M8** (4) anstecken s. 8.
2. **Stromversorgung:** Netzadapter an Buchse **DC** (7) anschließen s. 7.1
3. **Einschalten:** Taste **ON** (2) drücken s. 7.4
4. **Gerät am PC anmelden:**  
Rechner mit Schnittstellenkabel an die Buchse A1 anstecken s. Hb. 5.2  
Software, z.B. mitgelieferte ALMEMO®-Control, aufrufen,  
Über <Schnittstelle> COM-Port und Baudrate 9600 bd einstellen s. Hb. 6.1.1  
Gerät anmelden über <Angeschlossene Geräte suchen>
5. **Fühler überprüfen und evtl. programmieren**  
Im Hauptmenü <Messstellen>, <Liste> anwählen und prüfen,  
Bei Bedarf Kanal anwählen und <Messstelle programmieren>
6. **Gerät programmieren** in Geräteliste mit <Gerät programmieren>  
Für automatische Messstellenabfrage 'Zyklus' eingeben s. Hb. 6.5.2  
Für schnelle Messung Messrate oder Abfragezyklus (D7) verwenden s. 9.4  
Zur Speicherung 'Mit Speicher' aktivieren  
Bei Bedarf 'Uhrzeit und Datum vom PC übernehmen' s. Hb. 6.2.8
7. **Messwerterfassung vom PC ohne Speicherung im Gerät:**  
Im Hauptmenü <Datei-Terminal> aufrufen s. Hb. 6.1.3  
<Datei-Terminal-Mitschnitt öffnen..>, Dateiname eingeben, 'Speichern'  
Messung starten mit Schaltfläche 'Start' oder Taste **START/ STOP** s. Hb. 6.6  
Messung stoppen mit Schaltfläche 'Stop' oder Taste **START/ STOP**,  
<Datei-Terminal-Mitschnitt schließen>,  
Datei z.B. von Excel aufrufen und mit Trennzeichen ';' importieren s. Hb. 6.1.4
8. **Speicherung der Messwerte im Gerät:**  
Im Hauptmenü <Geräte>, <Messwertspeicher> aufrufen  
Bei Bedarf 'Speicher löschen', anklicken und 'Ausführen' s. Hb. 6.9.3  
Bei Langzeitaufzeichnungen Abfragemodus 'Sleep' (Zyklus>2Min.) setzen s. 10.2.1  
Sofort 'Speicheraufnahme starten' oder  
vor Ort Messung starten mit Taste **START/STOP** oder  
'Anfangszeit', '-datum' und 'Endezeit', '-datum' eingeben s. Hb. 6.6.2  
Am Ende der Messung Aufzeichnung stoppen mit Taste **START/ STOP**  
**Speicherdaten in Rechner einlesen**  
Bei Verwendung des Speichersteckers Speicher-Card abziehen und mit  
USB-Lesegerät in PC übertragen (s. Hb. 6.9.4.2) oder  
Rechner wieder mit Schnittstellenkabel an Buchse A1 anstecken s.o.  
In ALMEMO®-Control <Geräte-Messwertspeicher..> aufrufen,  
'Speicher komplett auslesen' anklicken,  
Auslesen 'Ausführen', Dateiname eingeben, 'Speichern' s. Hb. 6.9.3  
Datei z.B. von Excel aufrufen und mit Trennzeichen ';' importieren s. Hb. 6.1.4.

## 7. STROMVERSORGUNG

Zur Stromversorgung des Messgerätes haben Sie folgende Möglichkeiten:

Netzadapter 12V/ min. 1 A	ZB 1212-NAx
Galv. getr. Stromversorgungskabel (10..30V DC, 0.25A)	ZB 3090-UK
Galv. getr. Stromversorgungskabel (10..30V DC, 1.25A)	ZB 3090-UK2

Siehe Produktübersicht im Anhang 14. und folgende Kapitel.

### 7.1 *Netzbetrieb*

Für eine Versorgung der Geräte ist vorzugsweise der mitgelieferte Netzadapter (Typ s.o.) an die Anschlussbuchse DC (7) anzuschließen.

### 7.2 *Externe Gleichspannungsversorgung*

An die Buchse **DC** (7) kann auch eine andere Gleichspannung von 9..13V (min. 200mA) angeschlossen werden. Zum Anschluss gibt es das Kabel ZB 5090-EK mit 2 Bananensteckern. Wird jedoch eine galvanische Trennung zwischen Stromversorgung und Messwertgebern oder ein größerer Eingangsspannungsbereich 10...30 V benötigt, dann ist das galv. getrennte Versorgungskabel ZB 3090-UK erforderlich. Das Messgerät kann damit auch in 12V- oder 24V-Bordnetzen betrieben werden.

### 7.3 *Fühlerversorgung*

An den Klemmen – und + im ALMEMO®-Stecker steht bei Netzbetrieb eine Fühlerversorgungsspannung von 12V (400mA) zur Verfügung (selbstheilende Sicherung 500 mA). Andere Spannungen (12V, 15V, 24V oder Referenzen für Potentiometer und Dehnungsmessstreifen) sind mit speziellen Steckern erreichbar (s. Hb. 4.2.5/6).

### 7.4 *Ein-, Ausschalten,*

Zum **Ein- und** Ausschalten des Gerätes betätigen Sie die Taste **ON-OFF** (2).

Zum Ausschalten ist die Taste **ON-OFF** länger zu drücken (ca. 1s). Die Echtzeituhr läuft weiter, und alle gespeicherten Werte und Einstellungen bleiben erhalten (s. 7.5).

Zeigt das Gerät auf Grund von Störeinflüssen (z.B. Elektrostatische Aufladungen oder Netzausfall) ein Fehlverhalten, dann sollte zuerst versucht werden, das Problem nur mit Aus- und wieder Einschalten zu lösen.

