PEWA Technik GmbH
Weidenweg 21
58239 Schwerte

Tel.: 02304-96109-0
Fax: 02304-96109-88
E-Mail: info@pewa.de

www.pewa.de

Bedienungsanleitung

Deutsch

V6

Universalmessgeräte und Datenlogger
ALMEMO® 2590-2A/-4AS

V3.3
11.09.2015

1. BEDIENELEMENTE

(1) Messeingänge M0 bis M3
(je nach Typ)
M0 ... M3 für alle ALMEMO® Fühler
M10...M34 bis zu 16 Zusatzkanäle

(2) Ausgangsbuchsen A1, A2
A1 Schnittstelle V24 (ZA 1909-DK5)
LWL (ZA 1909-DKL)
USB (ZA 19019-DKU)
Ethernet (ZA 1945-DK)
RS 422 (ZA 5099-NVL/NVB)
Triggereingang (ZA 1000-ET/EK)
Relaisausgänge (ZA 1006-EGK)
Analogausgang 1 (ZA 1601-RK)
A2 Netzwerkkabel (ZA1999-NK5/NKL)
Speicherstecker (ZA1904-SD)
Triggereingang (ZA 1000-ET/EK)
Relaisausgänge (ZA 1006-EKG)
Analogausgang 2 (ZA 1601-RK)

(3) Anschlussbuchse DC 12V
Netzadapter (ZA 1312-NA10, 12V, 2A)
Kabel galv. getr. (ZA 2690-UK, 10-30V)

(4) Sleep-LED

(5) LCD-Anzeige grafisch
7 Zeilen für Funktionen
1 Zeile für Softkeys F1, ◄, ▲, ►, F2
Darstellung in Klammern: <MEM> , <FCT>

(6) Bedientasten

ON	Gerät einschalten, lang drücken ausschalten
F1, F2	Funktionstasten (Softkeys)
▲, ▼ ...	**M:** Messstellenwahl
▲, ▼, ►	**F:** Menüwahl
PROG, ▼...	**F:** Funktionswahl
◄ ...	Zurück bis zur Menüwahl
< M◄◄ >	Direkt zum Messmenü
PROG	Programmieren
▲, ▼, ►...	Dateneingabe

Geräterückseite:

(7) Batteriefach
3 Mignon-Alkali-Mangan Batterien

2. INHALTSVERZEICHNIS

1. BEDIENELEMENTE....2
3. ALLGEMEINES....6
3.1 Garantie....6
3.2 Lieferumfang....7
3.3 Entsorgung....7
4. SICHERHEITSHINWEISE....8
4.1 Besondere Bedienhinweise....9
4.2 Umgang mit Batterien bzw. Akkus....9
5. EINFÜHRUNG....10
5.1 Funktionen....10
5.1.1 Fühlerprogrammierung....10
5.1.2 Messung....12
5.1.3 Ablaufsteuerung....13
6. INBETRIEBNAHME....15
7. STROMVERSORGUNG....16
7.1 Batteriebetrieb und Versorgungsspannungskontrolle....16
7.2 Netzbetrieb....16
7.3 Externe Gleichspannungsversorgung....16
7.4 Fühlerversorgung....16
7.5 Ein-, Ausschalten, Neuinitialisierung....17
7.6 Datenpufferun....17
8. ANSCHLUSS DER MESSWERTGEBER....18
8.1 Messwertgeber....18
8.2 Messeingänge und Zusatzkanäle....18
8.3 Potentialtrennung....19
9. ANZEIGE UND TASTATUR....20
9.1 Anzeige und Menüwahl....20
9.2 Messwertanzeige und Kontrollsymbole....20
9.3 Funktionstasten....21
9.4 Funktionsanwahl....22
9.5 Dateneingabe....22
9.6 Tastenverriegelung....23
10. MENÜAUSWAHL....24
11. MESSMENÜS....24
11.1 Menü Fühleranzeige....24
11.1.1 Anwahl einer Messstelle....25
11.2 Messwertkorrektur und Kompensation....25
11.2.1 Messwert nullsetzen....25
11.2.2 Fühlerabgleich bei Staudrucksonden....26

11.2.3 Fühlerabgleich bei chemischen Sensoren....26
11.2.4 Temperaturkompensation....27
11.2.5 Luftdruckkompensation....28
11.2.6 Vergleichsstellenkompensation....28
11.3 Differenzmessung....29
11.4 Menü Messstellenliste....29
11.5 User-Messmenü U1 Datenlogger....30
11.6 Anwendermenüs....31
11.6.1 Funktionen....31
11.6.2 Konfiguration der Menüs....32
12. FUNKTIONSMENÜS....33
12.1 Max-Min, Einzelwertespeicher....33
12.2 Mittelwertbildung....34
12.2.1 Messwertdämpfung durch gleitende Mittelwertbildung....34
12.2.2 Mittelwertbildung über manuelle Einzelmessungen....35
12.2.3 Mittelwertbildung über die Zeit....36
12.2.4 Mittelwertbildung über den Zyklus....36
12.2.5 Mittelwertbildung über Messstellen....37
12.2.6 Volumenstrommessung....37
12.2.7 Netzmessung (Option VN)....38
12.3 Zweipunktabgleich mit Sollwerteingabe....41
12.4 Skalierung....42
12.5 Datenloggerfunktionen....43
12.5.1 Interner Datenspeicher....43
12.5.2 Externer Speicherstecker mit Speichercard....43
12.5.3 Uhrzeit und Datum....44
12.5.4 Einmalige Ausgabe/Speicherung aller Messstellen....44
12.5.5 Zyklische Ausgabe/Speicherung aller Messstellen....45
12.5.6 Nummerierung von Messungen....45
12.5.7 Speicherplatz, Speicher ausgeben und löschen....46
12.5.8 Abfragekonfiguration....46
12.5.8.1 Zyklus mit Speicheraktivierung....47
12.5.8.2 Abfragemodus....47
12.5.8.3 Ausgabeformat....49
12.5.8.4 Messrate, kontinuierliche Messstellenabfrage....49
12.5.8.5 Speicherzeit....50
12.5.9 Starten und Stoppen von Messungen....50
13. FÜHLERPROGRAMMIERUNG....51
13.1 Eingabekanal anwählen....51
13.2 Messstellenbezeichnung....51
13.3 Mittelmodus....52
13.4 Verriegelung der Fühlerprogrammierung....52

13.5 Grenzwerte....53
13.6 Skalierung, Dezimalpunkteinstellung....53
13.7 Korrekturwerte....54
13.8 Dimensionsänderung....54
13.9 Messbereichswahl....54
13.10 Funktionskanäle....57
13.11 Sondermessbereiche, Linearisierung, Mehrpunktkalibration...58
13.12 Spezialfunktionen....59
13.12.1 Druckzyklusfaktor....59
13.12.2 Grenzwertaktionen....59
13.12.3 Analog-Anfang und -Ende....60
13.12.4 Minimale Fühlerversorgungsspannung....61
13.12.5 Ausgabefunktion....61
13.12.6 Bezugskanal 1....62
13.12.7 Bezugskanal 2 oder Multiplexer....62
13.12.8 Elementflags....62
14. GERÄTEKONFIGURATION....63
14.1 Gerätebezeichnung....63
14.2 Sprache....63
14.3 Beleuchtung und Kontrast....63
14.4 Schnittstelle, Geräteadresse und Vernetzung....64
14.5 Baudrate, Datenformat....64
14.6 Luftdruck und Temperaturkompensation....64
14.7 Hysterese....65
14.8 Betriebsparameter....65
15. AUSGANGSMODULE....65
15.1 Datenkabel....65
15.2 Relais-Trigger-Module....66
15.3 Analogausgänge....67
16. FEHLERSUCHE....69
17. KONFORMITÄTSERKLÄRUNG....70
18. ANHANG....71
18.1 Technische Daten....71
18.2 Produktübersicht....72
18.3 Stichwortverzeichnis....73
18.4 Ihre Ansprechpartner....78

3. ALLGEMEINES

Herzlichen Glückwunsch zum Kauf dieses innovativen ALMEMO® Datenloggers. Durch die patentierten ALMEMO® Stecker konfiguriert sich das Gerät selbst und mit Hilfe der Menüs und Hilfefenster sollte Ihnen die Bedienung nicht schwer fallen. 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 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 16. 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.

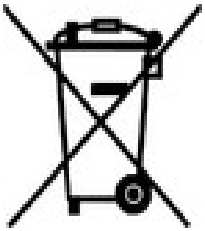
3.2 Lieferumfang

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

Messgerät ALMEMO® 2590A mit 3 Alkaline-Mignon-Batterien,
diese Bedienungsanleitung,
ALMEMO® Handbuch,
CD mit Software ALMEMO® Control und nützlichem Zubehör

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!

4.1 Besondere Bedienhinweise

- 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.

4.2 Umgang mit Batterien bzw. Akkus

Beim Einlegen der Batterien/Akkus auf richtige Polung achten!

Entfernen Sie die Batterien aus dem Gerät, wenn diese 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!

5. EINFÜHRUNG

Die Messgeräte ALMEMO® 2590A sind neue 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 und Peripheriegeräte entscheidende Vorteile, weil alle Parameter im Stecker in einem EEPROM gespeichert sind. Damit entfällt jegliche Programmierung beim Anstecken.
Alle Fühler und Ausgabemodule 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 jeden 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),
Alle analogen und digitalen Ausgangsmodule (Hb. Kap.5.1),
Die Schnittstellenmodule RS232, USB, Ethernet, LWL (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)

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

Die Messgeräte ALMEMO® 2590A haben 2 oder 4 galv. getrennte Messeingänge für alle ALMEMO® Fühler. Über 8 bis 16 Kanäle in den Fühlersteckern und 4 geräteinterne Funktionskanäle mit über 70 Messbereichen stehen unbegrenzte Messmöglichkeiten zur Verfügung. Zur Bedienung ist das Gerät mit einem LCD-Grafik-Display und einer Softkey-Tastatur mit Cursorblock ausgestattet. Die Anzeige passt sich über fühlerspezifische Menüs (konfigurierbar) an alle Anwendungen an. Mit Speicher-Stecker (SD-Card) oder 500kB EEPROM-Speicher (nur Typ 4S) wird eine Datenloggerfunktion realisiert. An zwei Ausgangsbuchsen sind alle ALMEMO® Ausgangsmodule, wie Analogausgang, digitale Schnittstelle, Triggereingang oder Alarmkontakte anschließbar. Durch einfaches Aneinanderstecken lassen sich mehrere Geräte vernetzen.

5.1.1 Fühlerprogrammierung

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

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

Funktionskanäle
Max-, Min-, Mittelwerte und Differenzen von bestimmten Messstellen können als Funktionskanäle auch in geräteinterne Kanäle programmiert und wie normale Messstellen weiterverarbeitet und ausgedruckt werden. Für spezielle Messaufgaben gibt es außerdem Funktionskanäle zur Bestimmung des Wärmekoeffizienten Q/ΔT und der Wet-Bulb-Globe-Temperatur.

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.

Messwertbezeichnung
Zur Identifizierung der Fühler ist außerdem eine 10-stellige alphanumerische Bezeichnung vorgesehen. Sie wird über die Tastatur oder Schnittstelle eingegeben und erscheint im Display, Ausdruck oder auf dem Rechner-Bildschirm.

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. Mit Nullsetzen und Sollwerteingabe oder Skalierungsmenü 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 ertönt ein Alarmsignal und mit Hilfe von Relaisausgangsmodulen sind 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 oder Stoppen einer Messwertaufnahme 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 jeden Messwertaufnehmer stehen 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 auf das Display sowie, wenn vorhanden, auf einen Analogausgang ausgegeben. Um die Ansprechzeit bei vielen Messstellen zu verkürzen, kann die Messrate erhöht und auf kontinuierlich eingestellt werden.

Messwerte
Die Messwerte werden auf dem Display in verschiedenen auch konfigurierbaren Menüs in 2 Schriftgrößen oder auch als Balkendiagramm dargestellt. Sie 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 der Balkengrafik oder eines Analogausgangs (2V, 10V oder 20mA) nutzt. Auf den Analogausgang kann der Messwert jeder Messstelle oder auch ein Programmierwert 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_2-Sensoren eine Luftdruckkompensation zur Verfügung. Bei Infrarotfühlern wird der Parameter Steigungskorrektur als Emissionsfaktor verwendet.

Messwertdämpfung
Zur Dämpfung eines unruhigen Messwertes ist eine gleitende Mittelwertbildung über 2 bis 99 Werte programmierbar.

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

Mittelwert
Für jeden Kanal ist eine manuelle Mittelwertbildung über einen bestimmten Zeitraum, Zyklus oder über Einzelmessungen möglich. Mit der Netzmessung (Option VN) steht eine normgerechte Volumenstrommessung zur Verfügung.

Messwertspeicher
Bis zu 100 Messwerte lassen sich manuell abspeichern. Diese Daten können auf dem Display angezeigt oder über die Schnittstelle ausgegeben werden.

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. Die Messung kann im Datenloggerbetrieb über die Tastatur, die 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 programmierbar.

Zyklus
Der Zyklus ist programmierbar zwischen 1 s und 59 h, 59 min und 59 s. Er ermöglicht die zyklische Ausgabe der Messwerte auf die Schnittstellen oder in den Speicher, sowie eine zyklische Mittelwertberechnung.

Druckzyklusfaktor
Mit dem Druckzyklusfaktor kann die Datenausgabe von bestimmten Kanälen nach Bedarf eingeschränkt und so die Datenflut besonders bei der Messwertspeicherung begrenzt 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.

Messrate
Die Messstellen werden laufend mit der Messrate 2.5 oder 10 M/s abgefragt. Um eine hohe Aufzeichnungsgeschwindigkeit zu erreichen, ist es möglich, alle Messwerte mit der Messrate im Speicher abzulegen und/oder auf die Schnittstelle auszugeben.

Messwertspeicher
Beim Datenlogger 2590-4AS lassen sich alle Messwerte manuell oder automatisch im Zyklus in einem EEPROM abspeichern. Die Speicherkapazität beträgt serienmäßig 500 Kilobyte, ausreichend für bis zu 100.000 Messwerte. Die

Speicherorganisation kann als Linear- oder Ringspeicher eingestellt werden. Die Ausgabe erfolgt über die Schnittstelle. Dabei ist eine Selektion nach Zeitausschnitt oder Nummer möglich.
Alle Geräte ALMEMO® 2590A lassen sich mit einem externen Speicherstecker und Mikro-SD-Speichercard zu einem Datenlogger mit hoher Speicherkapazität aufrüsten. Er ist als Zubehör erhältlich und ermöglicht auch 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.

Steuerports
Mit Hilfe eines Relais-Trigger-Analogadapters stehen bis zu 10 Ausgangsrelais, optional bis zu 4 Analogausgänge und 2 Triggereingänge zur Verfügung.

Bedienung
Alle Mess- und Funktionswerte sind in verschiedenen Menüs auf dem Punktmatrix-LCD-Display darstellbar. User-Menüs sind für Ihre Anwendungen aus nahezu 50 Funktionen individuell konfigurierbar. Mit Texten, Linien und Leerzeilen lässt sich auch der Ausdruck anwendungsbezogen gestalten. Zur Bedienung stehen 6 Tasten (davon 4 Softkeys) zur Verfügung. Damit können Sie auch Fühler, Gerät und Ablaufsteuerung vollständig programmieren.

Ausgabe
Alle Messprotokolle, Menüfunktionen sowie gespeicherten Mess- und Programmierwerte lassen sich an beliebige Peripheriegeräte ausgeben. Über verschiedene Interfacekabel stehen eine RS232-, RS422-, USB- oder Ethernet-Schnittstelle zur Verfügung. Die Messdaten können wahlweise als Liste untereinander, in Kolonnen nebeneinander oder im Tabellenformat ausgegeben werden. Dateien im Tabellenformat werden von jeder Tabellenkalkulation direkt verarbeitet. Der Druckkopf ist firmen- oder anwendungsspezifisch programmierbar.

Vernetzung
Alle ALMEMO® Geräte sind adressierbar und lassen sich durch einfaches Aneinanderstecken mit Netzwerkkabeln oder bei größeren Entfernungen mit RS422-Netzverteilern einfach vernetzen.

Software
Mit jedem ALMEMO® Handbuch wird das Programm ALMEMO® Control ausgeliefert, das die komplette Programmierung der Fühler, die Konfiguration des Messgerätes, der Usermenüs 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

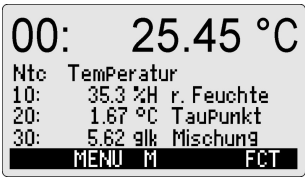
Fühleranschluss Fühler an die Buchsen **M0** bis **M3** (1) anstecken s. 8.
Stromversorgung mit Batterien oder Netzadapter an **DC** (3) s. 7.1, 7.2
Einschalten Taste **ON / PROG** (6) drücken s. 7.5

Automatische Anzeige des letzten Messmenüs s. 11.

Menüauswahl aufrufen
mit den Tasten: **<MENU>**
Displaybeleuchtung ein/aus mit: **<*ON>**
Messmenü **Fühleranzeige** s. 9.1 anwählen
mit den Tasten: **<F>**: **▲** / **▼** ...
Menü aufrufen mit: **►** bzw. **PROG**

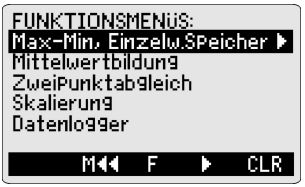
Messstelle (s. 11.1.1) **anwählen**
mit Tasten: **<M>**: **▲** / **▼** ...

Es werden alle Kanäle des Steckers oder für die Messwertberechnung erforderliche Funktionen angezeigt.



Funktionsmenüliste aufrufen mit: **< FCT >**

Funktionsmenü (s. 9.4) auswählen
mit Tasten: **<F>**: **▲** / **▼** ...
Menü aufrufen mit: **►** bzw. **PROG**



z.B. Funktionsmenü Datenloggerfunktionen :
(nur möglich, wenn Speichermedium vorhanden!)
Einmalige Speicherung: s. 12.5.4 **< MANU >**
Zyklische Speicherung: s. 12.5.5
Zyklus-Timer anwählen mit: **PROG** , **▲** / **▼** ...
Zyklus eingeben (hh:mm:ss) s. 9.5 **PROG** , **▲** , **PROG** ...
Ausgabeformat einstellen: **< FORM>** ...
Programmiermodus beenden: **< ESC>**
Messung starten **<START>**
Messung stoppen **<STOP>**

Speicherausgabe über Schnittstelle auf Drucker oder Rechner:
- Peripheriegerät mit Datenkabel an Buchse **A1** (2) anschließen s. Hb. 5.2

Speicher Frei anwählen mit: **PROG** , **▼** ...
Speicher ausgeben s. 12.5.7 **< PMEM>** oder Befehl ´P04´ vom Rechner
Speicher löschen s. 12.5.7 **< CMEM >** oder Befehl ´C04´ vom Rechner

Wichtige Tasten:
Zurücktaste bis zur Menüauswahl: **◄** ..., Zum Messmenü: **< M◄◄ >**

7. STROMVERSORGUNG

Zur Stromversorgung des Messgerätes haben Sie folgende Möglichkeiten:

3 Alkaline-Mignon-Zellen (Typ AA) im Lieferumfang	
Netzadapter 12V, 2A mit ALMEMO® Stecker	ZA 1312-NA10
galv. getr. Stromversorgungskabel (10..30V DC, 0.25A)	ZA 2690-UK
USB-Daten-Versorgungskabel (9V, 0.2A)	ZA-1919-DKUV

In unserem Lieferprogramm bieten wir entsprechendes Zubehör an.

7.1 Batteriebetrieb und Versorgungsspannungskontrolle

Zur Stromversorgung des Gerätes dienen serienmäßig 3 Alkaline-Mignon-Batterien. Sie ermöglichen bei einem Stromverbrauch von durchschnittlich 12 mA eine Betriebszeit von ca. 200 Stunden. Ist die Beleuchtung dauernd eingeschaltet reduziert sich diese Zeit auf ca. 60 Stunden. Zur Verlängerung der Betriebszeit bei Langzeitaufzeichnungen können Sie das Gerät im Sleep-Modus betreiben (s. 12.5.8.2). Die aktuelle Betriebsspannung können Sie im Menü **Info** (s. 10) abfragen und damit die restliche Betriebszeit abschätzen. Wenn eine Restkapazität der Batterien von ungefähr 10% erreicht ist, erscheint das -Symbol in der Statuszeile des Displays blinkend. Wenn die Batterien ganz entladen sind, schaltet sich das Gerät bei ca. 3V ab, die erfassten Daten bleiben aber erhalten (s. 7.6). Zum Wechseln der Batterien muss der Batteriedeckel (7) auf der Geräterückseite abgeschraubt werden. Achten Sie beim Einlegen der Batterien auf die richtige Polung.

7.2 Netzbetrieb

Für eine Fremdversorgung des Gerätes ist vorzugsweise der Netzadapter ZA 1312-NA10 (12V/2A) an die Buchse DC (3) anzuschließen. Beachten Sie dabei die Netzspannung! Die Fühlerspannung erhöht sich auf ca. 12V.

7.3 Externe Gleichspannungsversorgung

An die Buchse **DC** (3) kann auch eine andere Gleichspannung von 6..13V (min. 200mA) angeschlossen werden. Der Anschluss erfolgt über einen ALMEMO® Stecker (ZA1312-FS8). Wird jedoch eine galvanische Trennung zwischen Stromversorgung und Messwertgebern oder ein größerer Eingangsspannungsbereich 10...30 V benötigt, dann ist das galvanisch getrennte Versorgungskabel ZA 2690-UK erforderlich. Das Messgerät kann damit auch in 12V- oder 24V-Bordnetzen betrieben werden. Als praktische Alternative ist auch ein USB-Daten-Versorgungskabel ZA 1919-DKUV verwendbar, das gleichzeitig eine Schnittstellenverbindung zum Rechner herstellt.

7.4 Fühlerversorgung

An den Klemmen – und + im ALMEMO® Stecker steht eine Fühlerversorgungsspannung von 6, 9 oder 12V zur Verfügung (Selbstheilende Sicherung Gesamtstrom 500 mA). Bei 12V-Netzversorgung erhöht sich die Spannung gene-

rell auf 12V. Andere Spannungen (15V, 24V oder Referenzen für Potentiometer und Dehnungsmessstreifen) sind auch mit speziellen Steckern erreichbar (s. Hb. 4.2.5/6).

7.5 Ein-, Ausschalten, Neuinitialisierung

Zum **Einschalten** des Gerätes betätigen Sie die Taste **ON PROG (6)** in der Mitte der Cursortasten. Im Display erscheint zuerst immer das zuletzt angewählte Messmenü.

Zum **Ausschalten** des Gerätes drücken Sie die gleiche Taste **ON PROG** länger. Nach dem Ausschalten läuft die Echtzeituhr weiter, und alle gespeicherten Werte und Einstellungen bleiben erhalten (s. 7.6).

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 gleich-zeitig die Taste **F1** gedrückt wird. Soll die gesamte Geräteprogrammierung mit Gerätebezeichnung, User-Menüs, Ablaufsteuerung usw. in den Auslieferungszustand gebracht werden, muss man beim Einschalten die Taste **F2** drücken. Viele Parameter werden dabei gelöscht oder erhalten ihre Standardwerte: Uhrzeit, Datum, Sprache Deutsch, Beleuchtung aus, Geräteadresse 00, Luftdruck 1013mbar, Temperaturkompensation 25°C, Hysterese 10, Messrate 2.5M/s halbkontinuierlich. Nur die Programmierung der Fühler in den ALMEMO® Steckern bleibt unangetastet.

7.6 Datenpufferun

Die Fühlerprogrammierung ist im EEPROM der Fühlerstecker, der interne Datenspeicher, die Kalibrierung sowie die programmierten Parameter des Gerätes sind im EEPROM des Gerätes ausfallsicher gespeichert. Uhrzeit, Datum und Einzelwertspeicher bleiben bei ausgeschaltetem Gerät erhalten, gehen aber beim Reset oder Batteriewechsel verloren.

8. ANSCHLUSS DER MESSWERTGEBER

An die ALMEMO® Eingangsbuchsen M0 bis M1/M2/M3 **(1)** (je nach Gerätetyp) des Messgerätes sind alle ALMEMO® Fühler beliebig ansteckbar. Zum Anschluss von eigenen Sensoren wird lediglich ein entsprechender ALMEMO® Stecker angeklemmt.

8.1 Messwertgeber

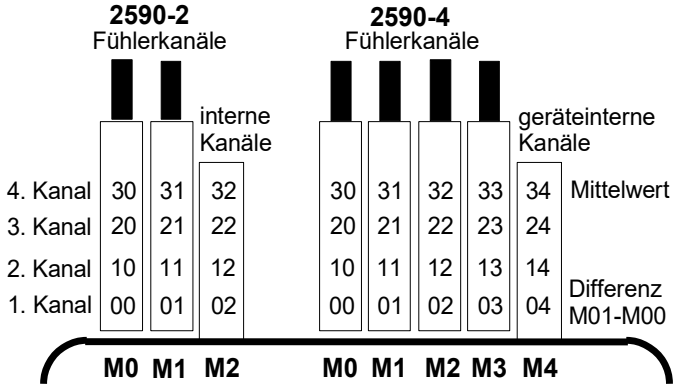
Das umfangreiche ALMEMO® Fühlerprogramm (s. Hb. Kap. 3) und der Anschluss von eigenen Sensoren (s. Hb. Kap. 4) an die ALMEMO® Geräte ist im ALMEMO® Handbuch ausführlich beschrieben. Alle serienmäßigen Fühler mit ALMEMO® Stecker sind generell mit Messbereich und Dimension programmiert und daher ohne weiteres 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.
Die Geräte ALMEMO® 2590A gibt es optional in spritzwassergeschützter Ausführung. Dafür sind einige neue Fühler mit angespritzten ALMEMO® Steckern erhältlich, die mit einer doppelten Dichtlippe das Eindringen von Wasser in die Buchseneinheit verhindern. Für ungenutzte Buchsen gibt es Gummieinsätze.

8.2 Messeingänge und Zusatzkanäle

Die Messgeräte ALMEMO® 2590-2A/4AS besitzen 2 oder 4 Eingangsbuchsen (1), denen zunächst die Messkanäle M0 bis M1/M2/M3 zugeordnet sind. ALMEMO® Fühler können jedoch bei Bedarf bis zu 4 Kanäle bereitstellen, sodass sich bei 4 Eingangsbuchsen insgesamt 16 Kanäle ergeben. 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 ..., der zweite die Kanäle M1, M11 .... usw.).

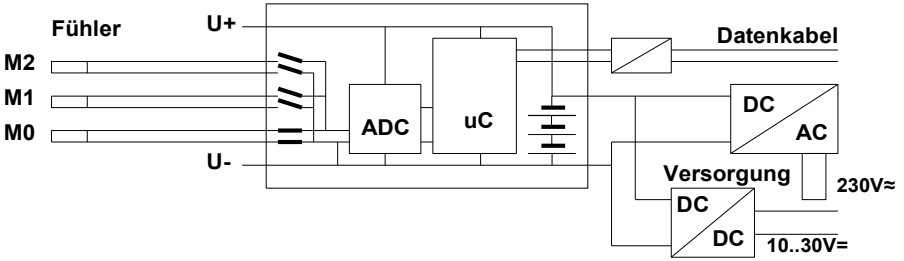
Geräteinterne Kanäle:
Neu sind bei diesem Gerät 4 weitere Zusatzkanäle im Gerät, die sich jeweils an die letzte Buchse anschließen. Der erste davon ist standardmäßig als Differenzkanal M1 – M0 programmiert. Er erscheint aber nur, wenn zwei Fühler mit gleicher Dimension und Kommastelle in den Messstellen M0 und M1 vorhanden sind. Der vierte (M32/M34 je nach Typ) wird temporär für Mittelwertbildungen (s. 12.2) verwendet. Alle 4 Kanäle sind jedoch mit beliebigen anderen Funktionskanälen (z.B. U-Bat, VK, Mittelwerten, Volumenstrom etc.) programmierbar (s. 13.10, Hb. 6.3.4).

Vorteil der geräteinternen Kanäle: bei Einsatz mehrerer Fühler für die gleiche Anwendung müssen die Fühler nicht umprogrammiert werden und können getauscht werden, ohne die Funktionskanäle zu verlieren. Hängt die ganze Applikation jedoch nur an einem Fühler, dann ist eher die Programmierung im Fühler sinnvoll.
Je nach Gerätetyp ergeben sich damit folgende Kanalbelegungen:



8.3 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 Punkte auf gleichem Potential liegen oder ungleiche Potentiale galv. getrennt werden.



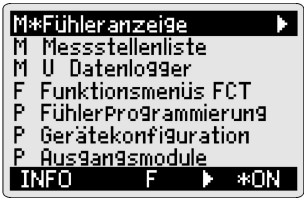
Die analogen Eingänge sind durch photovoltaische Relais galvanisch getrennt und zwischen ihnen ist ein Potentialunterschied von maximal 50 V DC bzw. 60V AC zulässig. Kombinierte Sensoren innerhalb eines Steckers und Fühler mit Stromversorgung sind jedoch galvanisch miteinander verbunden und müssen deshalb isoliert betrieben werden. Die Spannung an den Messeingängen selbst (zwischen B,C,D und A bzw. -) darf 5V nicht überschreiten!
Die Stromversorgung wird durch den Trafo des Netzadapters oder einen DC/DC-Wandler im Anschlusskabel ZA2690-UK isoliert. Daten- und Triggerkabel sind mit Optokopplern ausgerüstet. Bei nicht galv. getrennten Analogausgangskabeln müssen das Registriergerät oder die Fühler potentialfrei sein.

9. ANZEIGE UND TASTATUR

9.1 Anzeige und Menüwahl

Die Anzeige (5) des Messgerätes ALMEMO 2590A besteht aus einer Punktmatrix-LCD-Anzeige mit 128x64 Punkten, bzw. 8 Zeilen mit 8 Punkten Höhe.

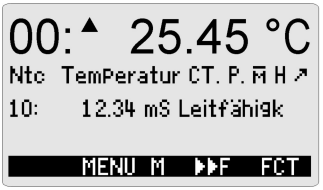
In der **Menüauswahl** (s. 10) stehen zur Verfügung:
3 **M**ess-Menüs zur Erfassung der Messwerte (s. 11),
Zusätzliche **F**unktionsmenüs (s. 12), wählbar auch aus jedem Messmenü mit Taste **<FCT>**,
3 **P**rogrammier-Menüs zur Programmierung der Fühler (s. 13), Geräteparameter (s. 14) und Ausgangsmodule (s. 15),
Info-Menü (s. 10) für Geräte-, Fühlerinformationen



Menüauswahl aufrufen je nach Menü mit den Tasten:	◄ ... bzw. **<MENU>**
Display-Beleuchtung einschalten (s. 14.3)	**< ✱ ON >**
Gerät **Ausschalten** mit Taste:	**ON** lang drücken
Auswahl der Menüs mit den Tasten:	▲ oder ▼ ...
Aufruf des angewählten Menüs mit Taste:	► oder **PROG**
Aufruf der wichtigsten Geräteinformationen:	**< INFO>**

9.2 Messwertanzeige und Kontrollsymbole

Im Menü **Fühleranzeige** erscheint die angewählte Messstelle, der Messwert und u.U. Funktionen, die für den Messwert von Bedeutung sind, sowie evtl. weitere Messkanäle des entsprechenden Steckers.



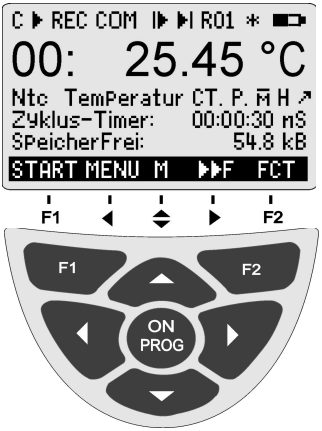
Für den **Messwert** gibt es eine Reihe Kontrollsymbole:	**Symbole:**
Kein Fühler vorhanden, Messstelle deaktiviert:	´- - - - -´
Relativmessung zu einem Bezugswert:	**REL**
Messwert geändert mit Fühlerkorrektur oder Skalierung:	↗
Mittelwertbildung läuft:	M̄
Ausgabefunktion **D**iff, **H**i, **L**o, **M**(t), **A**larm (s. 13.12.5):	**D**, **H**, **L**, **M**, **A**
C Kompensation: **T** Temperatur, **P** Luftdruck, **.** laufend	**CT. P.** (**.** blinkt)
Grenzwertüberschreitung Max oder Min:	▲oder ▼blinkt
Messbereichsüberschreitung: Anzeige Maximalwert	**O** blinkt
Messbereichsunterschreitung: Anzeige Minimalwert	**U** blinkt
Fühlerbruch/Fühlerspannung Lo: Anzeige ´- . - . -´	**B** blinkt / **L** blinkt
Batteriespannung < 3.8V, Restkapazität < 10%	▭ blinkt

In Datenloggermenüs (s.u.) erscheinen in der oberen Statuszeile des Menüs zusätzlich folgende Symbole zur **Kontrolle des Gerätezustandes**:

Kontinuierliche Messstellenabfrage:	C
Messung gestoppt oder gestartet:	ii oder ▶
Messstellenabfrage gestartet mit Speichern:	REC
Messstellenabfrage gestartet mit Schnittstellenausgabe:	COM
Anfangs- bzw. Endezeit der Messung programmiert:	i▶ bzw. ▶i
Zustand der Relais (ext. Ausgangsmodul) aus oder ein:	R-- oder R01
Displaybeleuchtung eingeschaltet oder Pause:	✻ oder ✻
Batteriezustand: voll, halb, leer:	, , blinkt

9.3 Funktionstasten

Die Funktion der Tasten **(6)** F1 , F2 und der Cursortasten ◀ , ▶ kann in jedem Menü unterschiedlich sein. Sie wird in der untersten Zeile der Anzeige mit Kürzeln dargestellt (Softkey´s). Die Softkey-Kürzel werden in der Anleitung in spitze Klammern gesetzt, z.B. <START>.



In allen Messmenüs (s.r.) stehen zunächst folgende Tastenfunktionen zur Verfügung:

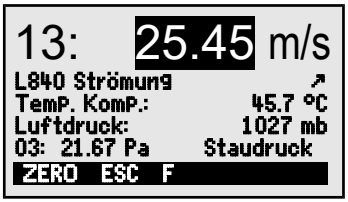
Messstellenanwahl mit den Cursortasten**:**	▲ oder ▼ ...
Als Bedienhilfe leuchtet in der Mitte das Softkeysymbol:	<M>
Aufruf der Funktionsmenüauswahl	< FCT > bzw. F2
Navigation in mehrfachen Funktionsmenüs:	< ▶F > oder < F◀ >
Navigation in mehrfachen Programmiermenüs:	< ▶P > oder < P◀ >
Zurück zur Menüauswahl:	< MENU > bzw. ◀
Zurück zum letzten **M**essmenü:	< M◀◀ >

Folgende Softkeys erscheinen erst, wenn Sie ein Funktionsmenü oder ein Programmiermenü (z.B. Fühlerprogrammierung) angewählt haben:

Im Messmenü zurück zum **F**unktionsmenü mit:	< ▶▶F > bzw. ▶
Im Messmenü zurück zum letzten **P**rogrammiermenü:	< P◀◀ > bzw. F1

9.4 Funktionsanwahl

Jedes Menü besteht aus einer Reihe von Funktionen, die im Betrieb u.U. bedient oder programmiert werden müssen.



Bei einigen Funktionen erscheinen **Hilfefenster:** z.B.

Anwahl der Funktionen mit Taste: PROG

der erste änderbare Parameter erscheint invers: 25.45

Als Bedienhilfe erscheint jetzt das Softkeysymbol: <F> für Funktionswahl

Weiterspringen zur nächsten Funktion mit: ▼ oder ▲ ...

Je nach Funktion erhalten die Tasten F1 , F2 oder ◄ , ► die erforderliche Bedeutung, z.B.

Messwert nullsetzen	<ZERO>
Messwert abgleichen (pH, LF, O_2)	<ADJ>
Max- und Minwert Löschen	<CLR>
Speicher löschen	<CMEM>
Parameter direkt einstellen	<SET>
Funktion abbrechen	<ESC>

9.5 Dateneingabe

Ist ein programmierbarer Parameter angewählt (s. 9.4), dann können Sie den Wert direkt löschen oder neu programmieren.

Löschen der Programmierwerte mit Taste: < CLR >

Zum Programmieren drücken Sie die Taste: PROG

Jetzt befinden Sie sich im **Programmiermodus:** <P> in der Mitte der Softkeyzeile

unter der ersten Eingabestelle blinkt der Cursor TemP.KomP: 0025.0 °C

Erhöhen der angewählten Ziffer mit: ▲ ...

Erniedrigen der angewählten Ziffer: ▼ ...

Vorzeichen wechseln bei Zahlenwerten mit: < +/- >

Anwählen der nächsten Stelle: ►

der Cursor blinkt unter der zweiten Ziffer TemP.KomP: 0025.0 °C

Zurückschalten zur vorherigen Stelle: ◄

Jede Stelle wird analog der ersten programmiert ▲ / ▼ ..., ►

Beenden der Dateneingabe: PROG

Abbrechen des Programmiervorganges: <ESC>

Bei der Eingabe von **alphanumerischen Zeichen** wählen Sie die Gruppe:
Großbuchstaben mit Taste: <ABC>
Kleinbuchstaben mit Taste: < abc >
Zahlen mit Taste: < 123 >
Zeichen mit Taste: < + - >

Bei der Eingabe von einigen Parametern, wie Messbereich, Relaisvariante etc. werden mit dem gezeigten Verfahren nicht Zeichen sondern ganze Bezeichnungen entsprechend ausgewählt und programmiert.

9.6 Tastenverriegelung

Um alle Einstellungen bei einer Messung vor unbefugter Änderung zu schützen, kann zusätzlich zur Fühlerverriegelung (s. 13.4) auch die restliche Programmierung und die Ablaufsteuerung über die Schnittstelle (s. Hb. 6., 6.1.3) mit einem Verriegelungscode (Password) gesperrt werden. Nur durch erneute Eingabe des gleichen Verriegelungscodes oder eine Neuinitialisierung (s. 7.5) läßt sich die Verriegelung wieder aufheben.

V24-Befehl	**Eingabe**	**Rückmeldung**
Verriegelung		
einschalten	`c xxxx`	`c xxxx CR LF` `Locked CR LF ETX`
ausschalten	`c xxxx`	`c xxxx CR LF` `Unlocked CR LF ETX`
falsches Passwort	`c xyzx`	`c xyzx CR LF` `ERROR CR LF ETX`

10. MENÜAUSWAHL

In der Menüauswahl (s. 9.1) sind **3 Messmenüs**

1. **M Fühleranzeige** s. 11.1
2. **M Messstellenliste** s. 11.4
3. **M U1 Datenlogger** s. 11.5Fehler: Referenz
4. eine Reihe **F Funktionsmenüs** s. 12
   und **3 Programmiermenüs** anwählbar:
5. **P FühlerProgrammierung** s. 13
6. **P Gerätekonfiguration** s. 14
7. **P Ausgangsmodule** s. 15 wenn vorhanden

Die wichtigsten Gerätedaten erhält man mit Taste: **INFO**

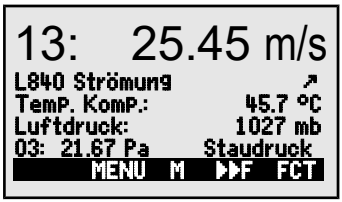
Bei Rückfragen finden Sie hier den genauen Gerätetyp mit Firmwareversion und Optionen, sowie die Seriennummer. Jeden Fühler können Sie hier mit den Tasten ▲ / ▼ anwählen und mit seiner Bestell-Nr. identifizieren (soweit vorhanden). Zur Beurteilung der Stromversorgung ist sowohl die Batteriespannung, als auch die Sensorspannung abrufbar. Hilfe jeder Art bekommen Sie außerdem über die WEB-Adresse.