Ist das nicht hilfreich, dann kann das Gerät in seiner gesamten Programmierung in den Auslieferungszustand gebracht werden. Diesen **Reset** erreicht man, wenn vor dem Einschalten der Kodierschalter **G** (1) auf Adresse 99 eingestellt wird. Dabei wird der Auslieferungszustand wiederhergestellt, d.h. Gerätebezeichnung, Geräteprogrammierung mit allen Einstellungen, Speicher und Makros werden gelöscht und die Baudrateneinstellung im Datenkabel wird auf 9600 Baud zurückgesetzt. Lediglich Uhrzeit, Geräteabgleich und die Programmierung der Fühler in den ALMEMO® Steckern bleiben unangetastet.

## **7.5 Datenpufferung**

Die Fühlerprogrammierung ist im EEPROM der Fühlerstecker, die Kalibrierung und die programmierten Parameter des Gerätes im EEPROM des Gerätes ausfallsicher gespeichert. Die Speicherdaten werden ebenfalls in nichtflüchtigen EEPROM's gehalten. Nur Uhrzeit und Datum werden durch eine eigene Lithium-Batterie gepuffert, sodass auch bei ausgeschaltetem Gerät und ohne Batterien der Datenerhalt über Jahre gewährleistet ist.

## 8. ANSCHLUSS DER MESSWERTGEBER

An die ALMEMO<sup>®</sup>-Eingangsbuchsen M0 bis M8 des Messgerätes (1) sind alle ALMEMO<sup>®</sup>-Fühler (alle Standard- sogenannte V5- bzw. V6-Fühler incl. der neuen D6- und D7-Digitalfühler) beliebig ansteckbar. Das umfangreiche ALMEMO<sup>®</sup>-Fühlerprogramm (s. Hb. Kap. 3) und der Anschluss von eigenen Sensoren (s. Hb. Kap. 4) an die ALMEMO<sup>®</sup>-Geräte sind im ALMEMO<sup>®</sup>-Handbuch ausführlich beschrieben. Zum Anschluss von eigenen Sensoren wird lediglich ein entsprechender ALMEMO<sup>®</sup>-Stecker angeklemt. Alle serienmäßigen Fühler mit ALMEMO<sup>®</sup>-Steckern 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<sup>®</sup>-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.

### 8.1 Standard-Fühler (V5,V6)

ALMEMO<sup>®</sup> Standard-Fühler (V6) haben ein hellgraues Gehäuse. Sie beziehen ihre Intelligenz nur aus einem 4kB-EEPROM (E4) im Stecker, in dem alle Einstellungen der Kanäle gespeichert sind, und damit das Gerät beim Anstecken vollständig programmiert wird. Diese Fühler erlauben auch eine Mehrpunktkalibration. Alte Fühler (V5) mit nur 2kB-EEPROM bieten diese Möglichkeit noch nicht. Passive analoge Fühler werden durch photovoltaische Relais untereinander galvanisch getrennt und alle Signale im Gerät analog-digital gewandelt. Digitale Fühler mit den Bereichen Frequenz, Puls oder DIGI enthalten bereits einen Mikrocontroller, der digitale Signale über I<sup>2</sup>C-Bus zum Gerät überträgt. Die Messwertverarbeitung erfolgt synchron zur Wandlungsrate (max. 100 M/s) mit einer Auflösung von max.  $\pm 65000$  vollständig im Gerät inklusive Linearisierung und Kompensationen.

### 8.2 D6-Fühler

ALMEMO<sup>®</sup> D6-Fühler haben ein hell-dunkelgraues Gehäuse und sind bereits völlig autarke Messmodule für digitale und auch analoge Sensoren, die vom Gerät unabhängig neue Messbereiche mit speziellen Messwertverarbeitungen und Kompensationen ausführen können. Die D6-Fühler sind bei der Messwertverarbeitung, ausgenommen Mehrpunktkalibration und Dämpfung, zu Standard-Fühlern noch voll kompatibel, aber die Bereichskonfiguration und Parametrierung kann nur mit dem vorliegenden V7-Gerät oder mit einem USB-Adapterkabel über ein spezielles Menü 'Fühlerkonfiguration' in der Software 'ALMEMO<sup>®</sup>-Control' erfolgen (s. Zusatzanleitung 'Digitale ALMEMO<sup>®</sup> D6-Fühler').

### 8.3 D7-Fühler

ALMEMO® D7-Fühler haben ein dunkelrotes Gehäuse und sind auch völlig autarke Messmodule für digitale und analoge Sensoren, aber mit noch wesentlich verbesserten Eigenschaften. Die Wandlungsrate kann zwischen 1 Millisekunde bis zu Minuten betragen, die Auflösung bis zu 8 Digit. Die Kanalzahl pro Fühler wurde mit einer neuen Nummerierung auf 10, pro Gerät auf 10000 erweitert. Kanalbezeichnungen können bis zu 20 Zeichen, Dimensionen bis zu 6 Zeichen umfassen. In D7-Fühlern können außerdem intern bis zu 4 Primärkanäle gleichzeitig mit der Mittelungszeit gedämpft werden. Zur Einstellung der individuellen Parameter (z.B. Bereiche, Mittelungszeit) dient das spezielle Menü 'Fühlerkonfiguration' (s. Zusatzanleitung 'Digitale ALMEMO® D7-Fühler'), das vom Fühler bereitgestellt wird. Die Messwertverarbeitung erfolgt komplett im Fühler und die Daten werden nicht mehr über I<sup>2</sup>C-Bus, sondern nur noch über die serielle Schnittstelle übertragen. Deshalb und auf Grund des erweiterten Datenformates können die D7-Fühler nur noch auf einem V7-Gerät oder direkt am PC betrieben werden. Für D7-Fühler gibt es eigene Verlängerungskabel mit und ein Adapterkabel zur galv. Trennung.