11. MESSMENÜS

Neben der universellen **Fühleranzeige** (s.u.) bietet das Menü **Messstellenliste** (s. 11.4) einen guten Überblick über alle Messkanäle in Kombination mit den wichtigsten Daten. Jedem Messmenü lassen sich verschiedene Funktionen durch Funktionsmenüs zuordnen (s. 12). Werden Ihre Anforderungen damit noch nicht erfüllt, dann können Sie das User-Menü U1 aus über 50 Funktionen selbst zusammenstellen (s. 11.6).

11.1 Menü Fühleranzeige

Nach dem ersten Einschalten meldet sich das Gerät mit dem intelligenten Menü **Fühleranzeige**. In der ersten Zeile sieht man Messstelle, Messwert und Dimension im Großformat. Abhängig vom Messbereich erscheinen darunter alle Funktionen, die für den Messwert von Bedeutung sind, sowie evtl. weitere Messkanäle des entsprechenden Fühlers.



Zur Kontrolle des Messwertzustandes dienen einige Symbole (s. 9.2).

Zusätzliche Messfunktionen werden durch Funktionsmenüs (s. 12) realisiert.

Das Zeichen **<M>** in der Mitte der Softkeyzeile bedeutet, dass mit den Tasten ▲ und ▼ die Messstelle angewählt werden kann.

11.1.1 Anwahl einer Messstelle

Mit der Taste ▲ lassen sich sukzessiv alle aktiven Messstellen anwählen und der aktuelle Messwert wird angezeigt. Wird die Taste ▼ gedrückt, erscheint wieder der vorherige Kanal. Mit dem Messkanal wird gleichzeitig auch der Eingabekanal entsprechend angewählt.

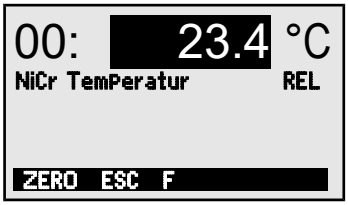
Messkanal erhöhen mit der Taste: ▲
Messkanal erniedrigen mit Taste: ▼

11.2 Messwertkorrektur und Kompensation

Zur Erzielung maximaler Messgenauigkeit kann der Nullpunkt und teilweise auch die Steigung von Fühlern bereits im Menü **Fühleranzeige** korrigiert werden. Zum universellen Zweipunktabgleich für alle Sensoren mit 2 Ist- und 2 Sollwerten gibt es die Funktionsmenüs **ZweiPunktabgleich** s. 12.3 und **Skalierung** (s. 12.4). Für Sensoren, die von der Umgebungstemperatur oder dem Luftdruck abhängen, sind die entsprechenden Parameter zur Kompensation bereits in der **Fühleranzeige** zugänglich (s. 11.2.4 und 11.2.5).

11.2.1 Messwert nullsetzen

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. Nach Anwahl der Funktion Messwert erscheint der Softkey **<ZERO>**. Mit dieser Taste wird der angezeigte Messwert als **Basiswert** (s. 13.6) abgespeichert und damit auf Null gesetzt.



Funktion **Messwert** anwählen (s. 9.4): 00: 23.4 °C
Funktion **Messwert Nullsetzen** mit: <ZERO>
Der Messwert zeigt danach: 00: 00.0 °C und Symbol REL
Der Basiswert erhält den Messwert: Basiswert: 23.4 °C
Nullsetzen rückgängig machen nach Anwahl: <ZERO> lang drücken

Ist die Funktion verriegelt (s. 13.4), dann wird der Basiswert nicht im Stecker, sondern nur **temporär** im RAM gespeichert bis zum Ausschalten. Angezeigt wird dieser Zustand im Display mit dem Symbol **REL** , ansonsten erscheint das Zeichen ↗ .

Wenn Sie die Funktion Nullsetzen ganz verhindern wollen, muss der Kanal mit Stufe 6 verriegelt sein.

11.2.2 Fühlerabgleich bei Staudrucksonden

Bei **Staudrucksonden** FDA602Sx ist vor jeder Messung ein Nullpunktabgleich durchzuführen, indem Sie die Schläuche abziehen. Der Nullpunktfehler wird unabhängig von der Verriegelung immer vorübergehend, d.h. bis zum Ausschalten, in den Eichoffset geschrieben, damit die Linearisierung nicht verfälscht wird.

Funktion Messwert anwählen mit Taste: PROG ... (s. 9.4)

Nullpunktabgleich durchführen mit Taste: <ADJ>

11.2.3 Fühlerabgleich bei chemischen Sensoren

Folgende chemischen Sensoren müssen einmalig oder in regelmäßigen Abständen justiert werden, um entsprechende Instabilitäten auszugleichen. In der Funktion Messwert kann mit der Taste <ADJ> automatisch ein **Zweipunktabgleich** von **Nullpunkt** und **Steigung** durchgeführt werden. Die entsprechenden Kalibrier-Sollwerte erscheinen beim Abgleich und können dabei auch geändert werden:

Sonde:	Typ:	Nullpunkt	Steigung
pH-Sonde:	ZA 9610-AKY:	7.00	4.00 pH oder 10.00 pH
Leitfähigkeit:	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
O_2-Sättigung:	FY A640-O2:	0	101 %
O_2-Sonde:	FY A600-O2:	-	20.9 % in frischer Luft

Zweipunktabgleich:

1. Funktion Messwert anwählen: PROG ... (s. 9.4)

2. Kalibriermittel für Nullpunkt anlegen:

Messwert zeigt z.B.: 00: 07.13 pH

Nullpunktabgleich beginnen mit Taste: <ADJ>

Hilfefenster mit Sollwert erscheint:

Nullpunktabgleich durchführen mit <OK>

Messwert zeigt: 00: 07.00 pH

Bei pH-Sonden können mit der Taste <CLR> die Standardwerte Basiswert 7.00 und Steigung -0.1689 wiederhergestellt werden.

3. Kalibriermittel für Steigung anlegen:

Funktion Messwert anwählen: PROG

Messwert zeigt z.B.: 00: 04.45 pH

Steigungsabgleich beginnen mit Taste: <ADJ>

Hilfefenster mit Sollwert erscheint:

```
Fühlerabgleich auf:
Sollwert:        4.00 pH
```

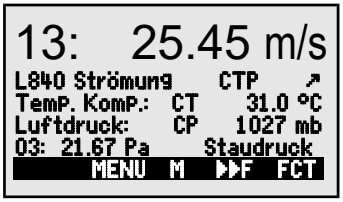
Bei Bedarf Sollwert ändern mit: PROG **... (s. 9.5)**

Steigungsabgleich durchführen mit: < OK >

Bei pH-Sonden zeigt der **Steigungsfehler** die Abweichung vom Nominalwert und damit den Zustand der Sonde:

```
Steigungsfehler:    9 %
```

11.2.4 Temperaturkompensation



Fühler, deren Messwert stark von der Temperatur des Messmediums abhängt, sind meistens mit einem eigenen Temperaturfühler versehen, und das Gerät führt automatisch eine Temperaturkompensation durch (s. 13.9 Messbereichsliste ´m. TK´). Staudruck- und pH-Sonden sind aber auch ohne Temperaturfühler erhältlich.
Bei Abweichung der Mediumtemperatur von 25°C treten dann folgende Messfehler auf:

z.B. Fehler pro 10 °C:		Kompensationsbereich:	Fühler:
Staudruck:	ca. 1.6%	-50 bis 700 °C	NiCr-Ni
pH-Sonde:	ca. 3.3%	0 bis 100 °C	Ntc oder Pt100

Zur **Temperaturkompensation** dieser Fühler gibt es 2 Möglichkeiten:

Eingabe der Kompensationstemperatur
in der Funktion:

```
TemP.KomP: CT     31.0°C
```

Sowohl in dieser Funktion als auch beim Messwert erscheint das Sympol ´CT´

Eine ständige Temperaturkompensation mit externen Temperaturfühlern kann entweder über den Bezugskanal (s. 13.12.6) des zu kompensierenden Fühlers oder durch Konfiguration eines beliebigen Temperaturfühlers als Referenzfühler mit einem ´*T´ im Kommentar erfolgen (s. 13.2):

Wird die Temperatur gemessen, blinkt ein Punkt hinter dem Symbol ´CT´:

```
TemP.KomP: CT.    23.5°C
```

Strömungswerte (Geschwindigkeit oder Volumenstrom), die mit Temperaturkompensation erfasst werden, lassen sich mit ´#N´ im Kommentar (s. 13.2) auf Normbedingung 20°C umrechnen (s. Hb. 6.7.5).

11.2.5 Luftdruckkompensation

Einige Messgrößen hängen vom umgebenden Luftdruck ab (s. 13.9 Messbereichsliste ´m. LK´), sodass bei größerer Abweichung vom Normaldruck 1013 mbar entsprechende Messfehler auftreten:

z.B. Fehler pro 100 mbar:		**Kompensationsbereich:**
Rel. Feuchte Psychrometer	ca. 2%	500 bis 1500 mbar
Mischungsverhältnis kap.	ca. 10 %	Dampfdruck VP bis 8 bar
Staudruck	ca. 5%	800 bis 1250 mbar (Fehler < 2%)
O_2-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.). Bei jedem Fühler, der die Luftdruckkompensation benötig, ist in der Fühleranzeige die Funktion Luftdruck vorhanden: Luftdruck: CP 1013. mb

Der entsprechende Luftdruck kann entweder in der Fühleranzeige oder in der Geräteprogrammierung (s. 14.6) eingeben oder mit einem Luftdrucksensor gemessen werden (Referenzsensor mit Kommentar ´*P´ versehen s. 13.2, Hb. 6.7.2). Wird der Luftdruck zur Kompensation verwendet, erscheint sowohl in Funktion **Luftdruck**, als auch beim Messwert das Symbol **CP**, wird er gemessen, dann blinkt hinter dem **CP.** ein Punkt.

Beachten Sie bitte, dass nach dem Abziehen eines Referenzsensors wieder der Normaldruck 1013 mbar verwendet wird.

Strömungswerte (Volumenstrom auch mit Flügelrädern), die mit Luftdruckkompensation erfasst werden, lassen sich mit ´#N´ im Kommentar (s. 13.2) auf Normbedingung 1013mbar umrechnen.

11.2.6 Vergleichsstellenkompensation

Die Vergleichsstellenkompensation (VK) von Thermoelementen erfolgt normalerweise automatisch mit einem Ntc-Sensor in der Messbuchse M2. Diese Vergleichsstellentemperatur wird in der Gerätekonfiguration als Betriebsparameter (s. 14.8) angezeigt. Sie läßt sich bei Bedarf als Gerätetemperatur mit einem Funktionskanal ´CJ´ (s. 13.10) in die Messwerterfassung aufnehmen. Die Vergleichsstellentemperaturmessung kann aber auch durch einen externen Messfühler (Pt100 oder Ntc) in einem Isothermenblock ersetzt werden (s. Hb. 6.7.3), wenn er vor den Thermoelementen angeordnet ist und im Kommentar (s. 13.2) auf den ersten 2 Stellen ein ´*J´ programmiert ist.

Für besondere Ansprüche (z.B. bei Thermoelementen, für die es keine Stecker mit Thermokontakten gibt oder bei hohen Temperaturunterschieden durch Wärmeeinstrahlung) gibt es Stecker mit jeweils einem eingebauten Temperaturfühler (ZA 9400-FSx) zur Vergleichsstellenkompensation. Sie können problemlos für alle Thermoelementarten eingesetzt werden, benötigen aber 2 Messkanäle. Im Kommentar des Thermoelements ist auf den ersten 2 Stellen ein ´#J´ programmiert, das dafür sorgt, dass der im Stecker eingebaute Temperaturfühler als Vergleichsstellenfühler verwendet wird.

11.3 Differenzmessung

Werden an die Messstellen M0 und M1 zwei Fühler mit gleicher Kommastelle und Dimension angeschlossen, erscheint unter der geräteinternen Messstelle M2/M3/M4 (s. 8.2) automatisch die Differenz M1-M0. Wird der Differenzkanal nicht gewünscht, muss er explizit gelöscht werden (s. 13.9). Sollen noch zusätzlich Differenzkanäle eingerichtet werden, dann ist auch dies mit den entsprechenden Bezugskanälen möglich (s. 13.12.6).

11.4 Menü Messstellenliste

Den besten Überblick über alle Messstellen mit Mess- und Funktionswerten, erhalten Sie mit dem Menü **Messstellenliste**.

Dieses Menü lässt sich nicht frei konfigurieren, sondern nur mit ausgewählten Funktionen kombinieren:

Beim 1. Aufruf erscheint die Liste mit max. 12 Messwerten:

Messstellenliste: 12 Messw
00: 23.12°C ...

Weitere Messstellen anwählen mit: **<F ▶▶** ...

Dem Messwert lassen sich eine Reihe von Funktionen zuordnen mit den Tasten: **<F>**: **▲** oder **▼** ...

Die max. Kanalzahl reduziert sich dabei auf 6.

Jeweils nächste Funktion mit Taste: **<F>**: **▲**

Messwert mit **Kommentar**:

Messstellenliste:Kommentar
00: 23.12°C TemPeratur

Messwert mit **Maxwert**:

Messstellenliste: Maxwert
00: 23.12 °C 32.67 °C

Messwert mit **Minwert**:

Messstellenliste: Minwert
00: 23.12 °C 19.34 °C

Messwert mit **Mittelwert**:

Messstellenliste: Mittelwert
00: 23.12 °C 25.45 °C

Messwert mit **Grenzwert Max**:

Messstellenliste: GW-Max
00: 23.12 °C 32.67 °C

Messwert mit **Grenzwert Min**:

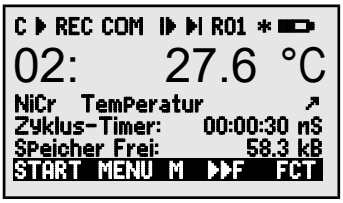
Messstellenliste: GW-Min
00: 23.12 °C 19.34 °C

Nur **Messbereich** (wieder max. 12 Kanäle):

Messstellenliste: Bereich
00: NTC °C

Bei mehr als 6 Messstellen kann die nächste Seite angewählt werden mit den Tasten: **PROG**, **<M▲>** oder **<M▼>** ...

11.5 User-Messmenü U1 Datenlogger



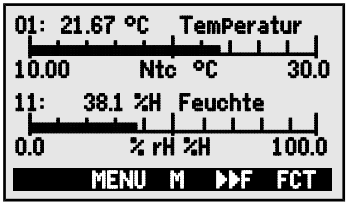
Das User-Menü U1 ist vom Anwender über die Software ALMEMO® Control frei konfigurierbar (s. 11.6). Standardmäßig ist ein Datenlogger-Menü vorgesehen. Das Menü kann eigenständig oder wie jedes Messmenü in Verbindung mit dem Funktionsmenü **Datenloggerfunktionen** (s. 12.5) verwendet werden.

Der Gerätezustand wird durch einige Symbole in der Statuszeile angezeigt (s. 9.2). Die zyklische Erfassung erreicht man über den **Zyklus-Timer**. Den verfügbaren Speicher sieht man in der Funktion **SPeicher Frei**. Sie entfällt, wenn weder interner Speicher noch ein Speicherstecker vorhanden ist. Das Menü kann dann zur Ausgabe über die Schnittstelle an einen Drucker oder Rechner verwendet werden.

Start einer zyklischen Messung (wenn Zyklus>0): **<START>** s. 12.5.5

Manuelle Messwertabfragen (wenn Zyklus=0): **<MANU>** s. 12.5.4

Beispiel eines konfigurierten User-Messmenüs Balkengrafik



Alternativ könnte über die Software ALMEMO® Control z.B. ein User-Menü **Balkengrafik** konfiguriert werden (12.5). Mit den Funktionen ´Messwert klein´ und ´Balkengrafik´ können 2 Kanäle mit Messwert und Balkendiagramm dargestellt werden.

Messstellenanwahl:

Der 1. Messkanal ist immer die angewählte Messstelle.

Er lässt sich wie in jedem Menü direkt anwählen mit: **▲** oder **▼** ...

Zur Änderung der anderen Kanäle muss die Mess- **PROG** und

stelle als Funktion angewählt werden mit den Tasten: **▲** oder **▼** ...

Jetzt lässt sich die angewählte Messstelle ändern mit: **<M▲>** , **<M▼>** ...

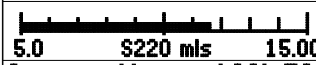
Beenden der Messstellenauswahl mit der Taste: **<ESC>**

Zur **Einstellung des Anzeigebereiches** dienen die Funktionen **Analog-Anfang** und **Analog-Ende** im Menü **SPezialfunktionen** (s. 13.12.3). Sie können nach Anwahl mit den Tasten **PROG** und **▼** ... auch direkt an der Achse eingegeben werden (s. 9.5).

11.6 Anwendermenüs

Trotz der flexiblen Kombination von Mess- und Funktionsmenüs (s. 12) gibt es Anwendungen, bei denen eine individuelle Zusammenstellung von Funktionen wünschenswert wäre. Deshalb können Sie das User-Menü **U1 Datenlogger** mit der Software ALMEMO® Control auch völlig frei konfigurieren. Aus folgender Funktionsliste können Sie die benötigten Funktionen in beliebiger Anordnung selbst auf dem Display plazieren, soweit der verfügbare Platz von 7 Zeilen ausreicht.

11.6.1 Funktionen

Funktionen:	Anzeige:	Tasten:		Befehl:
Messwert klein	00: 234.5°C TemPeratur	ZERO	ADJ	o 15
Messwert mittel 3 Zeilen	00: 1234.5 °C	ZERO	ADJ	o 16
Messwert Balkengrafik 2 Zeilen				o 34
Grenzwert Max (s. 13.5)	Grenzw. Max: 1234.5°C	OFF	ON	o 00
Grenzwert Min:	Grenzw. Min: -0123.4°C	OFF	ON	o 01
Basiswert (s. 13.6)	Basiswert: -------°C	OFF	ON	o 02
Faktor:	Faktor: 1.12345	OFF	ON	o 03
Exponent:	ExPonent: 0	OFF	ON	o 48
Nullpunkt (s. 13.7)	NullPunkt: -------°C	OFF	ON	o 04
Steigung:	Steigung: ------	OFF	ON	o 05
Analog-Anfang (s. 13.12.3)	Analog-Anfang: 0.0°C	OFF	ON	o 06
Analog-Ende:	Analog-Ende: 100.0°C	OFF	ON	o 07
Bereich (s. 13.9)	Bereich: NiCr	CLR		o 08
Maxwert (s. 12.1)	Maxwert: 1122.3°C	CLR	CLRA	o 09
Minwert:	Minwert: 19.3°C	CLR	CLRA	o 10
Mittelwert (s. 12.2.3)	Mittelwert: ------	CLR	CLRA	o 11
Zyklus (s. 12.5.8.1)	Zyklus: 00:00:00Un	CLR	FORM	o 12
Uhrzeit, Datum (s. 12.5.3)	Zeit: 12:34:56 Dat.: 01.02.00	CLR		o 14
Mittelmode	Mittelmodus: CONT	CLR		o 18
Messrate: (s. 12.5.8.4)	Messrate: 10M/s Cont: -	OFF	ON	o 19
Zyklus-Timer (s. 12.5.5)	Zyklus-Timer: 00:00:00Un	CLR	FORM	o 20
Mittelzahl (s. 12.2.2)	Anzahl: 00000			o 22
Nummer (s. 12.5.6)	Nummer: 123-56	OFF	ON	o 23
Bereich, Kommentar:	NiCr TemPeratur M̄ H ↗			o 24
Durchmesser mm (s. 12.2.6)	Durchmesser: 0000 mm	CLR		o 25
Querschnitt cm^2 (s. 12.2.6)	Querschnitt: 0000 cm^2	CLR		o 26
Max-Zeit-Datum	Maxzeit: 12:34 01.02.			o 28
Min-Zeit-Datum	Minzeit: 13:45 01.02.			o 29

Leerzeile:				o 30
Linie:	———————			o 31
Dämpfung (s. 12.2.1)	Dämpfung: 10	CLR		o 32
Speicher frei (s. 12.5.7)	Speicher Frei: 502.1kB	CMEM	PMEM	o 33
Gerätebezeichnung (s.14.1)	Firma Mustermann	CLR		o 36
Text1:	1: Kommentarzeile	CLR		o 37
Text2:	2: Kommentarzeile	CLR		o 38
Text3: (s. 11.6, Fehler: Referenz nicht gefunden)	U1 Menütitel	CLR		o 39
Verriegelung (s. 13.4)	Verriegelung: 5	CLR		o 42
Luftdruck (s. 14.6)	Luftdruck: 1013mb	CLR		o 43
Temperaturkomp.(s. 11.2.4)	Temp.Komp: CT. 25.0°C	CLR		o 44
Sollwert (s. 12.3)	Sollwert: 1100.0°C	OFF	ADJ	o 45
Messzeit: (s. 12.2.3)	Messzeit: 00:00:00.00	CLR		o 46
Messdauer: (s. 12.5.9)	Messdauer: 00:00:00	CLR		o 47

11.6.2 Konfiguration der Menüs

Wählen Sie in der Menüauswahl das Usermenü **U1**

Zur Konfiguration schließen Sie bitte das Gerät über ein Datenkabel an Ihren PC an und rufen die mitgelieferte **Software ALMEMO® Control** auf.