### 8.4 Messeingänge und Zusatzkanäle

Das Messgerät ALMEMO® 809 besitzt 9 Eingangsbuchsen M0 bis M8 (1), denen nach der neuen Kanalnummerierung zunächst die Messkanäle M0.0 bis M8.0 zugeordnet sind. Standard-Fühler können bei Bedarf bis zu 4 Kanäle (M0.0 bis M0.3, M1.0 bis M1.3 usw.) bereitstellen, D7-Fühler maximal 10 (M0.0 bis M0.9, M1.0 bis M1.9 usw.). Die Zusatzkanäle sind vor allem bei Feuchtefühlern mit vielen 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.).

Geräteinterne Kanäle sind bei diesem Gerät nicht mehr vorgesehen.

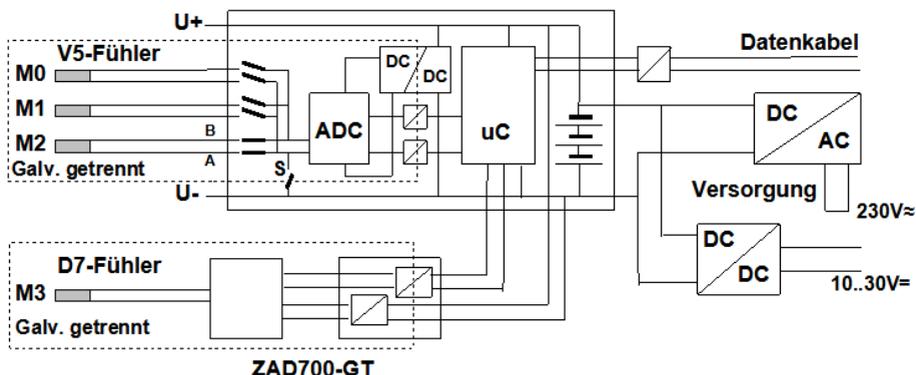
Bei dem Messgerät ergibt sich damit folgende Kanalbelegung:

	V5/6-Fühler				D7-Fühler					
10. Kanal					4.9	5.9	6.9	7.9	8.9	Fühlerkanäle mit neuer Kanalnummerierung
...					...	...	...	...	...	
5. Kanal					4.4	5.4	6.4	7.4	8.4	
4. Kanal	0.3	1.3	2.3	3.3	4.3	5.3	6.3	7.3	8.3	
3. Kanal	0.2	1.2	2.2	3.2	4.2	5.2	6.2	7.2	8.2	
2. Kanal	0.1	1.1	2.1	3.1	4.1	5.1	6.1	7.1	8.1	
1. Kanal	0.0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	

**M0 M1 M2 M3 M4 M5 M6 M7 M8**

## 8.5 Potentialtrennung

Beim Aufbau einer funktionierenden Messanordnung ist es sehr wichtig, dass zwischen Fühlern, Stromversorgung und Peripheriegeräten keine Ausgleichsströme fließen können. Dies wird erreicht, wenn alle Messpunkte entweder isoliert (z.B. in der Luft) sind, auf gleichem Potential liegen oder ungleiche Potentiale galvanisch getrennt werden.



Die 9 analogen Eingänge sind durch photovoltaische Relais untereinander galv. getrennt. Neu bei diesem Gerät ist die zusätzliche Trennung der Messeingänge von CPU und Stromversorgung. Bei manchen analogen Sensoren muss jedoch u.U. die galv. Trennung mit Relais S (s.o.) oder Draht wieder ausgeschaltet werden, weil die Eingänge sonst teilweise kein Bezugspotential haben. Das Relais wird mit Elementflag 5 'ISO OFF' beim 1. Anstecken automatisch gesetzt (s. Hb. 6.10.3). Bei manchen Steckern (z.B. Teilerstecker ohne Versorgung) sollten Sie das Elementflag 5 jedoch überprüfen und u.U. korrigieren. Zwischen allen Ein- und Ausgängen (auch den nicht galv. getrennten Analogausgangskabeln) ist ein Potentialunterschied von maximal 50 V zulässig. Die Spannung an den Messeingängen selbst (zwischen B,C,D und A) darf 12V nicht überschreiten!

**Von der galv. Trennung ausgenommen** sind jedoch alle Fühler, die an der gemeinsamen internen Stromversorgung  $\pm U$  angeschlossen sind oder kombinierte Sensoren innerhalb eines Steckers. Da auch alle D7-Fühler dazugehören, gibt es für diese (insbesondere für elektrische Messstecker) kleine Adapterkabel ZAD700-GT, die eine galv. Trennung für Stromversorgung und Datenleitungen bereitstellen. Keine Probleme gibt es bei allen Fühler, die keine leitende Verbindung aufweisen. Bei einem nicht isolierten Fühler genügt auch eine galv. getr. Stromversorgung (Batterie, Netzadapter oder Anschlusskabel mit DC/DC-Wandler).

Daten- und Triggerkabel sind zusätzlich mit Optokopplern isoliert.

## 9. BETDIENUNG UND KONFIGURATION

Das Messwerterfassungsmodul ALMEMO® 809 hat nur wenige Bedienelemente, es ist weitgehend nur über einen PC bedienbar.

### 9.1 Kombitaste

Die erste Funktion der einzigen Taste **ON/OFF-START/STOP** (2) wurde schon in 6.5 dargestellt.

**Einschalten** des Gerätes und durch Langdrücken wieder **Ausschalten**.

Ist das Gerät eingeschaltet und ein Zyklus programmiert, dann lassen sich mit der gleichen Taste Messungen immer wieder **Starten** und **Stoppen**.

Der momentane Zustand wird durch die **Kontrolllampen** deutlich.

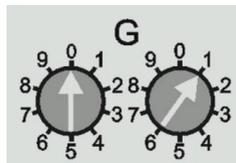
### 9.2 Kontrolllampen

Folgende Kontrolllampen (3) melden den Gerätezustand:

<b>ON</b>	Gerät eingeschaltet
<b>ON</b> blitzt kurz auf	Gerät im Sleepmode
<b>START</b> dauernd	Zyklische Messung gestartet
<b>COM</b> dauernd	Messwertübertragung im Ausgabezyklus zum PC
<b>COM</b> blinkt	Messwertübertragung im Abfragezyklus zum PC
<b>REC</b> dauernd	Zyklische Datenspeicherung im Gerät, leuchtet auch während der Speicherausgabe
<b>REC</b> blinkt	Datenspeicherung im Abfragezyklus
<b>START</b> kurz	Einmalige Messstellenabfrage vom Rechner
<b>COM</b> kurz	Einmalige Messstellenabfrage überträgt Daten zum PC
<b>REC</b> kurz	Einmalige Messstellenabfrage speichert Daten im Gerät
<b>ALARM</b>	Grenzwertüberschreitungen oder Fühlerbruch
<b>ALARM</b> blinkt	Zu geringe Versorgungsspannung des Gerätes

### 9.3 Geräteadresse und Vernetzung

Wie alle ALMEMO®-Geräte lassen sich auch die Datenlogger ALMEMO® 809 vernetzen. Zur Kommunikation mit vernetzten Geräten ist es unbedingt erforderlich, dass jedes Gerät seine eigene Adresse hat, da auf jeden Befehl nur ein Gerät antworten darf. Vor jedem Netzwerkbetrieb müssen deshalb alle Messgeräte mit den Kodierschaltern (1) auf unterschiedliche Gerätenummern eingestellt werden.



*Beispiel:* Moduladresse 01                      0                      1

## 9. Bedienung und Konfiguration



Im Netzwerkbetrieb sollten nur aufeinanderfolgende Nummern zwischen 01 und 99 eingegeben werden, damit das Gerät 00 bei einer Stromunterbrechung nicht ungerechtfertigt adressiert wird.

### 9.4 Konfiguration, neue V7-Funktionen

Zur Programmierung und Konfiguration ist die mitgelieferte Software AL-MEMO®-Control am besten geeignet. Damit können die Fühler in ihrer Programmierung geändert, und die Ablaufsteuerung konfiguriert werden. Die Möglichkeiten sind im Handbuch Kap. 6,8 ausführlich erläutert. Dort erfährt man auch, wie man über ein Terminal alles mit ASCII-Befehlen programmieren könnte.

#### Neue V7-Funktionen:

Hier sollen alle V7-Funktionen aufgeführt werden, die es so in V6-Geräten noch nicht gab. Sie gelten in den meisten Fällen auch nur beim Einsatz von D7-Fühlern.

1. Die neue **Kanalnummerierung** wurde bereits in Kap. 8.4 ausführlich beschrieben und gilt natürlich für alle Fühler. Kanalnummern werden also jetzt mit Punkt eingegeben und sind bereits für Kanalzahlen bis 999.9 vorgesehen. Die Kanäle werden jetzt fühlerweise abgefragt, sodass sich die Konsistenz der Messwerte verbessert.
2. Durch die Verwendung der eigenständigen digitalen D7-Fühler, die ihre Messwerte parallel und vollständig selbst bereitstellen, ist eine wesentlich höhere, aber auch variable Messgeschwindigkeit möglich. Die individuelle Abfragezeit eines D7-Fühlers (minimal 1 ms) kann jeweils durch eine wählbare längere 'gewünschte Abfragezeit' ersetzt werden. Die Abfrage und Ausgabe der Daten auf Speicher oder Schnittstelle wird pro Kanal in weniger als 1 Millisekunde durchgeführt. Um dies realisieren zu können, gibt es einen neuen Abfragezyklus im Bereich von 1 Millisekunde bis 99 Sekunden, der nur zur Überwachung von Max-, Min- und Grenzwerten oder zur Ausgabe auf Schnittstelle oder Speicher verwendet werden kann. Dies wird wie bisher über die Ausgabeflags der Messrate 'kontinuierlich speichern' und 'kontinuierlich ausgeben' gesteuert.

Zur Wahl der vielseitigen Abfragerate, wird eine Hilfstabelle angeboten:

<b>Minimalzeit:</b>	Abfragezeit der schnellsten Fühler
<b>Wandlungszeit:</b>	Zeit des AD-Wandlers für einen V6-Kanal
<b>Scanzeit:</b>	Zeit des AD-Wandlers für alle V6-Kanäle
<b>Maximalzeit:</b>	Abfragezeit des langsamsten Fühlers

Zur optimalen Erfassung aller Fühler ist die 'Minimalzeit' am besten geeignet. Das Besondere an dieser Abfrage liegt jedoch darin, dass schnelle und langsame Sensoren gemeinsam erfasst werden können, ohne Datenmüll zu erzeugen. Langsame D7- oder V6-Fühler werden einfach solange ausgeblendet, bis ein neuer Messwert vorliegt.

Natürlich kann der Abfragezyklus auch beliebig programmiert werden, am besten ein Vielfaches der schnellen Fühler, um aktuelle Werte zu erhalten.

Die Auflösung des Zeitstempels richtet sich nach dem Abfragezyklus.