Mit einem Mausklick auf: Netzwerk durchsuchen

gelangen Sie zur: Geräteliste

Wählen Sie das Gerät an und drücken: Usermenüs programmieren

Mit Drag and Drop ziehen Sie die Funktionen auf der linken Seite in das Menüfenster rechts.

Bei allen messwertbezogenen Funktionen (z.B. Max-, Mittelwert, auch Balkenanzeige) müssen Sie jeweils zuerst den Messwert der Messstelle einsetzen, erst dann die dazugehörigen Funktionen!

Setzen Sie einen aussagekräftigen Menütitel ein: Usermenütitel

Das fertige Menü im Gerät auf U1 speichern mit: Menü speichern, U1, OK

Sie können alle Menüs auch im PC speichern und bei Bedarf wieder laden!

12. FUNKTIONSMENÜS

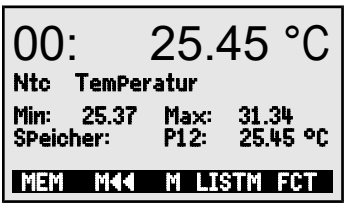
Zur Bewältigung der individuellen Aufgaben kann jedem Messmenü ein Funktionsmenü aus nebenstehender Liste zugeordnet werden. Bei der Messung können Sie jederzeit zwischen Messmenü und Funktionsmenü hin- und herschalten.

Funktionsmenüwahl aufrufen in der Menüauswahl s. 10

oder in Mess- und Funktionsmenüs mit Taste:	< FCT >
Funktionsmenü anwählen mit den Tasten:	▼ und ▶ oder PROG
Funktionsmenü löschen:	< CLR >
Navigation in mehrfachen Funktionsmenüs:	< ▶F > oder < F◀ >
Zwischen **F**unktions- und **M**essmenü wechseln:	< M◀◀ > und < ▶▶F >

12.1 Max-Min, Einzelwertespeicher

Das Funktionsmenü **Max-Min, Einzelw.Speicher** zeigt neben dem Messwert die laufend erfassten Max- und Minwerte der angewählten Messstelle, sowie einen 100-Einzelwerte-Speicher.



Max- und Minwerte:

Funktion Min und Max:	Min: 25.37 Max: 31.34
Zum Löschen Funktion anwählen (s. 9.4):	Min: 25.37 Max: 31.34
Max-, Min- und Mittelwerte aller Kanäle löschen:	<CLRA>

Durch die laufende Messung erscheint nach jedem Löschen sofort wieder der aktuelle Messwert. Die Spitzenwerte werden außerdem bei jedem Start einer Messung gelöscht, wenn das Gerät entsprechend konfiguriert ist (Standardeinstellung, s. 14.8).

Einzelwertspeicher:

Jeder einzelne Messwert kann auf Tastendruck abgespeichert werden. Er wird mit Dimension und Positionsnummer in Funktion **Speicher** angezeigt. Wahlweise kann der letzte Wert oder der ganze Speicher gelöscht werden. Alle gespeicherten Daten lassen sich auf dem Diplay darstellen oder als Liste auf die Schnittstelle ausgeben.

Lfd. Messwert abspeichern mit Taste:	<MEM>
Speicheranzeige mit Position:	Speicher: P12: 25.45 °C
Nach Funktionswahl letzte Position löschen mit:	<CLRP>
Alle gespeicherten Werte löschen mit Taste:	<CLRM>
Alle gespeicherten Werte anzeigen mit Taste:	<LISTM> und <F ▶▶>
Alle gespeicherten Werte ausgeben mit:	<PRINT>

Schnittstellenbefehle: Antwort:

Abspeichern eines Messwertes: `S-4`

Ausgabe der Speicherdaten: `P-04`

```
Memory:
P01: 00: +022.12 °C
P02: 00: +022.12 °C
P03: 10: +0039.9 %H
P04: 10: +0039.9 %H
P05: 20: +0007.6 °C
```

Löschen des Speichers: `C-04`

12.2 Mittelwertbildung

Der **Mittelwert** des Messwertes wird für eine Reihe von Anwendungen benötigt:

z.B. Beruhigung eines stark schwankenden Messwertes (Wind, Druck etc.)
Die mittlere Strömungsgeschwindigkeit in einem Lüftungskanal
Stunden- oder Tagesmittelwerte von Wetterwerten (Temp., Wind etc.)
dto. von Verbrauchswerten (Strom, Wasser, Gas etc.)

Der Mittelwert $\overline{M}$ eines Messwertes ergibt sich, wenn man eine ganze Reihe von Messwerten M_i aufsummiert und durch die Anzahl N der Messwerte teilt:

$$\overline{M} = \left(\sum_i M_i\right)/N$$

Wenn Sie in der Funktionsauswahl die Mittelwertbildung anwählen, erscheint ein neues Auswahlmenü der verschiedenen Mittelwertmodi:

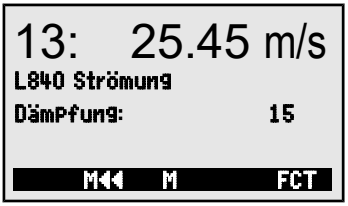
Messwertdämpfung des angewählten Kanals mit einem gleitenden Mittelungsfenster, eine Mittelwertbildung über örtliche oder zeitliche Einzelmessungen, eine Mittelwertbildung über die Zeit, über Zyklen oder über mehrere Messstellen. Für Strömungsfühler ist ein eigenes Menü zur Netzmessung nach VDE vorgesehen.

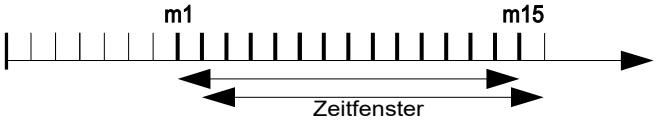
Mittelwertmenü anwählen mit den Tasten: ▼ und ▶ oder PROG

Mittelwertbildung des angewählten Kanals löschen: <CLR>

12.2.1 Messwertdämpfung durch gleitende Mittelwertbildung

Die erste Möglichkeit der Mittelwertbildung betrifft ausschließlich den Messwert des angewählten Kanals und dient dazu, bei unruhigen Messwerten, z.B. bei Strömungsmessungen mit Turbulenzen, die Messwerte durch gleitende Mittelwertbildung über ein Zeitfenster zu dämpfen bzw. zu glätten. Der **Dämpfungsgrad** ist mit der Funktion Dämpfung über die Anzahl der jeweils gemittelten Werte im Bereich von 0 bis 99 einstellbar. Der beruhigte Messwert gilt auch für alle folgenden Auswertefunktionen und ist somit auch in Kombination mit der Mittelwertbildung über einzelne Messwerte (s. 12.2.2) oder bei Netzmessungen (s. 12.2.7) einsetzbar.





$$\overline{M} = \left(\sum_i m_i\right)/N$$

Messwertberuhigung über z.B. 15 Werte mit: **Dämpfung: 15**

Die kontinuierliche Messstellenabfrage sollte ausgeschaltet sein, weil sich sonst bei vielen Messstellen die Messrate zu stark verringert: **Messrate: 10M/s Cont: -**

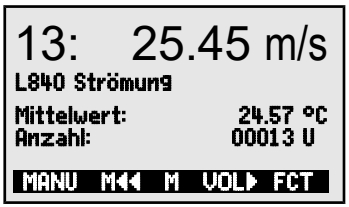
Zeitkonstante (s) = Dämpfung / Messrate · 2

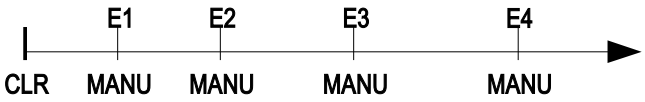
Funktionsweise der folgenden Mittelwertmenüs:

Bei der Arbeit mit den folgenden Mittelwertmenüs werden z.T. Standardfunktionen wie Mittelmodus, Zyklus, Messrate verwendet und entsprechend umprogrammiert. Die Datenausgabe auf Schnittstelle und Speicher ist möglich, muss aber konfiguriert werden. Um den erfassten Mittelwert auch bei der Ausgabe darstellen zu können, wird bei Bedarf ein Funktionskanal M(t) auf dem Kanal M32/33/34 (s. 8.2) aktiviert. Eine laufende Datenloggeraufzeichnung wird gestoppt und muss daher danach neu initialisiert werden!

12.2.2 Mittelwertbildung über manuelle Einzelmessungen

Zur Mittelung von punktuellen Einzelmessungen an bestimmten Orten oder Zeiten wählen Sie das Menü **Mittelwert über Messungen**. Dort können Sie einzelne manuelle Messstellenabfragen E_i durchführen.





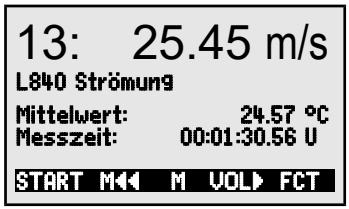
$$\overline{M} = \left(\sum_i E_i\right)/N$$

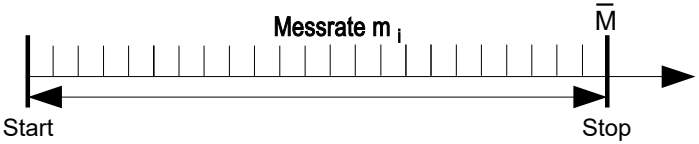
1. Mittelwert anwählen (s. 9.4) und löschen mit: **PROG** , **<CLR>**
   Funktion **Mittelwert** zeigt: **Mittelwert: ----- mls**
   Funktion **Anzahl** über Messungen zeigt: **Anzahl: 00000 U**
   Speicheraktivierung, Ausgabeformat setzen: **<MON/MOFF>** , **<FORM>** s. 12.5.5
2. Einzelmesswerte Ex manuell abfragen: **<MANU>**
   Funktion **Mittelwert** zeigt: **Mittelwert: 12.34 mls**
   Funktion **Anzahl** zeigt: **Anzahl: 00001**
3. Für jeden Messpunkt Schritt 2 wiederholen.

Bei Strömungssonden Volumenmenü aufrufen mit: **<VOL ▶>** s. 12.2.6

12.2.3 Mittelwertbildung über die Zeit

Um Mittelwerte über einen bestimmten Zeitraum zu bestimmen, gibt es 2 Möglichkeiten, entweder die Tastenbedienung von Start bis Stop, oder die Eingabe einer Mittelzeit, die ebenfalls manuell gestartet wird, aber automatisch stoppt. Bei Start und bei Stop wird in jedem Fall eine Messstellenabfrage durchgeführt, sodass Anfangswerte und Endewerte incl. Mittelwert mit Uhrzeit in einem Datenspeicher (s. 12.5) aufgezeichnet werden können.





$$\overline{M}=(\sum_{i} m_i)/N$$

Mittelwert und Messzeit löschen automatisch beim Start (s. 14.8) oder nach Anwahl des Mittelwertes mit: **<CLR>**

Messzeit ablesen in Funktion: **Messzeit: 00:01:23.40 U**

Speicheraktivierung, Ausgabeformat setzen: **<MON/MOFF>** , **<FORM>**

Start der Mittelwertbildung mit Taste: **<START>** Kontrolle: $\overline{M}$

Stop der Mittelwertbildung mit Taste: **<STOP>**

Alternativ:

Zur Eingabe einer **bestimmten Mittelzeit** in sec, Funktion **Messzeit** anwählen und programmieren, die Funktion ändert sich dabei auf: **Mittelzeit: 020 U**

Start der Mittelwertbildung mit Taste: **<START>** Kontrolle: $\overline{M}$

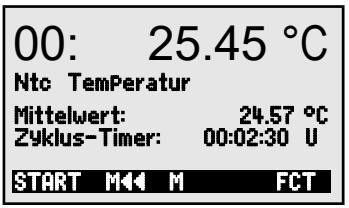
Stop der Mittelwertbildung nach der Mittelzeit

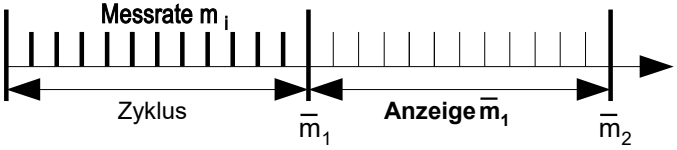
Mittelwert ablesen in Funktion: **Mittelwert: 13.24 m/s**

Bei Strömungssonden Volumenmenü aufrufen mit: **< VOL >>** s. 12.2.6

12.2.4 Mittelwertbildung über den Zyklus

Zur Ermittlung von Stunden- oder Tagesmittelwerten müssen Mittelwerte in zyklischen Abständen erfasst werden. Dazu wird ein Zyklus programmiert, der dafür sorgt, dass Mittelwert sowie Max- und Minwerte nach jedem Zyklus gelöscht werden, aber während des folgenden Zykluses in der Anzeige erscheinen.





$$\overline{m}=(\sum_{i} m_i)/N$$

Zyklus programmieren (s. 12.5.5) und Speicheraktivierung und Ausgabeformat setzen:

Messung starten, Mittelwertbildung läuft:

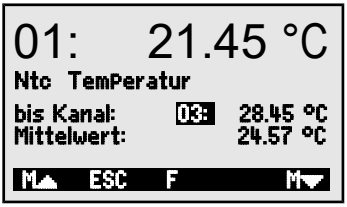
Messung stoppen:

Mittelwert des letzten Zykluses ablesen in Funktion:

Der Mittelwert wird auch ausgegeben oder gespeichert im Funktionskanal M32/33/34 mit Bereich M(t).

12.2.5 Mittelwertbildung über Messstellen

Sie können auch den Mittelwert über mehrere zusammenhängende Messstellen bestimmen. Im Menü **Mittelwert über Messstellen** können Sie den Anfangskanal (Bk2) mit der Messstelle in der 1. Zeile und nach Anwahl der Funktion **bis Kanal:** auch den Endkanal (Bk1) einstellen. Der Mittelwert M(n) wird automatisch auf den Funktionskanal M32/33/34 programmiert (s.13.9). Die Messstellenabfrage erfolgt kontinuierlich (s. 12.5.8.4).



Mittelwert M(n) von M01 (Bk2) bis M03 (Bk1):

$$\overline{M} = M34 = \left(\sum_{i=Bk}^{n=Bk1} M_i\right) / N$$

12.2.6 Volumenstrommessung

Zur **Bestimmung des Volumenstroms VS** in Strömungskanälen muss die mittlere Strömungsgeschwindigkeit $\overline{v}$ mit der Querschnittsfläche QF multipliziert werden:

$$VS = \overline{v} \cdot QF \cdot 0.36 \qquad VS = m^3/h,\ \overline{v} = m/s,\ QF = cm^2$$

Bei Staurohren ist zur Berechnung der tatsächlichen Geschwindigkeit in der Fühleranzeige eine **Temperatur- und Luftdruckkompensation** vorzusehen (s. 11.2.4, 11.2.5).

Zur Erfassung der mittleren Strömungsgeschwindigkeit $\overline{v}$ gibt es folgende Möglichkeiten:

1. **Mittelwertbildung über Einzelmessungen** (s. 12.2.2)
2. **Mittelwertbildung über die Zeit** (s. 12.2.3)
   Man setzt bei überschlägigen Luftmengenmessungen an Lüftungsgittern den Strömungsfühler an einem Ende an, startet die Mittelwertbildung, fährt gleichmäßig den ganzen Querschnitt ab und bei Erreichen des anderen Endes wird die Mittelwertbildung wieder gestoppt.
3. **Netzmessungen nach VDE** (s. 12.2.7)

Wenn der Mittelwert die Dimension m/s aufweist, können Sie zur **Bestimmung des Volumenstroms** vom Mittelwertmenü direkt das **Volumenstrommenü** aufrufen mit Taste <VOL ▸▸>.

Hier stehen folgende Funktionen zur **Querschnittsberechnung** bereit:

KanalTyP: **Rechteck** mit ´Breite´ und ´Tiefe´,
Rundrohr mit ´Durchmesser´ oder
Fläche mit Querschnitt:
inklusive ´Korrektur-Faktor´ k.

Anzeige des Volumenstroms in m³/h:

Anzeige des Normvolumens (20°C, 1013mbar):

s. 12.2.7

Daten speichern in einer Volumenstromdatei:

s. 12.2.7

12.2.7 Netzmessung (Option VN)

Bei der Bestimmung der mittleren Geschwindigkeit in einem Strömungskanal nach DIN EN 12599 sind Messungen an ganz bestimmten Netzpunkten in einem senkrecht zur Leitungsachse liegenden Querschnitt durchzuführen (s. Hb. 3.5.5). Um alle Einzelwerte normgerecht zu protokollieren, ist optional nur für Strömungsfühler (m/s) eine Menükombination **Netzmessung** verfügbar.

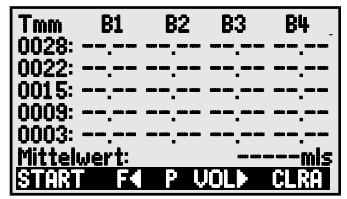
Im **1. Menü** werden nach Löschen mit NEW die **Kanaldaten** und ein Messort eingegeben.

Wenn ein Speicherstecker mit SD-Card angesteckt ist, können bereits erfasste Kanaldaten aus einer bestehenden Datei mit PROG, FIRST, NEXT angewählt und mit LOAD geladen werden. **Kanaltyp** mit **k-Faktor, Abmessungen** und **Anzahl der Bohrungen** sind vom Kanal vorgegeben, zusammen mit der **Anzahl Messtiefen**, bzw. **Schwerlinien** werden die tatsächlichen Messtiefen berechnet (s. Hb. 3.5.5).

Die Eingabe der **Mittelzeit** in Sekunden ermöglicht eine gleichmäßige Datenerfassung pro Punkt durch Mittelung über eine feste Zeit. Ist die Mittelzeit gelöscht wird die Messzeit durch Start und Stop bestimmt.

Das **2. Menü** wird angewählt mit Taste:

Es ermöglicht die Erfassung aller Messpunkte von der 1. bis zur letzten Bohrung in allen vorberechneten Tiefen. Mit Taste <MESS> wird zunächst die Messung begonnen und dann mit Taste <START> jeder Punkt nacheinander erfasst. Mit den Cursortasten kann zur Korrektur nachträglich jeder Punkt erneut angewählt werden.