3. Der **Messwertumfang** der autarken D7-Fühler kann jetzt bis zu 8 Stellen plus Vorzeichen betragen. Auch Texte, Zeiten bzw. Koordinaten sind möglich. Deshalb ist die Ausgabe auf Schnittstelle oder Speicher nur noch als ASCII-String im Tabellenformat möglich.  
Die Wahl des Ausgabeformates entfällt dadurch.
4. Die D7-Fühler haben normalerweise eigene **Digitalmessbereiche**, die jedoch über das V7-Messgerät ausgewählt werden können. Die Bereichskürzel wurden auf eine Länge von 6 Digit erweitert. Funktionen zur Steuerung des Messablaufes oder zur Kompensation des Messwertes werden im Fühler selbst durchgeführt und notwendige individuelle Parameter durch ein vom Fühler bereitgestelltes Menü konfiguriert.
5. Die **Dimensionen** und **Kommentare** der D7-Fühler wurden den gestiegenen Anforderungen angepasst und auf 6 bzw. 20 Stellen erweitert.
6. Die Dämpfung eines unruhigen Messwertes durch gleitende Mittelwertbildung war in V6-Geräten nur auf dem angewählten Messkanal möglich. Die meisten D7-Fühler stellen diese Funktion für bis zu 4 Primärkanäle bereit. Die Einstellung erfolgt wieder über das erwähnte Fühlermenü (s. D7-Fühleranleitungen).

## 10. MESSWERTERFASSUNG

Zur Messwerterfassung gibt es prinzipiell 2 Möglichkeiten:

1. Online Messen und Daten sofort in den PC übertragen (kein Speicher im Gerät erforderlich).
2. Offline Messen, d.h. Daten zuerst im internen Gerätespeicher oder in einem externen Speicherstecker mit Mico-SD-Card ablegen und später in den PC übertragen.

### 10.1 Online-Messung mit PC

Zur komfortablen Aufzeichnung von Messdaten mit dem PC ist in erster Linie die Messwerterfassungssoftware WinControl geeignet. Sie allein ermöglicht es, einzelne oder auch mehrere vernetzte Messmodule im eigenen Messzyklus abzufragen, die Messdaten im PC zu speichern und online als Liniengrafik, Tabelle oder Einzelanzeigen übersichtlich darzustellen, d.h. zur Ablaufsteuerung ist nur der Messzyklus in der WinControl zu programmieren. Die umfassenden weiteren Möglichkeiten mit Formelkanälen, Steuer- und Regelungsfunktionen, Alarmmeldungen über SMS und Email usw. können hier nicht explizit dargestellt werden.

### 10.2 Offline-Messung

Für Offline-Messungen, d.h. Datenlogging im Gerät ist entweder der Flash-Speicher mit 8MB im Gerät oder ein extern angesteckter Speicherstecker mit Micro-SD-Speichercard (ZA 1904-SD) zu verwenden.

Folgende Parameter müssen unbedingt konfiguriert werden:

1. Uhrzeit, Datum
2. Zyklus oder Abfragezyklus mit Speicheraktivierung
3. Evtl. Sleep-Mode

Dies erledigen Sie am einfachsten mit der Software ALMEMO®-Control im Menü <Gerät programmieren> und <Messwertspeicher-Speicheraufnahme>.

**Zum** Starten und Stoppen der Messung vor Ort stehen vielfältige Möglichkeiten zur Verfügung (s. Hb. 6.6).

1. Die Verwendung der Taste **START/STOP** (2) am Gerät.
2. Die Programmierung von Anfangszeit und -Datum, sowie Endezeit und -datum oder Messdauer (s. Hb. 6.6.2).
3. Reaktion auf Grenzwertüber- oder -unterschreitungen (s. Hb. 6.6.3).
4. Triggern auf elektrische Signale (s. Hb. 6.6.4).

Der Zustand der Messung und der Datenaufzeichnung ist über die Kontrolllampen (s. 9.2) gut zu verfolgen.

Zum Auslesen der Messdaten (s. Hb. 6.9.3) rufen Sie in der ALMEMO® Control den Menüpunkt <Geräte-Messwertspeicher> auf. Dort haben Sie die Möglichkeit, den Speicher komplett oder nach Datum oder nach Nummer selektiv in eine Datei auf dem PC zu übertragen und dann zu löschen.

## 10.2.1 Sleepmodus

Bei Langzeitüberwachungen mit größeren Messzyklen und Versorgung über Akku oder Batterie ist es möglich, das Messgerät im Sleepmodus zu betreiben. In diesem Stromsparbetrieb wird das Gerät nach jeder Messstellenabfrage ausgeschaltet und erst nach Ablauf der Zykluszeit zur nächsten Messstellenabfrage automatisch wieder eingeschaltet. Auf diese Weise lassen sich mit einer Akkuladung an die 30000 Messstellenabfragen durchführen, das ergibt bei einem Zyklus von 5 Minuten eine Messdauer von über 100 Tagen.

Für eine **Datenaufzeichnung im Sleepmodus** führen Sie in der ALMEMO® Control <Geräteprogrammierung> bitte folgende Schritte durch:

1. Zyklus von mindestens 2 Minuten eingeben
2. Speicheraktivierung im Zyklus einschalten
3. Sleepmodus einschalten
4. Messung wie gewohnt starten, dann schaltet sich das Gerät aus und zur Kontrolle blitzt die Lampe 'ON' (3) nur noch rhythmisch auf.
6. Im eingestellten Zyklus schaltet sich das Gerät automatisch ein, führt eine Messstellenabfrage durch, und schaltet sich dann wieder ab.
7. Messung beenden mit zweimal Taste (2e), Funktion 'ON' und 'STOP'.

Auf diese Weise können beliebig viele Messungen im Sleepmodus durchgeführt werden bis der Sleepmodus wieder ausgeschaltet wird. Bei kürzeren Zyklen als 2 Min. wird automatisch im Normalmodus gemessen.

## 10.2.2 Messwertspeicher intern

Im Messwerterfassungsmodul ALMEMO® 809 ist ein Speicher mit 8 MB Flash, ausreichend für bis zu 1.600.000 Messwerte (abh. von Kanalzahl und Messwertumfang) eingebaut. Dieser Speicher ist nicht flüchtig, d.h. die Daten bleiben sogar bei Ausfall der Lithiumbatterie, die die Echtzeituhr puffert, erhalten. Die Organisation des Messwertspeichers wurde geändert, d.h. Messwerte werden wie bei der Schnittstellenausgabe in ASCII im Tabellenformat abgespeichert. Bei Änderung der Steckerkonfiguration wird bei linearer Abspeicherung jetzt auch hier wie bei der Speichercard jeweils die neue Konfiguration abgespeichert und mit einer Nummer versehen. Diese 'Dateien' lassen sich einzeln anwählen und ausgeben. Die Funktion steht weiter zur Verfügung (s. Hb. 6.10.13.2), eine Änderung der Steckerkonfiguration ist in diesem Modus jedoch nicht möglich.

Folgende Funktionen werden beim internen Speicher unterstützt:

- Linearspeicheraufzeichnung mit mehreren Steckerkonfigurationen möglich
- Ringspeicheraufzeichnung mit nur einer Steckerkonfiguration
- Sleepmode
- Datenausgabe nur im Tabellenformat
- Selektive Datenausgabe nur über Datum,
- Selektive Datenausgabe mit Nummer

### 10.2.3 Speicherstecker mit SD-Speicher-Card

Eine weitere komfortable Möglichkeit der Datenaufzeichnung bietet Ihnen der Speicherstecker ZA 1904-SD mit einer konventionellen Mikro-SD-Speicher-card. Die Speichercard wird über den Speicherstecker mit den Messdaten im Tabellenmode im Standard-FAT16-Format beschrieben. Die Speichercard lässt sich über jeden PC mit jedem Kartenleser formatieren, auslesen und löschen (s. Hb. 6.9.4.2). Die Daten können in Excel oder die Messwertsoftware Win-Control importiert werden. Auf Grund der völlig anderen Arbeitsweise des Speichersteckers ergeben sich gegenüber dem internen Speicher Einschränkungen und neue Möglichkeiten.

#### **Funktionalität des Speichersteckers:**

Praktisch unbegrenzter Speicherplatz

Bei jeder neuen Steckerkonfiguration wird eine neue Datei angelegt

keine Ringspeicheraufzeichnung

Sleepmode

Daten können mit jedem Lesegerät andernorts ausgewertet werden

Sehr schnelle Datenübertragung mit Lesegerät

Datenaufnahme und -ausgabe nur im Tabellenformat

Über das ALMEMO®-Gerät ist nur die letzte Datei auslesbar

Keine selektive Datenausgabe über Zeit und Datum oder Nummer

Der Speicherstecker mit Speichercard wird auf die Buchse A2 gesteckt und automatisch erkannt. Der externe Speicher wird verwendet, wenn er beim Start einer Messung angesteckt ist. Er darf während der Messung nicht abgezogen werden, weil sonst zwischengespeicherte Messwerte verloren gehen.

Vor dem Start jeder Messung können Sie einen 8stelligen Dateinamen eingeben (s. 11). Geschieht das nicht, wird der Defaultname 'ALMEMO.001' oder der zuletzt verwendete Name verwendet. Solange sich die Steckerkonfiguration nicht ändert, können Sie mehrere Messungen, manuell oder zyklisch, auch mit Nummern in der gleichen Datei speichern.

Hat sich die **Steckerkonfiguration** gegenüber der letzten Messung jedoch **geändert** und ist kein neuer Dateiname programmiert, dann wird immer eine neue Datei angelegt und dabei der Index in der Extension automatisch um 1 hochgezählt, z.B. 'ALMEMO.002'. Ist der eingegebene Dateiname schon vorhanden, dann wird ebenfalls eine neue Datei mit dem gleichen Namen aber mit neuem Index angelegt.

## 11. SONDERMESSBEREICHE, LINEARISIERUNG, MEHRPUNKTKALIBRATION

Mit Hilfe neuer ALMEMO®-Stecker (V6) mit Zusatzspeicher für zusätzliche Kenndaten (größeres EEPROM, Kennung E4) lassen sich folgende Aufgaben elegant realisieren:

1. Bereitstellung von Sondermessbereichen mit interner Kennlinie
2. Eigene Linearisierung von linearen Spannungs-, Strom-, Widerstands- oder Frequenz-Signalen durch den Anwender.
3. Mehrpunktkalibration aller Fühler.
4. Seriennummern- und Kalibrierdatenverwaltung im Fühler

Das Gerät ALMEMO® 809 kann serienmäßig alle entsprechend programmierten Sonderstecker auswerten. Mit der Option KL ist es möglich, Messsignale gemäß einer Kennlinie von bis zu 35 Stützwerten in entsprechende Anzeigewerte umzusetzen. Die Stützpunkte werden über die Software ALMEMO®-Control in das EEPROM des ALMEMO®-Steckers programmiert (Menü <Messstellen>-Liste, <Messstelle programmieren>, <Messstelle>-Mehrpunktkalibration/Sonderlinearisierung). Bei der Messung werden die Messwerte dazwischen linear interpoliert. Bei der Korrektur von nichtlinearen Fühlern (z.B. bei Pt100- oder Thermoelementfühlern) werden zunächst die ursprünglichen Kennlinien berücksichtigt und dann nur die Abweichungen linear interpoliert hinzugefügt.

Wird ein Kanal mit Kennlinie deaktiviert oder mit einem anderen Bereich programmiert, dann ist die Kennlinie später wieder aktivierbar, indem man den Sonderbereich mit dem Befehl 'b99' wiederherstellt.

Außerdem können im erweiterten Stecker die Bestellnummer, die Seriennummer, das Datum zur nächsten Kalibrierung und das Kalibrierintervall eingetragen werden. Damit ist auch in vernetzten Systemen eine automatische Überwachung der Kalibrierintervalle möglich.