ALMEMO-Volumenstrom-Netzmessung;6

Messgerät:;2590-4S VN;**Serien-Nr.:**;H10120757;**Kalibrierdatum:**;01.01.12
Fühler:;FDA602SK1;**Serien-Nr.:**;11070123;**Kalibrierdatum:**;01.01.12

Messung:;Datei:;WH7.V02;**Messort:**;Werkshalle7;
Erstellung:;Datum:;09.10.12;**Zeit:**;14:50;
Messung:;Datum:;09.10.12;**Zeit:**;15:37;

Kanaltyp:;Rechteck/Rundrohr;**Breite/Durchmesser mm:**;200;**Tiefe mm:/**;100
k-Faktor:;1;**Anzahl Bohrungen:**;3;**Anzahl Messtiefen:**;2

Messpunkte:;b1: 33mm;b2: 100mm;b3: 166mm;b4;b5....
....
t2: 75mm;24,0;34,6;25,6;;
t1: 25mm;24,0;24,1;27,0;;

Querschnitt cm2:;200;**Mittl. Geschwindigk. m/s:**;26,6;**Volumenstrom m3/h:**;1912
Normiert:;ja;**Messtemperatur °C:**;14,0;**Luftdruck mbar:**;922
Normtemperatur °C:;20;**Normgeschwindigk. m/s:**;24,7;**Normvolumenstrom m3/h:**;1776

ALMEMO-Volumenstrom-Netzmessung

Messgerät:	2590-4S VN	Serien-Nr.:	H10120757	Kalibrierdatum:	01.01.2012
Fühler:	FDA602SK1	Serien-Nr.:	11070123	Kalibrierdatum:	01.01.2012
Messung:		Datei:	WH7.V02	Messort:	Werkshalle7
Erstellung:		Datum:	09.10.2012	Zeit:	14:50
Messung:		Datum:	09.10.2012	Zeit:	15:37
Kanaltyp:	Rechteck	Breite mm:	200	Tiefe mm:	100
k-Faktor:	1	Anzahl Bohrungen:	3	Anzahl Messtiefen:	2
Messpunkte:	b1: 33mm	b2: 100mm	b3: 166mm		
t2: 75mm	24	34,6	25,6		
t1: 25mm	24	24,1	27		
Querschnitt cm2:	200	Mittl. Geschwindigk. m/s:	26,6	Volumenstrom m3/h:	1912
Normiert:	ja	Messtemperatur °C:	14	Luftdruck mbar:	922
Normtemperatur °C:	20	Normgeschwindigk. m/s:	24,7	Normvolumenstrom m3/h:	1776

Wenn nötig, Löschen aller Messwerte mit Taste: **< CLRA >**

Der **Mittelwert** des Arrays wird laufend angezeigt: **Mittelwert: 15.11 m/s**

Beenden der Messung mit Taste: **< ESC >**

Weiter zum **3. Menü** mit Taste: **< VOL ►>**

Anzeige des Volumenstroms in m^3/h
= Mittelwert Strömung [m/s] x Querschnitt [cm^2]

Die **Anzeige des Normvolumens** bezogen auf 20°C, 1013mbar ist möglich, wenn Temperatur und Luftdruck an der Messstelle erfasst wird (s. Komp. Temperatur 11.2.4 u. Luftdruck 11.2.5).

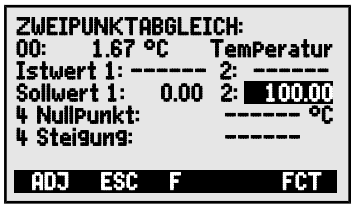
Funktion **normiert** anwählen und einschalten: **normiert: ✓**

Daten speichern und ausgeben

Ist ein Speicherstecker mit Speicherard angesteckt, dann können Sie alle Daten in einer speziellen Volumenstromdatei speichern mit: **<STORE>**

Das Tabellenformat der Daten ist auf der vorherigen Seite dargestellt. Die Daten können mit Befehl ´P49´ (s. Hb. Kap. 6) auch über die Schnittstelle ausgelesen und dann zur Weiterverarbeitung in eine Excel-Tabelle importiert werden.

12.3 Zweipunktabgleich mit Sollwerteingabe



Zur universellen Fehlerkorrektur in 2 beliebigen Punkten ist das Funktionsmenü **ZWEIPUNKT-ABGLEICH** vorgesehen. Wenn die Istwerte an 2 Punkten bekannt sind, kann man sie mit den entsprechenden Sollwerten eingeben. Andernfalls müssen 2 Sollzustände hergestellt und online abgeglichen werden. Als 1. Punkt wird meist ein Nullpunktabgleich durchgeführt, es ist aber auch jeder andere Sollwert möglich. Beim 2. Messpunkt wird der Steigungsabgleich durchgeführt und alle Korrekturwerte neu berechnet (s. 13.7).

Zweipunktabgleich: (Istwerte sind gelöscht)

1. **Messpunkt**
   Sensor in den **1. Zustand** bringen (z.B. Eiswasser, drucklos etc.), **00: 0.4 °C**
   Sollwert1 anwählen und eingeben: **Istwert1: -----** **Sollwert1: 0.0**
   Messwert auf Sollwert1 abgleichen mit Taste: **<ADJ>**
   Der Messwert sollte den Sollwert1 anzeigen: **00: 0.0 °C**
2. **Messpunkt**
   Sensor in den **2. Zustand** bringen (kochendes Wasser, bekanntes Gewicht etc.) **00: 99.45 °C**
   für den 2. Messpunkt Sollwert2 eingeben in: **2: -----** **2: 100.0**
   Steigung in Funktion Sollwert2 abgleichen mit: **<ADJ>**
   Der Messwert sollte den Sollwert2 anzeigen: **00: 100.0 °C**

Korrekturwertberechnung:
Bekannte Istwerte zusätzlich eingeben in Funktion: **Istwert1: 0.4 2: 100.0**
und in Funktion Sollwert2 Korrektur berechnen mit: **<ADJ>**

Ist der Fühler verriegelt, erscheint vorher eine Kontrollabfrage, ob der Abgleich trotzdem durchgeführt werden soll.

12.4 Skalierung

Sensoren oder Transmitter mit Normsignalausgang müssen meist skaliert werden, um die physikalische Größe anzuzeigen. Das Menü **SKALIERUNG** übernimmt wie im vorhergehenden Kapitel (s. 12.3) die Berechnung der Skalierwerte Basis und Faktor (s. 13.6), wenn man 2 Ist- und 2 Sollwerte eingibt. Zusätzlich muss man nur die gewünschte Dimension und die Anzahl der Dezimalstellen vorgeben.

Skalierwerte berechnen:
Nach Eingabe aller Parameter erfolgt die Berechnung der Skalierwerte in Funktion Sollwert2 mit: **< ADJ >**

Skalierung durch Zweipunktabgleich:
Sensoren, die über den Faktor justiert werden, wie Kraft- und Wegaufnehmer, können auch hier wie in 12.3 online abgeglichen werden.

1. **Sollwert1 simulieren**, anwählen und eingeben: **Sollwert1: -100.0**
   In **Sollwert1** abgleichen mit Taste: **<ADJ>**
2. **Sollwert2 simulieren,**
   Bei **ALMEMO-Kraftaufnehmern** (s. Hb. 3.6.2) zur Simulation des Kontrollwertes
   Kalibrierwiderstand ein- bzw. ausschalten: **<S-ON>** bzw. **<S-OFF>**
   Sollwert2 anwählen und eingeben: **2: 400.0**

Zweipunktabgleich in Sollwert2 mit Taste: **<ADJ>**

Kraftaufnehmer mit Kalibrierwiderstand sind auch in der Fühleranzeige justierbar s.a. 11.2.3.
Es kann auch nur der Endwert allein abgeglichen werden, ohne den Nullpunkt zu verändern.

12.5 Datenloggerfunktionen

Die 3 Funktionsmenüs **Datenloggerfunktionen** dienen dazu, die Messwerte aller Messstellen zu bestimmten Zeitpunkten manuell oder über einen Zeitraum zyklisch zu erfassen und entweder im internen Datenspeicher (Typ 4S) oder in einer externen Speichercard aufzuzeichnen (s. Hb. 6.5). Ist keine Speichermöglichkeit vorhanden, dann stehen die Menüs nicht zur Verfügung.

Zur Kontrolle des Gerätezustandes erscheinen in der oberen Statuszeile des Menüs entsprechende Symbole s. 9.2.

12.5.1 Interner Datenspeicher

Der Datenlogger ALMEMO 2590-4AS hat einen internen Datenspeicher von 500 kByte EEPROM, ausreichend für 60.000 bis 100.000 Messwerte (abh. von der Kanalzahl). Bei Ausfall der Versorgungsspannung bleiben die Messdaten erhalten. Die Gesamtspeicherkapazität und der freie Speicherplatz gehen aus den beiden Funktionen **Speicher Intern** und **Speicher Frei** hervor. Die Organisation kann von Ring- auf Linearspeicher umkonfiguriert werden (s. 12.5.8.5, Hb. 6.10.13.2). Die Grundlagen zur Datenspeicherung in ALMEMO® Geräten sind im Handbuch Kap. 6.9 beschrieben.

ACHTUNG! Im internen Speicher wird nur eine Fühlerkonfiguration beim ersten Start abgespeichert, zusätzliche Fühler werden beim nächsten Start ergänzt. Werden aber andere Fühler angesteckt, muss vor der nächsten Aufzeichnung der Speicher ausgelesen und gelöscht werden!

12.5.2 Externer Speicherstecker mit Speichercard

Bei den Geräten ohne internen Speicher oder bei größerem Speicherplatzbedarf bzw. wenn die Daten andernorts ausgewertet werden sollen, dann kann aus dem Zubehörprogramm ein Speicherstecker ZA 1904-SD mit einer konventionellen Micro-SD-Speichercard (vorher MMC-Card ZA 1904-MMC) als externer Speicher verwendet werden. Die Speichercard wird über den Speicherstecker mit den Messdaten im Tabellenmode im Standard-FAT16-Format beschrieben. Die SD-Card läßt sich mit dem SD-Card-Adapter über jeden PC mit jedem Kartenleser formatieren, auslesen und löschen. Die Daten können in Excel oder die Messwertsoftware Win-Control importiert werden.

Der Speicherstecker mit Speichercard wird auf die Buchse A2 gesteckt und automatisch erkannt. Dies sieht man an der Funktion **Speicher Extern** und an der höheren Speicherkapazität, sowie einem Dateinamen in der Funktion **Dateiname:**. Der externe Speicher wird verwendet, wenn er beim Start einer Messung angesteckt ist. Er darf bei gestarteter Messung nicht abgezogen werden, weil sonst zwischengespeicherte Messwerte verloren gehen.

Speicherplatz extern verfügbar: **Speicher Extern: 128.00 MB**
Speicherplatz noch frei: **Speicher Frei: 21.75 MB**
Dateiname (max. 8stellig plus Index): **Dateiname: ALMEMO.001**

Vor dem Start jeder Messung können Sie in der Funktion **Dateiname:** einen 8stelligen Dateinamen eingeben. 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 (s. 12.5.6) 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.

Zur **Funktionskontrolle** des Speichersteckers ist am Griffende eine LED eingebaut, die folgende Zustände signalisiert:

- Keine Speichercard erkannt: LED blinkt einmal lang, dreimal kurz
- Daten werden aufgezeichnet: LED blinkt im Rhythmus des Zyklus
- Daten werden ausgelesen: LED leuchtet während der Ausgabe

Beim Steckeranstecken beachten, dass die Card eingerastet bleibt!
Die Funktion Ringspeicher wird bei Speichercards nicht unterstützt!

12.5.3 Uhrzeit und Datum

Zur Protokollierung der Datenaufzeichnung ist eine Echtzeituhr mit Datum vorhanden. Sie wird nur von der Gerätebatterie gepuffert, sodass Uhrzeit und Datum beim Batteriewechsel verloren gehen. Durch Anwahl der Funktion (s. 9.4) ist in der ersten Zeile links die Uhrzeit, rechts das Datum im angegebenen Format programmierbar (s. 9.5).

Funktion Uhrzeit und Datum: **Zeit: 12:34:56 Dat.:01.05.07**
Format von Uhrzeit und Datum: `hh:mm:ss tt.mm.jj`

12.5.4 Einmalige Ausgabe/Speicherung aller Messstellen

Einmalige manuelle Messstellenabfragen zur Erfassung der momentanen Messwerte aller aktiven Messstellen (s.Hb. 6.5.1.1) werden mit der Taste **<MANU>** ausgelöst. Das Ausgabeformat ist in Funktion **Zyklus-Timer** einstellbar (s. 12.5.5, 12.5.8.3).

Einmalige manuelle Messstellenabfrage: **<MANU>**

In der **Statuszeile** erscheinen zur Kontrolle **kurzzeitig** folgende Symbole (s. 9.2):
Der Startpfeil leuchtet kurz auf und geht dann wieder aus ´▶´
Bei einer Datenausgabe über die Schnittstelle leuchtet kurz ´COM´
Werden Messwerte gespeichert , erscheint kurz ´REC´

Bei jedem weiteren Tastendruck werden die Messwerte gleichermaßen mit der entsprechenden Messzeit verarbeitet.

12.5.5 Zyklische Ausgabe/Speicherung aller Messstellen

Für zyklische Messwertausgaben (s. Hb. 6.5.1.2) und Aufzeichnungen sind der Zyklus und das Ausgabeformat zu programmieren. Die Messung wird mit der Taste **<START>** **gestartet** und mit der Taste **<STOP>** **gestoppt**. Bei jedem Start einer Messung werden die Max-, Min- und Mittelwerte aller Messstellen gelöscht, wenn das Gerät entsprechend konfiguriert ist (Standard, s. 14.8).

Die Funktion **Zyklus-Timer** zeigt den eingestellten Zyklus, solange keine Messung gestartet ist. Nach Anwahl der Funktion (s. 9.4), kann man den Zyklus direkt eingeben (s. 9.5). Nach dem Start sieht man den Timer herunterzählen bis zum nächsten Zyklus.

Funktion **Zyklus-Timer**: **Zyklus-Timer: 00:02:00 S**

Zyklus (hh:mm:ss), Speicher ein, Format Liste

Speicheraktivierung ein- und ausschalten mit: **<MON/MOFF>**

Das **Ausgabeformat**, in dem die Messwerte über die Schnittstelle ausgegeben werden, lässt sich mit der Taste **<FORM>** oder mit der Funktion **Ausgabeform** (s. 12.5.8.3) einstellen (Druckbilder s. Hb. 6.6.1) ein.

Format ändern mit Taste: **<FORM>**
Format Spalten nebeneinander ´n´: **Zyklus-Timer: 00:02:00Sn**
Format ändern: **<FORM>**
Format Tabelle ´t´: **Zyklus-Timer: 00:02:00St**

Zyklische Messstellenabfrage starten: **<START>**

In der **Statuszeile** erscheinen zur Kontrolle jetzt folgende Symbole (s. 9.2) **kontinuierlich**, d.h. solange die Messung läuft:

Der Startpfeil leuchtet dauernd ´▶´
Bei einer Datenausgabe über die Schnittstelle leuchtet dauernd ´COM´
Werden Messwerte gespeichert, erscheint dauernd ´REC´

Zyklische Messstellenabfrage stoppen: **<STOP>** ´Ⅱ´

12.5.6 Nummerierung von Messungen

Zur Identifikation von Messungen oder Messreihen kann vor dem Start eine Nummer individuell eingegeben werden. Sie wird bei der nächsten Messstellenabfrage ausgegeben bzw. gespeichert. So lassen sich auch Einzelmessungen beim Auslesen bestimmten Messorten oder Messpunkten zuordnen (s. Hb. 6.7).

Nach Anwahl der Funktion **Nummer** wird die 6-stellige Nummer normal eingegeben (s. 9.5). Außer den Ziffern 0 bis 9 sind auch die Zeichen A,F,N,P,- oder _ (Leerzeichen) möglich. Nach der Eingabe ist die Nummer aktiviert und dahinter erscheint ein ´A´ bis zur Speicherung der nächsten zyklischen oder manuellen Messung.

Funktion Nummer: (z.B. Zimmer 12, Messpunkt 1) Nummer: 12-001 A
Nullsetzen und Deaktivieren der Nummer mit Taste: <CLR>
Aktivieren und **Deaktivieren** der Nummer mit: <ON>, <OFF>
Inkrementieren und **Aktivieren** der Nummer mit: <+1>

12.5.7 Speicherplatz, Speicher ausgeben und löschen

In der Funktion SPeicher Frei sehen Sie bei Messwertaufzeichnungen ständig den noch zur Verfügung stehenden Speicherplatz. Durch Anwahl dieser Funktion erreichen Sie zwei Softkey´s zum direkten Ausgeben und Löschen des Speichers. Das Ausgabeformat entspricht der Einstellung im Zyklus (s. 12.5.5, 12.5.8.1 und Hb. 6.6.1)

Funktion SPeicher Frei z.B.: SPeicherFrei: 38.4 kB
Speicher ausgeben: <PMEM>
Speicher löschen: <CMEM>

Der Messwertspeichers kann mit der Tastatur nur komplett auf die serielle Schnittstelle ausgegeben werden. Die Möglichkeit, Teilbereiche zu bestimmen, ist nur per Software einmal durch die Festlegung von Anfangs- und Endzeitpunkt oder durch Anwahl der Nummer von entsprechend gekennzeichneten Messungen gegeben. Bei jeder Ausgabe des internen Speichers ist jedes der drei Ausgabeformate ´Liste´, ´Spalten´ oder ´Tabelle´ verwendbar.

Bei **externen SD-Speicherkarten** (s. 12.5.2) lassen sich über das Gerät generell nur die Messdaten der zuletzt verwendeten Datei im Tabellenmode auslesen. Während der Speicherausgabe leuchtet die LED am Griffende dauernd.

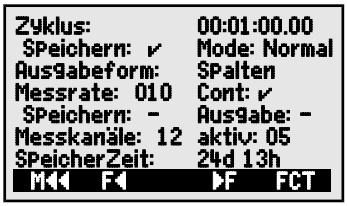
Sinnvollerweise wird die Speicherkarte abgezogen und die Dateien über den SD-Card-Adapter und den USB-Kartenleser direkt in den PC kopiert. Diese lassen sich sowohl in Excel als auch Win-Control (ab V.4.8.1) importieren.

Während der Speicherausgabe wird mit der Funktion Ausgabe Rest laufend der Speicherumfang in kB angezeigt, der noch auszugeben ist.

Rest der Speicherausgabe Ausgabe Rest: 12.5 kB

12.5.8 Abfragekonfiguration

Im folgenden Menü, das Sie mit der Taste <F> erreichen, können Sie die Randbedingungen der Messstellenabfrage noch detaillierter einstellen.



12.5.8.1 Zyklus mit Speicheraktivierung

Für zyklische Messwertspeicherung und -ausgaben auf die Schnittstelle verwenden Sie den **Zyklus**. Die Speicheraktivierung im Zyklus, d.h. die zyklische Aufzeichnung der Daten im Speicher, ist nach einer Neuinitialisierung automatisch eingeschaltet, kann aber bei Bedarf abgeschaltet werden. Mit der Taste <MIN> wird die höchste Aufzeichnungsgeschwindigkeit eingestellt. Der angezeigte Minimal-Zyklus wird durch die höchste Messrate (10M/s) und kontinuierliche Speicherung (s. 12.5.8.4) erreicht.

Zyklus im Format ´hh:mm:ss´ eingeben s. 9.5: Zyklus: 00:15:00
Zyklus löschen, laufende Abfrage beenden: <CLR>
Minimal-Zyklus mit 10M/s entspr. Kanalzahl: <MIN> 00:00:00.30

Funktion Speicheraktivierung im Zyklus: Speichern: -
Speichern einschalten (Grundeinstellung): <ON> ✔
Speichern wieder ausschalten: <OFF> -

12.5.8.2 Abfragemodus

Für den autarken Datenloggerbetrieb und/oder die Messwertabfrage durch den Rechner gibt es 4 Abfragemodi:

Normal: Interner Zyklus oder zyklische Abfrage durch den Rechner
Sleep: Nur interner Zyklus mit Abschaltung für Langzeitüberwachungen
Monitor: Interner Zyklus wird durch Rechnerabfrage nicht gestört
Fail-Save: Zyklische Abfrage durch PC, nach Ausfall interner Zyklus

Funktion Abfragemodus: Mode:Normal
Abfragemodus einstellen s. 9.5 oder mit Taste: <SET>

Sleepmodus

Für Langzeitüberwachungen mit größeren Zyklen ist es möglich, das Messgerät im Sleepmodus zu betreiben. In diesem Stromsparbetrieb wird das Gerät nach jeder Messstellenabfrage völlig ausgeschaltet (bei Fühlern mit Stromversorgung beachten, evtl. Sleepverzögerung einstellen) und erst nach Ablauf der Zykluszeit zur nächsten Messstellenabfrage automatisch wieder eingeschaltet. Auf diese Weise lassen sich mit einem Batterie/Akkusatz über 15000 Messstellenabfragen durchführen, das ergibt bei einem Zyklus von 10 Minuten eine Messdauer von über 100 Tagen.