## 12. FEHLERSUCHE

Das Messwerterfassungsmodul ALMEMO® 809 ist sehr vielfältig konfigurierbar und programmierbar. Es erlaubt den Anschluss sehr vieler unterschiedlicher Fühler, zusätzlicher Messgeräte, Alarmgeber und Peripheriegeräte. Auf Grund der vielen Möglichkeiten kann es vorkommen, dass es sich unter gewissen Umständen nicht so verhält, wie man es erwartet. Dies liegt nicht immer an einem Defekt des Gerätes, sondern oft 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 alle LED's leuchten, keine Tastenreaktion

**Abhilfe:** Stromversorgung prüfen, Akku laden, aus- und wieder einschalten, evtl. neu initialisieren (siehe Punkt 7.4)

**Fehler:** Falsche Messwerte

**Abhilfe:** Komplette Programmierung des Kanals genau prüfen, bes. Basis u.

## 12. Fehlersuche

Nullpunkt (Fühlerprogrammierung und Sonderfunktionen)

- Fehler:** Schwankende Messwerte oder Aufhängen im Betrieb,  
**Abhilfe:** Verkabelung auf unzulässige galv. Verbindung testen,  
Bei Fühlern mit Versorgung Elementflag 5 prüfen s. 8.5,  
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:** Datenübertragung über die Schnittstelle funktioniert nicht  
**Abhilfe:** Schnittstellenmodul, Anschlüsse und Einstellung prüfen:  
Sind beide Geräte auf gleiche Baudrate und Übertragungsmodus eingestellt (s. Hb. 6.10.12)?  
Bei einem Reset (s. 7.4) mit angestecktem Schnittstellenmodul wird die Baudrate 9600 bd eingestellt.  
Wird beim Rechner die richtige COM-Schnittstelle angesprochen?  
Test der Datenübertragung mit einem Terminal (ALMEMO®-Control, WIN-Control, WINDOWS-Terminal):  
Gerät mit seiner Gerätenummer 'Gxy' adressieren (s. Hb. 6.2.1),  
<Strg Q> für XON eingeben, falls Gerät im XOFF-Zustand,  
Programmierung abfragen mit 'P15' (s. Hb. 6.2.3),  
Nur Sendeleitung testen durch Startbefehl 'S2', LED **START** müsste aufleuchten,  
Nur Empfangsleitung testen mit Taste **START/STOP**.
- Fehler:** Datenübertragung im Netzwerk funktioniert nicht  
**Abhilfe:** Prüfen, ob alle Geräte auf unterschiedliche Adressen eingestellt sind,  
alle Geräte über Terminal und Befehl 'Gxy' einzeln adressieren.  
Adressiertes Gerät ok, wenn als Echo wenigstens 'y CR LF' kommt.  
Ist weiterhin keine Übertragung möglich, vernetzte Geräte abstecken,  
alle Geräte einzeln am Datenkabel des Rechners prüfen (s.o.),  
Verdrahtung auf Kurzschluss oder Kabeldreher hin prüfen,  
sind alle Netzverteiler mit Strom versorgt?  
Geräte sukzessive wieder vernetzen und prüfen (s.o.)
- 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 und evtl. Kontrollausdrucken ins Werk nach Holzkirchen eingeschickt werden. Dazu ermöglicht das Programm ALMEMO®-Control, die Bildschirmseiten mit der Programmierung auszudrucken, und einen umfangreichen 'Funktionstest' in der Geräteliste bzw. den Terminalbetrieb abzuspeichern und auszudrucken.

# 13. KONFORMITÄTSERKLÄRUNG



Doc-Nr. CE\_MA809\_001\_20181005\_R1.doc

## EU-Konformitätserklärung

*EU-Declaration of Conformity*

nach/according to EN 17050-1

**Hersteller:** Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH  
*Manufacturer:*  
**Adresse:** Eichenfeldstrasse 1  
*Address:* 83607 Holzkirchen  
Germany

**bestätigt, dass das Produkt  
declares, that the product**

**Produktbezeichnung:** Präzisionsmessgerät Almemo® 809  
*Product Name:*  
**Produkt Typ:** MA809  
*Product Type:*  
**Produkt Optionen:** Alle/all  
*Product Options:*

den nachfolgenden Europäischen Anforderungen und Richtlinien entspricht und folglich das **CE**  
Zeichen trägt.  
*conforms to following European Product Specifications and Regulations and carries the **CE**  
marking accordingly.*

2014/35/EU Niederspannungsrichtlinie  
*Low Voltage Directive*

2014/30/EU EMV Richtlinie  
*EMC Directive*

2014/53/EU R&TTE Richtlinie  
*R&TTE Directive*

Angewandte harmonisierte Normen  
und technische Spezifikationen: Sicherheit (Safety)  
*Applied harmonised standards and* EN 61010-1: 2010+A1

*technical specifications:* EMV (EMC)  
EN 61326-2-3: 2013 Tabelle 2

Holzkirchen, 05.10.2018  
Ort, Datum der Ausstellung  
*Place, date of issue*

  
Entwicklungsleitung

  
Qualitätsmanagement

## 14. ANHANG

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

<b>Messeingänge:</b>	9 ALMEMO®-Messbuchsen für ALMEMO®-Standard-, D6- und D7-Fühler mit ALMEMO®-Flachstecker
Potentialtrennung:	Photovoltaische Relais für Analogfühler
AD-Wandler:	Delta-Sigma 24bit, 2.5/10/50/100 M/s, galv. getrennt
Fühlerspannungsversorgung:	12V 0.4A (mit DC-Kabel ZB 3090-UK 0.2A)
<b>Ausgänge:</b>	2 ALMEMO®-Buchsen für alle Ausgangsmodule
<b>Ausstattung:</b>	
Bedienung:	1 Taste
Uhrzeit und Datum:	Echtzeituhr gepuffert mit Lithiumbatterie
Speicher:	8 MB Flash-Speicher (bis zu 1.500.000 Messwerte)
<b>Spannungsversorgung:</b>	ext. 9...13V DC
Netzadapter 809:	ZB 1212-NAx 230V AC auf 12V DC, min. 1 A
Stromverbrauch ohne	Aktivmodus: ca. 45 mA
Ein- und Ausgangsmodule:	Sleepmodus: ca. 0.05 mA
<b>Gehäuse:</b>	Polystyrol L180 x B49 x H137 mm, Gewicht: 490g
<b>Einsatzbedingungen:</b>	
Arbeitstemperatur:	-10 ... +50 °C (Lagertemperatur: -20 ... +60 °C)
Umgebungsluftfeuchte:	10 ... 90 % rH (nicht kondensierend)