Bei der Anwahl des Sleepmodes werden u.U. nach Bestätigung eines Kontrollfensters alle nötigen Parameter konfiguriert!

Für eine **Datenaufzeichnung im Sleepmodus** führen Sie bitte folgende Schritte durch:

1. Zyklus von mindestens 2 Minuten eingeben: Zyklus: 00:05:00
2. Speicheraktivierung im Zyklus einschalten: Speichern: ✔ Mode:Normal
3. Abfragemodus anwählen: Speichern: ✔ Mode:Normal
4. Sleepmodus programmieren: s. 9.5 Sleep

5. Im Menü **Datenlogger** Messung starten mit: **<START>**
   Das Gerät meldet im Display noch mit **SleeP On**
   dann schaltet es sich aus und zur Kontrolle LED ´**SLEEP**´ (4) blitzt auf
   blitzt oben im Fenster nur die rote Lampe ´**SLEEP**´ rhythmisch auf.
6. Im eingestellten Zyklus schaltet sich das Gerät automatisch ein, führt eine Messstellenabfrage durch, und schaltet sich dann wieder ab.
7. Sleepmodus beenden mit der Taste: **<ON>**
8. Messung beenden mit der Taste: **<STOP>**

Zum Starten einer Messung im Sleepmode ist auch die Anfangszeit (s. 12.5.9) verwendbar, das Stoppen mit Endezeit und Messdauer ist jedoch nicht möglich !

Monitor-Mode:

Soll ein Datenlogger, der zyklisch betrieben wird, gelegentlich von einem Rechner überwacht werden, dann ist der neue ´Monitormode´ zu verwenden. Die interne zyklische Abfrage wird durch die Softwareabfrage in keiner Weise beeinflusst (In der Win-Control ´sichere Initialisierung´ ausschalten!)
Der interne Zyklus wird beim Softwarestart gestartet, er kann aber auch vorher schon gestartet sein. Bei der Abfrage durch den internen Zyklus erfolgt keine Datenausgabe auf die Schnittstelle. Zur Aufnahme von Daten muss der Speicher aktiviert sein.

In der Funktion **Mode** die Variante **Monitor** programmieren: **Mode:Monitor**

Fail-Save-Mode:

Soll bei einer reinen Softwareabfrage nur dafür gesorgt werden, dass bei einem Ausfall des Rechners eine interne zyklische Abfrage weiterläuft, dann ist der Fail-Save-Mode angebracht. In dieser Betriebsart muss im Gerät ein größerer Zyklus programmiert werden, als für die Softwareabfrage (z.B. Geräte-Zyklus 20s, Software-Zyklus 10s). Durch die Softwareabfrage wird der interne Zyklus immer wieder zurückgesetzt, sodass er nur zum Einsatz kommt, wenn die Softwareabfrage ausfällt (Auch hier in der Win-Control ´sichere Initialisierung´ ausschalten!).

Der interne Zyklus wird beim Start durch die Software Win-Control gestartet, er kann aber auch vorher schon gestartet sein. Bei der Abfrage durch den internen Zyklus erfolgt keine Datenausgabe auf die Schnittstelle. Zur Aufnahme von Daten muss der Speicher aktiviert sein.

In der Funktion **Mode** die Variante **FailSave** programmieren: **Mode:FailSave**

12.5.8.3 Ausgabeformat

Das **Ausgabeformat** (s. Hb. 6.6.1) bestimmt das Druckbild bei Messstellenabfragen und bei der Ausgabe des Speichers. Es wird in Funktion **Ausgabeform** programmiert. Außer dem Standardlistenformat ´Liste´ mit allen Messwerten untereinander ermöglicht das Format ´Spalten´ nebeneinander einen übersichtlichen und platzsparenden Ausdruck. Ein Drucker wird dabei automatisch in den verdichteten Zeichenmodus umgeschaltet. Das **Format** ´Tabelle´ ist zur Weiterverarbeitung mit Tabellenkalkulationsprogrammen gedacht (s. Druckbilder Hb. 6.1).

Ausgabeformat ´ ´ Liste Messwerte untereinander: **Ausgabeform: Liste**
Ausgabeformat ´n´ Spalten nebeneinander: **Ausgabeform: Spalten**
Ausgabeformat ´t´ Tabelle mit Semikolontrennung: **Ausgabeform: Tabelle**

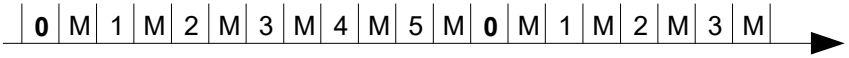
Im Datenloggermenü erscheint hinter dem Zyklus
für die Speicheraktivierung ein ´S´, andernfalls ein ´U´
und als Kürzel für das Format ein ´n´ oder ´t´: **Zyklus-Timer: 00:15:00 Sn**

12.5.8.4 Messrate, kontinuierliche Messstellenabfrage

Bei Bedarf kann die Messrate (Wandlungsrate) bei Messstellenabfragen in Funktion **Messrate** von 2,5M/s auf 10M/s erhöht werden (s. Hb. 6.5).

Halbkontinuierliche Messstellenabfrage

Standardmäßig werden die Messstellen **halbkontinuierlich** erfasst, d.h. alle Messstellen werden ständig abgefragt, aber die angewählte Messstelle wird bevorzugt, d.h. sie kommt bei jeder 2. Messung wieder dran. Daraus ergibt sich eine konstante Abfragerate (halbe Messrate) unabhängig von der Anzahl der Messkanäle, was bei der Analogausgabe oder der Messwertdämpfung von Vorteil ist, bei Mittelwertbildung (M(n) aber zu falschen Ergebnissen führt.



Kontinuierliche Messstellenabfrage

Ist die **kontinuierliche Messstellenabfrage** eingeschaltet, werden alle aktiven Messkanäle gleichmäßig mit der Messrate ununterbrochen hintereinander abgefragt (s. Hb. 6.5.1.3). Die Messrate/Kanal verdoppelt sich dadurch annähernd. In beiden Modi können jederzeit alle Messwerte ausgegeben und gespeichert werden. Mit den beiden folgenden Funktionen ist die **kontinuierliche Speicherung** und die **kontinuierliche Ausgabe** der Messwerte mit der Messrate aktivierbar.

Funktion Messrate, ändern mit Taste: **<SET>** **Messrate: 10M/s**
halbkontinuierliche Messstellenabfrage (Standard): **<OFF>** **Cont: –**
kontinuierliche Messstellenabfrage: **<ON>** **Cont: ✔**
kontinuierliche Speicherung aus: **Speichern: –**
kontinuierliche Speicherung einschalten: **<ON>** **✔**
kontinuierliche Ausgabe aus: **Ausgabe: –**
kontinuierliche Ausgabe einschalten: **<ON>** **✔**

12.5.8.5 Speicherzeit

Ein wichtiger Parameter für eine Datenaufzeichnung ist die verfügbare **Speicherzeit**. Sie hängt vom Speicherplatz, der Messrate, dem Abfragemodus und der Anzahl der aktiven Messkanäle ab. Alle diese Größen sind in dem beschriebenen Menü übersichtlich dargestellt.

Aktive Kanäle für Min-Zyklus und Speicherzeit: `Messkanäle: 12 aktiv: 05`
Verfügbare **Speicherzeit**: `SpeicherZeit: 24d 13h`

Beim ALMEMO 2590-4AS mit internem Speicher kann endlos aufgezeichnet werden, wenn im nächsten Menü (s. 12.5.9) der Parameter **Ringspeicher** aktiviert wird. In diesem Modus werden, wenn der Speicher voll ist, die ersten Daten überschrieben und die letzten stehen zur Verfügung. (s. Hb. 6.10.13.2).

Linearspeicher ohne Überschreiben von Daten: `RingsPeicher: –`
Ringspeicher mit Überschreiben von Daten: `<ON>` ✔

12.5.9 Starten und Stoppen von Messungen

Neben dem Starten und Stoppen der Messung mit den Tasten gibt es eine Reihe weiterer Möglichkeiten, die im Handbuch Kap. 6.6 beschrieben sind.
In dieser Anleitung finden Sie im folgenden 3. Datenloggermenü die Anfangs- und Endezeit, sowie Messdauer, die Grenzwertaktionen in Kap. 13.12.2 sowie die Relais- und Triggervarianten in Kap. 15.2.

Anfangszeit und -datum, Endezeit und -datum

Eine Messreihe kann zu bestimmten Zeitpunkten selbsttätig gestartet und gestoppt werden. Dazu ist **Anfangszeit** und **-datum**, sowie **Endezeit** und **-datum** programmierbar. Ist kein Datum festgelegt, so wird die Messung jeden Tag im eingestellten Zeitraum durchgeführt. Alternativ zur Endezeit ist auch die **Messdauer** programmierbar. Die gesamte Messzeit seit Start sehen Sie in der Funktion **Messzeit**.

Die aktuelle Uhrzeit muss natürlich programmiert sein.
Im **Sleepmode** werden Endezeit und Messdauer nicht beachtet!

Anwahl des Menüs mit Taste: `< ▶F >`

Funktion Messdauer (Format `hh:mm:ss`):	`Messdauer: 00:10:00`
Funktion Anfangszeit (Format `hh:mm:ss`):	`Anfangszeit: 07:00:00`
Funktion Endezeit (Format `hh:mm:ss`):	`Endezeit: ------`
Funktion Anfangsdatum (Format `tt:mm:jj`):	`Anfangsdatum: 01.05.07`
Funktion Endedatum (Format `tt:mm:jj`):	`Endedatum: ------`
Messzeit seit Start (Format `hh:mm:ss.hh`):	`Messzeit: 00:01:23.45`

Löschen der Werte nach Anwahl der Funktion mit: `<OFF>`

Ist der Anfangszeitpunkt einer Messung programmiert, erscheint in der Statuszeile das Symbol: ▶|

Ist der Endezeitpunkt oder die Messdauer einer Messung programmiert, erscheint in der Statuszeile das Symbol: |▶

13. FÜHLERPROGRAMMIERUNG

Da bei ALMEMO® Geräten die gesamte Fühlerprogrammierung im ALMEMO® Anschlussstecker gespeichert ist, braucht der Anwender normalerweise keine Programmierung vorzunehmen. Nur wenn beispielsweise Sensorfehler korrigiert, eigene Fühler skaliert oder Grenzwerte vorgegeben werden sollen, stehen umfangreiche Programmiermöglichkeiten zur Verfügung.

In den Menüs **FÜHLERPROGRAMMIERUNG** können alle Parameter eines Kanals kontrolliert und über die Tastatur eingegeben bzw. geändert werden, sofern der entsprechende Fühlerstecker angesteckt ist. Dabei ist zu beachten, dass Serienfühler mit dem Verriegelungsmode vor unbeabsichtigtem Ändern geschützt sind und bei gewünschter Änderung die Verriegelungsstufe erst entsprechend erniedrigt werden muss (s. 13.4). Die Funktionen sind nur anwählbar, soweit es der Verriegelungsmode erlaubt.

Anwahl aller 4 Menüs zur Fühlerprogrammierung: **<►P>** ... und **<P◄>** ...

13.1 Eingabekanal anwählen

Um die Parameter eines Fühlers abzufragen oder zu programmieren, müssen Sie zuerst das Menü **FÜHLERPROGRAMMIERUNG** anwählen und dann den gewünschten Eingabekanal mit den Taste **▲** oder **▼** einstellen. Dabei werden nur angesteckte Fühler und aktivierte Kanäle berücksichtigt. Um neue Kanäle aktivieren zu können, kann man mit der Taste **<MALL>** die Anwahl **aller** Kanäle ermöglichen. Mit der Taste **<MACT>** reduzieren Sie die Anwahl wieder auf die **aktiven**. Zu jedem Eingabekanal wird die zugehörige Steckernummer angezeigt.

Menü **FÜHLERPROGRAMMIERUNG** :

Darstellung von Steckernummer und Kanal:	**Stecker:0 Kanal:00**
Nächsten Eingabekanal anwählen mit Taste:	**▲**
Vorherigen Eingabekanal anwählen mit Taste:	**▼**
Anwahl aller möglichen Kanäle zulassen:	**<MALL>**
Anwahl auf alle aktiven Kanäle reduzieren:	**<MACT>**

13.2 Messstellenbezeichnung

Jede Messstelle kann mit einer 10stelligen alphanumerischen Bezeichnung versehen werden, um die Fühlerart, den Messort oder den Einsatzzweck optimal zu kennzeichnen. Dieser Kommentar wird bei allen Standardmesswertanzeigen dargestellt. Bei Ausgaben über die Schnittstelle erscheint die Messstellenbezeichnung im Programmkopf als ´KOMMENTAR´ und in der Messwertliste (s. Hb. 6.6.1).

Eingabe in Funktion **Kommentar** s. 9.5 **Kommentar: TemPeratur**

Einige **Steuerzeichen** am Anfang des Kommentar haben **Sonderfunktionen**:

´*J´ definiert einen Temperatursensor (Ntc, Pt100) als externe VK (s. 11.2.6).

´#J´ bedeutet bei einem Thermoelement: Vergleichsstellensensor im Stecker verwenden (z.B. Stecker ZA9400-FSx mit Ntc, s. 11.2.6, Hb. 6.7.3).

´*T´ definiert einen Temperatursensor (Ntc, Pt100) als Referenz zur Temperaturkompensation (s. 11.2.4).

´*P´ definiert einen Luftdrucksensor als Referenz zur Luftdruckkompensation (s. 11.2.5).

´#N´ bewirkt bei einem Strömungssensor, dessen Messwerte (Geschwindigkeit oder Volumenstrom) mit Temperaturkompensation (s. 11.2.4) bzw. Luftdruck (s. 11.2.5) erfasst werden, die Umrechnung auf Normbedingungen 20°C bzw. 1013mbar (s. Hb. 6.7.5))

Die restlichen 8 Zeichen können noch für die eigene Beschreibung verwendet werden.

Ein ´!´ am Ende zeigt automatisch eine eigene Linearisierung bzw. Mehrpunktkalibration an (s. 13.11). Es ist nicht überschreibbar.

13.3 Mittelmodus

Die Arten der Mittelwertbildung, die über die Funktion **Mittelmodus** bestimmt werden, sind im Hb. Kap. 6.7.4 beschrieben.

Funktion keine Mittelwertbildung:	**Mittelmodus:**	**-----**
Mittelwertbildung Start bis Stop oder über Einzelmessungen:		**CONT**
Mittelwertbildung über alle Abfragen in einem Zyklus:		**CYCL**
Einstellen des Mittelmodes s. 9.5:	**Mittelmodus:**	**CONT**

13.4 Verriegelung der Fühlerprogrammierung

Die Funktionsparameter jeder Messstelle sind durch den Verriegelungsmode bis zu einer einstellbaren Verriegelungsstufe geschützt (s. Hb. 6.3.12). Vor einer Programmierung muss der Verriegelungsmode entsprechend erniedrigt werden. Ist im Display hinter dem Verriegelungsmode ein Punkt sichtbar, dann ist eine Änderung nicht möglich.

Verriegelungsstufe	**Verriegelte Funktionen**
0	keine
1	Messbereich + Elementflags + Ausgabemodus
3	+ Dimension
4	+ Nullpunkt- und Steigungskorrektur
5	+ Basiswert, Faktor, Exponent
6	+ Analogausgang Anfang und Ende
	+ Nullpunktabgleich temporär
7	+ Grenzwerte Max und Min

Funktion **Verriegelungsmode**: **Verriegelung: 5**

Im Menü **FÜHLERPROGRAMMIERUNG** sind die Funktionen von oben nach unten so angeordnet, dass die verriegelten Funktionen nicht anwählbar sind.

13.5 Grenzwerte

Zu jedem Messkanal sind zwei Grenzwerte (MAX und MIN) programmierbar. Das Überschreiten der Grenzwerte wird wie das Überschreiten der Messbereichsgrenzen und Fühlerbruch als Störung behandelt. Im Display erscheint vor dem Messwert ein entsprechender Pfeil ▲ oder ▼ und Alarmrelais eines angesteckten Relaiskabels sprechen an (s. 15.2). Den Grenzwerten können auch Relais zugeordnet werden (s. 13.12.2). Der Alarmzustand bleibt solange bestehen, bis der Messwert den Grenzwert um die Hysterese wieder unterschritten hat. Die Hysterese beträgt normalerweise 10 Digit, kann aber im Bereich 0 bis 99 Digit eingestellt werden (s. 14.7). Die Grenzwertüberschreitung ist auch zum Starten oder Stoppen einer Messung einsetzbar (s. 13.12.2).

Funktion:

Grenzwert Max eingeben (s. 9.5): **7 Grenzw.Max: 123.4°C**

Grenzwert Min: **7 Grenzw.Min: -----°C**

Grenzwert Ausschalten: **<OFF>**

Grenzwert Einschalten: **<ON>**

13.6 Skalierung, Dezimalpunkteinstellung

Um das elektrische Signal eines Sensors als Messwert in der physikalischen Größe anzeigen zu können, ist fast immer eine Nullpunktverschiebung und eine Multiplikation mit einem Faktor nötig. Dafür stehen die Funktionen BASIS und FAKTOR zur Verfügung. Eine ausführliche Beschreibung der Skalierung mit Beispiel finden Sie im Handbuch Kap. 6.3.11.

Angezeigter Wert = (korrigierter Messwert - BASIS) x FAKTOR.

Der FAKTOR ist im Bereich -2.0000 bis +2.0000 programmierbar. Für Faktoren über 2.0 oder unter 0.2 ist eine entsprechende Dezimalpunkteinstellung durch Eingabe des EXPONENTEN vorzusehen. Mit dem EXPONENTEN kann das Komma soweit nach links (-) oder nach rechts (+) verschoben werden, wie es auf dem Display und Drucker darstellbar ist. Eine Exponentialdarstellung der Messwerte ist nicht möglich.

Zur automatischen Berechnung der Skalierwerte:

5 Basiswert: ------
5 Faktor,ExP: ------E0

aus Ist- und Sollwerten gibt es bei den Funktionsmenüs (s. 12.4) ein eigenes Menü **SKALIERUNG** .

Sind Skalierwerte programmiert und damit der tatsächliche Messwert verändert, dann erscheint als Messwertstatus (s. 9.2) der Korrekturpfeil ↗.

13.7 Korrekturwerte

Mit den Korrekturwerten NULLPUNKT und STEIGUNG können Fühler in Nullpunkt und Steigung korrigiert werden (s. Hb. 6.3.10).

Korrigierter Messwert = (Messwert - NULLPUNKT) x STEIGUNG.

Funktion:

Nullpunktkorrektur: 4 Nullpunkt: -----°C

Steigungskorrektur: 4 Steigung: -----°C

Tasten zum Ausschalten und Einschalten: <OFF> oder <ON>

Sind Skalierwerte programmiert und damit der tatsächliche Messwert verändert, dann erscheint als Messwertstatus (s. 9.2) der Korrekturpfeil ↗.

Zur Erreichung maximaler Genauigkeit ist jetzt mit der Option KL auch eine Mehrpunktkalibration von Fühlern möglich (s. 13.11).

13.8 Dimensionsänderung

Bei jedem Messkanal ist es möglich, die Standarddimension des Messbereichs durch eine beliebige zweistellige Dimension zu ersetzen (s.a. Hb. 6.3.5). Außer allen Groß- und Kleinbuchstaben stehen die Zeichen °, Ω, %, !, [,], *, -, =, ~ und Leerzeichen (_) zur Verfügung. Die Dimension wird mit zwei Zeichen jeweils hinter den Mess- und Programmierwerten angezeigt.

Zur **Änderung der Dimension** dient die Funktion: 1 Bereich, Dim: NiCr °C

Bei Eingabe der Dimension °F wird ein Temperaturwert von Grad Celsius in Grad Fahrenheit umgerechnet. Mit dem Zeichen !C wird die Vergleichsstellenkompensation abgeschaltet. Folgende Dimensionen werden automatisch durch die Eingabe von 2 entsprechenden Zeichen generiert: m/s bei ms, m³/h bei mh, W/m² bei Wm, g/k bei gk.

13.9 Messbereichswahl

Wenn Sie die Stecker selbst programmieren wollen, oder den Messbereich häufig ändern müssen, dann ist darauf zu achten, dass die Verriegelung der Stecker gelöscht, d.h. auf 0 gesetzt ist (s. 13.4) und bei einigen Messwertgebern ein spezieller Stecker erforderlich ist (z. B. Thermo, Shunt, Teiler etc. s. Tabelle). Um einen neuen Messkanal zu aktivieren, mit Taste <MALL> alle Kanäle aktivieren, den entsprechenden Eingabekanal anwählen (s. 13.1) und dann den Messbereich eingeben. Bei der Eingabebestätigung des neuen Messbereichs werden alle Programmierwerte des Eingabekanals gelöscht.

Funktion Messbereichswahl: 1 BEREICH, Dim: NiCr °C

u.U. Anwahl aller möglichen Messkanäle zulassen: <MALL>

Ausschalten, d.h. Deaktivieren eines Kanals: <CLR>

Einschalten, d.h. wieder Aktivieren des Kanals: PROG , PROG

Programmieren des Bereichs wie Dateneingabe 9.5 PROG , ▲ ... ,

PROG

Im Eingabefenster erscheinen sukzessiv alle Kürzel aus folgender Tabelle:

und ein entsprechendes Hilfefenster zur Identifikation der Fühler:

Messwertgeber	Stecker/Kabel/ Fühler	Messbereich	Dim	Anzeige
Pt100-1 ITS90	ZA 9000-FS	-200.0... +850.0	°C	P104
Pt100-2 ITS90	ZA 9000-FS	-200.00...+400.00	°C	P204
Pt1000-1 ITS90 (Elementflag 1)	ZA 9000-FS	-200.0... +850.0	°C	P104
Pt1000-2 ITS90 (Elementflag 1)	ZA 9000-FS	-200.00...+400.00	°C	P204
Ni100	ZA 9000-FS	-60.0... +240.0	°C	N104
NiCr-Ni (K) ITS90	ZA 9020-FS	-200.0...+1370.0	°C	NiCr
NiCr-Ni (K) ITS90 ++	ZA 9020-SS2	-100.00...+500.00	°C	NiC2
NiCroSil-NiSil (N) ITS90	ZA 9020-FS	-200.0...+1300.0	°C	NiSi
Fe-CuNi (L)	ZA 9021-FSL	-200.0... +900.0	°C	FeCo
Fe-CuNi (J) ITS90	ZA 9021-FSJ	-200.0...+1000.0	°C	IrCo
Cu-CuNi (U)	ZA 9000-FS	-200.0... +600.0	°C	CuCo
Cu-CuNi (T) ITS90	ZA 9021-FST	-200.0... +400.0	°C	CoCo
PtRh10-Pt (S) ITS90	ZA 9000-FS	0.0...+1760.0	°C	Pt10
PtRh13-Pt (R) ITS90	ZA 9000-FS	0.0...+1760.0	°C	Pt13
PtRh30-PtRh6 (B) ITS90	ZA 9000-FS	+400.0...+1800.0	°C	EL18
Au-FeCr	ZA 9000-FS	-270.0... +60.0	°C	AuFe
W5Re-W26Re (C) ++	ZA 9000-SSC	0.0...+2320.0	°C	WR26
Ntc Typ N	ZA 9000-FS	-50.00...+125.00	°C	Ntc
Ntc Typ N ++	ZA 9040-SS3	0.000...+45.000	°C	Ntc3
Ptc Typ Kty84 ++	ZA 9040-SS4	-0.0...+200.0	°C	KTY
Millivolt	ZA 9000-FS0	-10.000...+55.000	mV	mV
Millivolt 1	ZA 9000-FS1	-26.000...+26.000	mV	mV 1
Millivolt 2	ZA 9000-FS2	-260.00...+260.00	mV	mV 2
Volt	ZA 9000-FS3	-2.0000...+2.6000	V	Volt
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	-2.6000...+2.6000	V	D2.6
Fühlerspannung	beliebig	0.00...20.00	V	Batt
Milliampere	ZA 9601-FS	-26.000...+26.000	mA	mA
Prozent (4-20mA)	ZA 9001-FS	0.00... 100.00	%	%
Ohm	ZA 9000-FS	0.00... 400.00	Ω	Ohm
Kilo-Ohm ++	ZA 9003-SS4	0.00... 110.00	kΩ	Ohm4
Frequenz	ZA 9909-AK	0... 25000	Hz	Freq

Impulse	ZA 9909-AK	0... 65000		Puls
Messwertgeber	**Stecker/Kabel/ Fühler**	**Messbereich**	**Dim**	**Anzeige**
Digitaleingang	ZA 9000-EK2	0.0... 100.0	%	Inp
Digitale Schnittstelle	ZA 9919-AKxx	-65000... +65000		DIGI
Flügelrad Normal 20	FV A915-S120	0.30... 20.00	m/s	S120
Flügelrad Normal 40	FV A915-S140	0.40... 40.00	m/s	S140
Flügelrad Mikro 20	FV A915-S220	0.50... 20.00	m/s	S220
Flügelrad Mikro 40	FV A915-S240	0.60... 40.00	m/s	S240
Flügelrad Makro	FV A915-MA1	0.10... 20.00	m/s	L420
Wasserturbine-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
Strömungssensor SS20 ++	ZA9602-SSS	0.50... 20.00	m/s	L920
Rel. Luftfeuchte kap.	FH A646	0.0... 100.0	%H	°o rH
Rel. Luftfeuchte kap. m. TK	FH A646-C	0.0... 100.0	%H	HcrH
Rel. Luftfeuchte kap. m. TK	FH A646-R	0.0... 100.0	%H	H rH
Feuchttemperatur HT	FN A846	-30.00...+125.00	°C	P HT
Leitfähigkeitssonde m. TK	FY A641-LF	0.0 ...20.000	mS	LF
CO_2-Sensor	FY A600-CO2	0.0 ... 2.500	%	CO2
O_2-Sättigung m. TK u. LK	FY A640-O2	0 ... 260	%	O2-S
O_2-Konzentration m. TK	FY A640-O2	0 ... 40.0	mg/l	O2-C
Funktionskanäle s. 13.10				
Funktionsparameter:				
* Mischungsverhältnis m. LK	FH A646	0.0 ... 500.0	g/kg	H AH
* Taupunkttemperatur	FH A646	-25.0... 100.0	°C	H DT
* Partialdampfdruck	FH A646	0.0...1050.0	mbar	H VP
* Enthalpie m. LK	FH A646	0.0 ... 400.0	kJ/kg	H En
* Rel. Feuchte psychr. m. LK	FN A846	0.0 ... 100.0	%H	P RH
* Mischungsverhältnis m. LK	FN A846	0.0 ... 500.0	g/kg	P AH
* Taupunkttemperatur m. LK	FN A846	-25.0 ... +100.0	°C	P DT
* Partialdampfdruck m. LK	FN A846	0.0 ...1050.0	mbar	P VP
* Enthalpie m. LK	FN A846	0.0 ... 400.0	kJ/kg	P En
Messwert (Mb1)	beliebig		f(Mb1)	Mess
Differenz (Mb1-Mb2)	beliebig		f(Mb1)	Diff
Maximalwert (Mb1)	beliebig		f(Mb1)	Max
Minimalwert (Mb1)	beliebig		f(Mb1)	Min
Mittelwert über Zeit (Mb1)	beliebig		f(Mb1)	M(t)
Anzahl gemittelter Werte (Mb1)	beliebig			n(t)
Mittelw. über Messst. (Mb2..Mb1)	beliebig		f(Mb1)	M(n)
Summe über Messst. (Mb2..Mb1)	beliebig		f(Mb1)	S(n)
Gesamtpulszahl (Mb1)	ZA 9909-AK	s.Hb.6.7.1 0..65000		S(t)
Pulszahl/Druckzyklus (Mb1)	ZA 9909-AK	s.Hb.6.7.1 0..65000		S(P)

Alarmwert (Mb1)	beliebig	s.13.12.5 0/100	%	Alrm
Wärmekoeffizient $\bar{q}/(\overline{M01-M00})$	ZA 9000-FS	s.Hb.3.2.1	W/m²K	q/dT
Funktionsparameter:	**Stecker/Kabel/ Fühler**	**Messbereich**	**Dim**	**Anzeige**
Wet-Bulb-Globe-Temp.	ZA 9000-FS		°C	WBGT
Vergleichsstellentemperatur	beliebig	s.12.5.3	°C	CJ
Volumenstrom m³/h $\overline{Mb1} \cdot Q$	beliebig	s.12.2.6	m³/h	Flow
Timer 1	beliebig	0...65000	s	Time
Timer 2 (Exponent -1)	beliebig	0.0...6500.0	s	Time
Temperatur Kältemittel R22 °	FDA602Lx	-90.0...+79.0	°C	R22
Temperatur Kältemittel R23 °	FDA602Lx	-100.0...+26.0	°C	R23
Temperatur Kältemittel R134a °	FDA602Lx	-75.0...+101.0	°C	R134
Temperatur Kältemittel R404a °	FDA602Lx	-60.0...+65.0	°C	R404
Temperatur Kältemittel R407c °	FDA602Lx	-50.0...+86.0	°C	R407
Temperatur Kältemittel R410 °	FDA602Lx	-70.0...+70.0	°C	R410
Temperatur Kältemittel R417a °	FDA602Lx	-50.0...+70.0	°C	R417
Temperatur Kältemittel R507 °	FDA602Lx	-70.0...+70.0	°C	R507

TK Temperaturkompensation, LK Luftdruckkompensation, Mbx Bezugskanäle

* Feuchterechengrößen (Mb1=Temperatur, Mb2=Feuchte/Feuchttemperatur)

++ Nur über Sonderstecker mit interner Kennlinie (s. 13.11, andere auf Anfrage)

° 10 Messbereiche für Kältemittel nur mit Geräteoption R (Mb1=Druck in mbar)

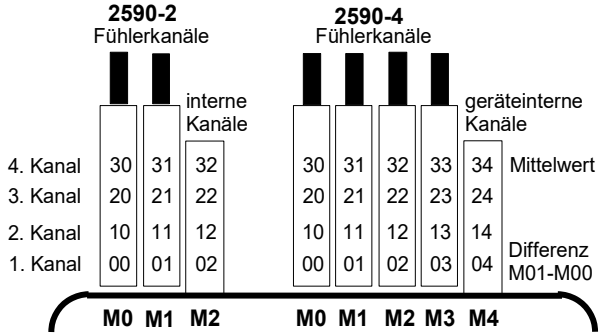
13.10 Funktionskanäle

Am Ende der Bereichstabelle (s.o.) findet man unter der Rubrik **Funktionskanäle** eine Reihe von Bereichen, die es erlauben, Funktionsparameter der Messwertverarbeitung oder Rechenergebnisse aus der Verknüpfung von bestimmten Messwerten auf Messkanälen darzustellen (s. Hb. 6.3.4). Der Bezug zu den eigentlichen Messkanälen wird durch ein oder zwei Bezugskanäle hergestellt. Für alle Funktionskanäle gibt es Standardbezugskanäle Mb1 und Mb2 im entsprechenden Stecker, bei denen keine Programmierung nötig ist:

Funktion	**Funktionskanal**	**Bezugskanal1**	**Bezugskanal2**
* Feuchtegrößen kap.	auf 3. oder 4.Kanal	Mb1=Temperatur	Mb2=Feuchte
* Feuchtegrößen psychr.	auf 3. oder 4.Kanal	Mb1=TT	Mb2=HT
Funktionsparameter (Mb1)	auf 2., 3. oder 4.Kanal	Mb1= 1.Kanal	
Differenz (Mb1-Mb2)	auf 2., 3., 4.Kanal (Mb1)	Mb1= 1.Kanal	Mb2=M00
Mittelwert über Mb2..Mb1	auf 2., 3., 4.Kanal (Mb1)	Mb1= 1.Kanal	Mb2=M00
Summe über Mb2..Mb1	auf 2., 3., 4.Kanal (Mb1)	Mb1= 1.Kanal	Mb2=M00
$\bar{q}/(\overline{M01-M00})$	auf 2., 3., 4.Kanal (q)	Mb1= 1.Kanal	Mb2=M05
WBGT	auf 2.Kanal (GT)	Mb1= 1.Kanal	Mb2=M00

Anordnung der Kanäle in den Steckern:

Nach der Programmierung des Bereichs werden die Standardbezugskanäle (s.o.) eingesetzt. Die individuelle Einstellung der Bezugskanäle wird in 13.12.6 beschrieben.



Neu sind 4 geräteinterne Kanäle. Der erste (M2/M4) ist standardmäßig als Differenzkanal M1–M0 programmiert (s. 11.3), wenn zwei Fühler mit gleicher Dimension und Kommastelle auf den Messstellen M0 und M1 stecken, der vierte wird für Mittelwerte verwendet (s. 12.2). Alle 4 Kanäle sind jedoch mit beliebigen Funktionskanälen mit den Standardbezugskanälen Mb1 = M1 und Mb2 = M0 verwendbar, d.h. wenn Sie einen Funktionsparameter ohne Bezugskanal geräteintern programmieren wollen, muss der Fühler auf M1 stecken.

Vorteil der geräteinternen Kanäle:
bei Einsatz mehrerer Fühler für die gleiche Anwendung müssen die Fühler nicht umprogrammiert werden und können getauscht werden, ohne die Funktionskanäle zu verlieren. Hängt die ganze Applikation jedoch nur an einem Fühler, dann ist eher die Programmierung im Fühler sinnvoll.

13.11 Sondermessbereiche, Linearisierung, Mehrpunktkalibration

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

1. Bereitstellung von Sondermessbereichen mit interner Kennlinie (s. 13.9)
2. Linearisierung von Spannungs-, Strom-, Widerstands- oder Frequenz-Signalen durch den Anwender.
3. Mehrpunktkalibration aller Fühler.

Das ALMEMO® 2590A kann serienmäßig alle entsprechend programmierten Stecker auswerten. Ab Werk oder mit einem Gerät ab ALMEMO® 2690-8 und Sonderausführung KL ist es möglich, Messsignale gemäß einer Kennlinie von bis zu 36 Stützwerten über die Software ALMEMO® Control in das EEPROM des ALMEMO® Steckers zu programmieren. Bei der Messung werden die Messwerte dazwischen linear interpoliert. Bei der Korrektur von Fühlern mit Linearisierung im Standardmessbereich (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 ´Lin ´ per Tastatur oder mit dem Befehl ´B99´ programmiert.

13.12 Spezialfunktionen

Bei dem Messgerät 2590A sind in den 2 Menüs **SPEZIALFUNKTIONEN** alle Fühlerparameter zugänglich, die im Routinebetrieb zwar selten benötigt werden, aber bei manchen Anwendungen doch sehr nützlich sind (s. Hb. 6.10). Diese Funktionen sind teilweise sehr komplex und sollten daher nur verwendet werden, wenn die Wirkungsweise völlig klar geworden ist.

Die 2 Menüs Spezialfunktionen erreicht man nach der Fühlerprogrammierung mit Taste: **<►P>** ... bzw. **►** ...

Rückkehr zum letzten Menü bis zur Menüauswahl: **<P◄>** ... bzw. **◄** ...

13.12.1 Druckzyklusfaktor

Zur Anpassung der Datenaufzeichnung an die Änderungsgeschwindigkeit der einzelnen Messstellen ist es möglich, manche Messstellen durch Programmierung eines Druckzyklusfaktors zwischen 00 und 99 weniger oft oder gar nicht auszugeben (s. Hb. 6.10.6). Nur gestörte Messstellen z.B. bei Grenzwertüberschreitungen werden in jedem Fall ausgegeben. Standardmäßig ist der Druckzyklusfaktor aller Messstellen gelöscht bzw. auf 01 gesetzt, d.h. alle aktivierten Messstellen werden bei jedem Zyklus ausgegeben. Wird ein anderer Faktor z.B. 10 eingegeben, so wird die entsprechende Messstelle nur bei jedem 10. Mal, bei 00 dagegen gar nicht ausgegeben. Auch bei Datenspeicherung lassen sich unnötige Messwerte unterdrücken und damit Speicherplatz sparen.

Druckzyklusfaktor eingeben (s. 9.5) in Funktion: **Druckzyklusfaktor: 01**

Druckzyklusfaktor löschen mit Taste: **<CLR>**

13.12.2 Grenzwertaktionen

Relaiszuordnung

Zur Alarmmeldung werden standardmäßig beide Grenzwerte aller Messstellen eines Gerätes herangezogen (s. 13.5), d.h. wenn bei irgendeiner Messstelle eine Grenzwertüberschreitung auftritt, spricht bei einem Alarmrelaiskabel oder einem Relais-Adapter (s. Hb. 5.2/3) ein entsprechend programmiertes Relais an. Es fällt erst wieder ab, wenn alle Messwerte die Grenzwerte um die Hysterese unterschritten haben. Ist kein Grenzwert festgelegt, dann gilt die Messbereichsgrenze als Grenzwert. Ein Fühlerbruch führt in jedem Fall zum Alarm.

Wenn Störungen selektiv erkannt und ausgewertet werden müssen, dann ist es möglich, in den Funktionen **Aktion Max** und **Aktion Min** Grenzwerten einzelne Relais zuzuordnen. Einem Relais dürfen auch mehrere Grenzwerte zugeordnet werden. Die Relaiskabel bieten dafür 2 Relais, der neue Relais-Adapter (ZA 8006-RTA3) bis zu 10 Relais. Als Modus muss im Ausgangsmodul für das Relais die Variante 2 (int. zugeordnet) eingestellt werden (s. 15.2, Hb. 6.10.9).

Aktivieren Relais xx bei Überschreitung Grenzw. Max: `7 Aktion Max: ----- Rxx`
Aktivieren Relais xy bei Unterschreitung Grenzw. Min: `7 Aktion Min: ----- Rxy`
Relaiszuordnung löschen mit Taste: `<CLR>`

Ausgangsmodul programmieren (s. 15, 15.2): `Buchse: A2 ZA8006RTA3`
Relaisport anwählen: `Port: 20`
`Relais: Normally OPen 0.5A`

Variante 2 (int. zugeordnet) einstellen: `2: int. zugeordnet`

Steuerung einer Messung

Grenzwertüberschreitungen können Sie nicht nur für Alarmmeldungen, sondern auch zur Steuerung einer Messung verwenden (s. Hb. 6.6.3). Die Zuordnung der Befehle zu einem Grenzwert geschieht auch mit den Funktionen:

`Aktion Max` und `Aktion Min` Rxx

Messung starten bei Grenzw. Max:	7 Aktion Max:	Start	R--
Messung stoppen bei Grenzw. Min:	7 Aktion Min:	StoP	R--
Manuelle Abfrage bei Grenzw. Max:	7 Aktion Max:	Manu	R--
Nullsetzen Timer2 bei Grenzw. Max:	7 Aktion Max:	TZero	R--
Makro 5..9 ausführen bei Grenzw. Max:	7 Aktion Max:	Macro5	R--

Aktion einstellen mit Taste: `<SET>`
Aktion löschen mit Taste: `<CLR>`

13.12.3 Analog-Anfang und -Ende

Die analoge Ausgabe von Messwerten auf die Analogausgangsmodule (s. Hb. 5) oder die Anzeige als Balkengraphik muss in den meisten Fällen auf einen bestimmten Teilbereich skaliert werden. Dazu legen Sie lediglich den Anfangs- und den Endwert des von Ihnen benötigten Darstellungsbereichs fest. Dieser Bereich wird dann auf den Analogbereich 2V, 10V, 20mA oder beim Display 100 Punkte abgebildet.