### 14.2 Produktübersicht

**Best.-Nr.**

#### V7-Messwerterfassungsmodul ALMEMO® 809

9 Eingänge, max. 90 Kanäle, 2 Ausgänge, kaskadierbare Schnittstelle, 1 Taste, Echtzeituhr, im 8 TE-Gehäuse, 8 MB Flash-Speicher, Netzteil 12V 1A

MA 809

#### Optionen:

KL: Linearisierung, Mehrpunktkalibration

OA 809-KL

R: Messbereiche zur Temperaturanzeige von 8 Kältemitteln

SB 0000-R

#### Zubehör:

Gleichspannungskabel 10..30V DC, 12V/0.25A galv. getrennt

ZB 3090-UK

Gleichspannungskabel 10..30V DC, 12V/1A galv. getrennt

ZB 3090-UK2

ALMEMO®-Speicherstecker inclusive Micro-SD-Card min. 512MB

ZA 1904-SD

ALMEMO®-Datenkabel mit USB-Interface, galv. getrennt, max. 115.2kb

ZA 1919-DKU

ALMEMO®-Datenkabel mit V24-Interface, galv. getrennt, max. 115.2kb

ZA 1909-DK5

ALMEMO®-Netzwerkkabel, galv. getrennt, max. 115.2kB

ZA 1999-NK5

ALMEMO®-Datenkabel mit Ethernet-Interface, galv. getr, max. 115.2kb

ZA 1945-DK

ALMEMO®-D7-Fühleradapterkabel mit galv. Trennung, Länge 25 cm

ZA D700-GT

ALMEMO®-D7-Verlängerungskabel ohne galv. Trennung, Länge xx m

ZA D700-VKxx

ALMEMO®-Registrierkabel -1.25 bis 2.00 V

ZA 1601-RK

ALMEMO®-Ein-Ausgangskabel für Triggerrung und Grenzwertalarm

ZA 1000-EGK

ALMEMO®-V6-Relais-Trigger-Adapter (4 Relais, 2 Triggereingänge)

ZA 8006-RTA3

Option 2 Analogausgänge galv. getr. konfigurierbar 10V oder 20mA

OA 8006-R02

## 14.3 Stichwortverzeichnis

<b>Abfragezyklus</b> .....	22	Konfiguration, neue V7-Funktionen .....	22
Ablaufsteuerung .....	12	Kontrolllampen .....	2
ALMEMO®-Control .....	14	Lieferumfang .....	5
Anschluss der Messwertgeber... ..	18	Linearisierung .....	27
Anschlussbuchse <b>DC</b> .....	16	Messbuchsen .....	2
Ansprechpartner .....	32	Messeingänge .....	19, 30
Ausgangsbuchsen .....	2	<b>Messgeschwindigkeit</b> .....	22
<b>Auslesen der Messdaten</b> .....	24	Messung .....	11
<b>Ausschalten</b> .....	16	Messwernerfassung .....	24
<b>Ausstattung</b> .....	30	Messwertspeicher intern .....	25
Bedienelemente .....	2, 21	<b>Minimalzeit</b> .....	22
<b>Best.-Nr.</b> .....	30	Netzbetrieb .....	16
D6-Fühler .....	18	Neuinitialisierung .....	16
D7-Fühler .....	19	Offline-Messung .....	24
<b>Dämpfung</b> .....	23	Online-Messung mit PC .....	24
Dateiname .....	26	<b>Optionen</b> .....	30
Datenpufferung .....	17	Potentialtrennung .....	20
Ein-, Ausschalten .....	16	Produktübersicht .....	30
Einführung .....	9	Ringspeicher .....	25
<b>Einsatzbedingungen</b> .....	30	SD-Speicher-Card .....	26
Elektromagnetische Verträglichkeit .....	29	Sicherheitshinweise .....	7
Entsorgung .....	6	Sleepmodus .....	25
Erdungsbuchse .....	2	Software .....	14
Externe .....		Sondermessbereiche .....	27
Gleichspannungsversorgung .....	16	<b>Spannungsversorgung</b> .....	30
Fehlersuche .....	27	Speicherstecker .....	26
Fühlerprogrammierung .....	10	Standard-Fühler (V5,V6) .....	18
Fühlerversorgung .....	16	<b>Starten und Stoppen der Messung</b> .....	24
Funktionen des ALMEMO 809... ..	10	Stromversorgung .....	16
<b>galv. Trennung</b> .....	20	<b>Taster</b> .....	2
Garantie .....	5	Technische Daten .....	30
<b>Gehäuse</b> .....	30	Vernetzung .....	21
Geräteadresse .....	21	Versorgungsbuchse DC .....	2
Inbetriebnahme .....	15	WinControl .....	14
Kanalnummerierung .....	19	<b>Zubehör</b> .....	30
Kodierschalter .....	2, 21	Zusatzkanäle .....	19
Kombitaste .....	21		

# **IHRE ANSPRECHPARTNER**

Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH,  
Eichenfeldstraße 1-3,  
D-83607 Holzkirchen,

Internet: <http://www.ahlborn.com>  
email: [amr@ahlborn.com](mailto:amr@ahlborn.com)

**Trotz großer Sorgfalt sind fehlerhafte Angaben nicht auszuschließen!  
Technische Änderungen vorbehalten!**