Analogausgangsanfang programmieren: `6 Analog-Anfang: 0.0°C`
Analogausgangsende programmieren: `6 Analog-Ende: 100.0°C`

Diese beiden Parameter Analogausgang-Anfang und Analogausgang-Ende werden auch im Fühler-EEPROM gespeichert und sind deshalb für jeden Kanal individuell programmierbar, d.h. beim manuellen Durchschalten der Kanäle ist für jede Messgröße eine eigene Skalierung möglich.

Das Flag für die Umschaltung von 0-20mA auf 4-20mA wird über die Elementflags programmiert (s. 13.12.8, 15.3).

13.12.4 Minimale Fühlerversorgungsspannung

Wie bei allen ALMEMO® Geräten wird auch beim 2590A die Fühlerversorgungsspannung überwacht. Sie wird im Menü **INFO** (s. 10) auch angezeigt. Es gibt aber Sensoren, die für einen ordnungsmäßigen Betrieb eine Versorgungsspannung benötigen, die z.B. ein Netzteil erfordern. Um Messfehler zu verhindern, kann in der Fühlerprogrammierung für jeden Messwertgeber individuell die minimal benötigte Fühlerspannung eingetragen werden. Wird diese unterschritten, dann wird der Messwert als Fühlerbruch behandelt (Anzeige L blinkt s. 9.2).

Eingabe minimale Fühlerversorgungsspannung: **U-Sensor Min: 12.0 V**
Spannungskontrolle ausschalten, Wert löschen: **<CLR>**
U-Sensor Min: ---- V

13.12.5 Ausgabefunktion

Wenn der eigentliche Messwert der Messstelle Mxx nicht benötigt wird, sondern nur der Max-, Min- Mittel- oder Alarmwert, dann kann diese Funktion als Ausgabefunktion programmiert werden (s. Hb. 6.10.4). Speicherung, Analog- und Digitalausgabe berücksichtigen dann nur den entsprechenden Funktionswert. Zur Kontrolle der geänderten Ausgabefunktion erscheint beim Messwert das unten aufgeführte Symbol (s. 9.2).

Beispiele:

1. Werden Messwerte über den Zyklus gemittelt, dann interessiert als Ausgabewert nur noch der Mittelwert und nicht der letzte Messwert. Bei einem Datenlogger spart man auf diese Weise Speicherplatz.
2. Der analoge Messwert des Betauungssensors FH A946-1 hat keine Aussagekraft. Man legt den Grenzwert-Max auf ca. 0.5 V, programmiert die Messfunktion Alarmwert und erhält dann nur noch die Werte 0.0% für trocken und 100.0% für betaut.

Ausgabefunktion	**Kontrollsymbol**	**Menü**
Messwert (Mxx)		Ausgabefunktion: Mess
Differenz (Mxx-M00)	D	Ausgabefunktion: Diff
Maxwert (Mxx)	H	Ausgabefunktion: Max
Minwert (Mxx)	L	Ausgabefunktion: Min
Mittelwert (Mxx)	M	Ausgabefunktion: M(t)
Alarmwert (Mxx)	A	Ausgabefunktion: Alrm

13.12.6 Bezugskanal 1

Die Rechenfunktionen der Funktionskanäle beziehen sich generell auf einen bestimmten Messkanal, bzw. 2 Messkanäle (s. 13.10, Hb. 6.3.4). Bei der Programmierung eines Funktionskanals wird als Bezugskanal Mb1 automatisch der 1. Kanal des entsprechenden Fühlersteckers Mxx_1 eingestellt. Der 2. Bezugskanal Mb2 (bei Differenz, Mittelwert M(n) etc.) ist zunächst die Messstelle M00. In Funktion **Bezugskanal 1** können Sie als Bezugskanal auch andere Messstellen einstellen, und zwar entweder absolut eine bestimmte Messstelle oder den Abstand relativ zum Funktionskanal (-01 ist der Kanal vor dem Funktionskanal).

Programmierung des Bezugskanal 1 absolut:	**1 Bezugskanal 1: 01**
Programmierung des Bezugskanal 1 relativ:	**1 Bezugskanal 1: -10**

13.12.7 Bezugskanal 2 oder Multiplexer

Bei den Funktionskanälen, die einen 2. Bezugskanal brauchen (s.o.), erscheint in der Zeile nach dem **Bezugskanal 1** automatisch die Funktion **Bezugskanal 2**. In allen anderen normalen Messbereichen lässt sich mit der Funktion **MultiPlexer** durch Ändern des Eingangsmultiplexers die Anschlussbelegung im Stecker ändern (s. Hb. 6.10.2).

Programmierung des Bezugskanal 2 absolut:	**1 Bezugskanal 2: 00**
Programmierung des Bezugskanal 2 relativ:	**1 Bezugskanal 2: -01**
Messeingänge B+ und A- massebezogen	**1 MultiPlexer: B-A**
Messeingänge C+ und A- massebezogen	**1 MultiPlexer: C-A**
Messeingänge D+ und A- massebezogen	**1 MultiPlexer: D-A**
Differenzmesseingänge C+ und B-	**1 MultiPlexer: C-B**
Differenzmesseingänge D+ und B-	**1 MultiPlexer: D-B**

13.12.8 Elementflags

Zur Realisierung von fühlerspezifischen Zusatzfunktionen sind bei jedem Messkanal sogenannte Elementflags aktivierbar (s. Hb. 6.10.3)

1. 1/10 Messstrom für Pt1000, 5000Ω
3. Messbrücke mit Schalter für Endwertsimulation
4. Messkanal nur zyklisch auswerten
7. Abschaltung Fühlerbrucherkennung
8. Analogausgang 4-20mA statt 0-20mA

Die Elementflags 2, 5, 6 haben beim ALMEMO 2590A keine Funktion!

Funktion Elementflags:		**Elementflags: 87654321**
Elementflags programmieren mit:	**PROG**	**Elementflags: 8-------**
Elementflags anwählen mit:		**►** und **◄**
Elementflags ein- und ausschalten mit:		**▲** und **▼**

14. GERÄTEKONFIGURATION

Im Menü **GERÄTEKONFIGURATION** lassen sich einige grundsätzliche Einstellungen, wie Uhrzeit und Datum (s.a. 12.5.3), Sprache und Beleuchtung vornehmen. Die Gerätebezeichnung dient als Druckkopf in einem Protokollausdruck oder erleichtert die Zuordnung in einem Netzwerk. Im Netz ist außerdem die Geräteadresse unerlässlich. Die Baudrate lässt sich an externe Geräte anpassen. Die Einstellung des Luftdrucks zur Kompensation bestimmter Sensoren ist vor allem bei entsprechender Höhenlage angebracht. Der Standardwert der Hysterese bei Alarmrelais kann verändert werden. Zur Geräteüberprüfung wird die Kanalzahl und die Vergleichsstellentemperatur angezeigt.

14.1 Gerätebezeichnung

In der Funktion **Gerätebezeichnung** (s. Hb. 6.2.4) können Sie einen beliebigen Text mit max. 40 Stellen eingeben (s. 9.5). Der Text erscheint im Infomenü, im Druckkopf einer Messung oder in Gerätelisten (Software).

Funktion **Gerätebezeichnung**: **Gerätebezeichnung: Ahlborn, Holzkirchen**

14.2 Sprache

Die Sprache der Funktionsbeschriftung und der Ausdrucke kann zwischen Deutsch, Englisch und Französisch gewählt werden (andere Sprachen auf Anfrage). Die Softkeys sind international und werden nicht verändert:

Wahl der Sprache mit Taste **<SET>** in Funktion: **SPrache: Deutsch**

14.3 Beleuchtung und Kontrast

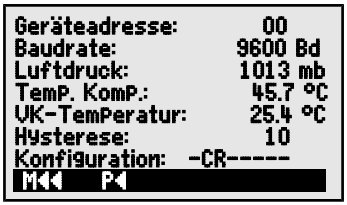
Die Beleuchtung der Anzeige kann im Auswahlmenü mit der Taste **<* ON>** oder in der Gerätekonfiguration in Funktion **Beleuchtung** ein- bzw. ausgeschaltet werden (Achtung, der Stromverbrauch verdoppelt sich dabei). Ist die Beleuchtung eingeschaltet, aber kein Netzadapter angesteckt, geht die Beleuchtung in einer einstellbaren Dauer nach der letzten Tastenbedienung wieder aus (Pause) und wird auf Tastendruck wieder eingeschaltet. Mit der Funktion **Kontrast** kann der Kontrast der Anzeige in 10 Stufen eingestellt werden.

Beleuchtung einschalten: **Beleuchtung: ✓**

Beleuchtungszeit 20s bis 10min wählen mit **<SET>**: **Dauer: 20sec**

Ist die **Beleuchtung eingeschaltet**,
erscheint in der Statuszeile das Symbol: * Beleuchtung ein
Hat sie sich vorübergehend abgeschaltet, leuchtet: * Pause
Wiedereinschalten **ohne** Funktion mit Taste: **◄**
Kontrast einstellen (5...100%) mit **<->** und **<+>**: **Kontrast: 50%**

14.4 Schnittstelle, Geräteadresse und Vernetzung



Über die serielle Schnittstelle können Sie zyklische Messprotokolle, alle Funktionswerte der Messmenüs, sowie die gesamte Programmierung der Fühler und des Gerätes an einen Drucker oder Rechner ausgeben (s. Hb. Kap. 6). Zum Anschluss an die verschiedenen Interfaces gibt eine Reihe von Datenkabeln (s. 15.1, Hb. 5.2). Alle ALMEMO® Geräte lassen sich außerdem auf sehr einfache Weise vernetzen, um die Messwerte mehrerer evtl. örtlich weit auseinanderliegender Messgeräte zentral zu erfassen (s. Hb. 5.3). Zur Kommunikation mit vernetzten Geräten ist es unbedingt erforderlich, dass jedes Gerät die gleiche Baudrate und seine eigene Adresse hat, da auf jeden Befehl nur ein Gerät antworten darf. Vor jedem Netzwerkbetrieb müssen daher alle Messgeräte auf unterschiedliche Geräteadressen eingestellt werden. Dazu dient die Funktion **Geräteadresse**. Ab Werk ist dort normalerweise die Adresse 00 eingestellt. Sie kann mit der normalen Dateneingabe verändert werden (s. 9.5).

14.5 Baudrate, Datenformat

Die Baudrate ist bei allen Schnittstellenmodulen ab Werk auf 9600 Baud programmiert. Um bei der Vernetzung mehrerer Geräte keine unnötigen Probleme zu bekommen, sollte sie nicht geändert, sondern Rechner oder Drucker entsprechend eingestellt werden. Ist dies nicht möglich, können in der Funktion **Baudrate** die Werte 1200, 2400, 4800, 9600bd oder 57.6, 115.2 kbd eingegeben werden (Max. Baudrate des Schnittstellenmoduls beachten!). Die Baudrateneinstellung wird im EEPROM des Schnittstellenmoduls abgelegt und gilt damit auch beim Einsatz mit allen anderen ALMEMO® Geräten.

Baudrate einstellen in Funktion (s. 9.5): **Baudrate: 9600 bd**

Datenformat: Unveränderbar 8-Datenbits, keine Parität, 1-Stopbit

14.6 Luftdruck und Temperaturkompensation

Luftdruck und Temperatur kann zur Kompensation verschiedener Fühler eingegeben werden (s. 11.2.5, 11.2.4). Werden die Parameter gemessen, erscheinen die entsprechenden Messwerte ebenfalls an dieser Stelle:

Luftdruck eingeben in Funktion (s. 9.5): **Luftdruck: 1013 mb**

Kompensationstemperatur eingeben in Funktion: **TempKomp: CT 31.0°C**

Die **VK-Temperatur** dient zur Kompensation der Thermoelementmessung:
Vergleichsstellentemperatur = Buchsentemperatur: **VK-Temperatur: 25.4°C**

14.7 Hysterese

Bei Grenzwertüberschreitungen ist die Hysterese eines Alarmzustandes im Bereich von 0 bis 99 Digit (Standard 10 Digit) generell für alle Sensoren in Funktion **Hysterese** einstellbar (s. 13.5 u. Hb. 6.2.7).

Hysterese ändern (0 bis 99) s. 9.5: **Hysterese: 10**

14.8 Betriebsparameter

Einige Betriebsparameter sind als Softwareoptionen vom Anwender mit der Funktion **Konfiguration** konfigurierbar (s. Hb. 6.10.13.2).

Netzfrequenzstörunterdrückung 60Hz statt 50Hz	**Konfiguration: F-------**
Alle Messwerte löschen beim Start einer Messung	**Konfiguration: -C------**
Ringspeicher (Überschreiben alter Werte, wenn voll)	**Konfiguration: --R-----**
Sofortige Schnittstellenausgabe, Überabtastung	**Konfiguration: ----A---**
Signalgeber abschalten	**Konfiguration: -----S--**
Konfiguration programmieren mit: **PROG**	**Konfiguration: -C------**
Parameter anwählen mit:	► und ◄
Parameter ein- und ausschalten mit:	▲ und ▼

15. AUSGANGSMODULE

Das Messgerät ALMEMO® 2590A hat zwei Ausgangsbuchsen A1 und A2, um die Messwerte analog oder digital oder als Alarmsignal ausgeben zu können. Außerdem ist es möglich mit Triggerimpulsen verschiedene Funktionen auszulösen. Um alle Möglichkeiten zu erfüllen, aber den Hardwareaufwand zu minimieren, wurden alle nötigen Interfaces in ALMEMO® Ausgangskabel oder -module eingebaut.

Diese Ausgangsmodule werden wie die Fühler automatisch erkannt und im Menü **AUSGANGSMODULE** dargestellt. Die vielen verschiedenen Anschlussmöglichkeiten sind im Handbuch Kap. 5 ausführlich beschrieben.

15.1 Datenkabel

Alle möglichen ALMEMO® Datenkabel und der Anschluss an die Geräte sind im Handbuch Kap. 5.2 beschrieben. Weitere Module zur Vernetzung der Geräte folgen im Kapitel Hb. 5.3. Die Schnittstellenmodule werden an die Buchse A1 **(2)** angesteckt, nur das Netzwerkkabel ZA 1999-NK zur Vernetzung eines weiteren Gerätes steckt man an Buchse A2.

Im Menü erscheint unter der jeweiligen Buchse: **Buchse A1: DK Datenkabel**

Variante 0: Serielles Standardinterface immer aktiv **0: RS232**

Die Baudrate ist auch im Kabelstecker gespeichert: **Baudrate: 9600 Bd**

15.2 Relais-Trigger-Module

Während bei V5-Modulen (ZA 1000-EAK) zur Ansteuerung von Peripheriegeräten bei Relais und Triggereingang (s. Hb. 5.1.2/3) insgesamt nur eine Funktionsvariante für alle Elemente zur Verfügung steht (s. Hb. 6.6.4), lassen sich die Elemente der neuen V6-Relais-Trigger-Kabel (ZA 1006-EKG) und der Relais-Trigger-Analog-Adapter ZA 8006-RTA3 in ihrer Funktionsvariante einzeln konfigurieren. Es stehen entweder bis zu 10 Relais oder davon 2 Triggereingänge oder bis zu 4 Analogausgänge zur Verfügung. Alte Ausgangskabel lassen sich mit der ALMEMO® Control auf die V6-Funktionalität umkonfigurieren. Die Module sind sowohl an die Ausgangsbuchse A2 als auch A1 **(2)** ansteckbar. Um alle Elemente ansprechen zu können, wurden jeder Buchse 10 Portadressen zugeordnet:

Buchse	Anschluss	Portadressen
A1	V6-Ausgangsmodule an Buchse A1	10..19
A2	V6-Ausgangsmodule an Buchse A2	20..29

Im Menü **AUSGANGSMODULE** lassen sich die einzelnen Elemente der Ausgangsmodule folgendermaßen anwählen und in ihrer Funktionsweise programmieren (s. Hb. 6.10.9):

Zuerst **Port anwählen** mit Tasten: <P>: ▲ oder ▼
z.B. Port 0 an Buchse A2 (Portadresse 20): Port: 20
Dort erkennt man das entsprechende Element:

Relais:

Relais Typ Schließer (Normally Open): Relais: Schließer
Relais Typ Öffner (Normally Closed): Relais: Öffner
Relais Typ Wechsler (Cange Over): Relais: Wechsler

Die Relaisansteuerung ist auf folgende **Varianten** konfigurierbar s. 9.5:

0: Alarm, wenn ein Kanal von allen gestört ist — 0: Summenalarm
2: Alarm eines programmierten Kanals — 2: int. zugeordnet
3: Alarm, wenn ein Gw.max von allen gestört ist — 3: Summenalarm Max
4: Alarm, wenn ein Gw.min von allen gestört ist — 4: Summenalarm Min
8: Relais über Schnittstelle oder Tasten gesteuert — 8: ext. gesteuert

Die Variante 2 ´int. zugeordnet´ erfordert zusätzlich die **Zuordnung der Relais** zu bestimmten Grenzwerten (s. 13.12.2).

Zur **Erkennung von Stromausfall** ist es vorteilhaft, wenn die Relaisansteuerung invertiert wird, weil ohne Strom automatisch auch der Alarmfall eintritt. Deshalb sind die Funktionsvarianten auch invers vorhanden.

Inverse Relaisansteuerung:
z.B. Variante 2 invertiert: -2: int. zugeordnet invers

Die **Aktivierung** und der tatsächliche **Kontaktzustand**, der sich aus Ansteuerung und Relaistyp ergibt, wird in der nächsten Zeile angezeigt.

Aktivierung und **Zustand** des Relaiskontaktes: `Zustand: aktiv offen`

Eine manuelle Aktivierung der Relais über die Tastatur oder über die Schnittstelle ermöglicht die Relais-Variante 8 ´ext. gesteuert´ (s. Hb. 6.10.10).

Relais Variante 8: `8: ext. gesteuert`

Manuelle Aktivierung der Relais mit: <ON> oder <OFF>

Triggereingänge

Zur Steuerung des Messablaufes sind auf den Ports 8 und 9 2 Triggereingänge (Tasten oder Optokoppler) verfügbar. Die Triggerquelle ´Taste´ und/oder ´Optokoppler´ können Sie beim RTA3 zunächst mit den Tasten PROG , ▲ / ▼ und PROG konfigurieren oder mit ´aus´ die Triggerfunktion zur Sicherheit ganz ausschalten.

```
*    AUSGANGSMODULE    *
Buchse: A2    ZA 8006 RTA3
Port:    8          Adr.:28
Trigger: Taste+OPtokoPPler
 0: Start-StoP

M◀◀  MENU  P
```

Folgende Triggerfunktionen sind als Varianten programmierbar:

0: Start und Stop einer Messung	`0: Start-StoP`
1: Einmalige manuelle Messstellenabfrage	`1: einmalige Abfrage`
2: Alle Max- und Minwerte löschen	`2: Max-Min-Werte löschen`
3: Drucken Messwert	`3: Drucken`
4: Start-Stop einer Messung pegelgesteuert	`4: Start-StoP PegelgesteuerT`
8: Messwert nullsetzen	`8: Messwert nullsetzen`
-5: Aufruf von Makro 5 (s. Hb. 6.6.5)	`-5: Makro5`
-6: Aufruf von Makro 6	`-6: Makro6`
-7: Aufruf von Makro 7	`-7: Makro7`
-8: Aufruf von Makro 8	`-8: Makro8`
-9: Aufruf von Makro 9	`-9: Makro9`

15.3 Analogausgänge

V5-Ausgangsmodule

Zur analogen Registrierung von Messwerten können Sie an die Buchsen A1 und/oder A2 **(2)** noch V5-Ausgangsmodule mit einem Analogausgang gesteuert vom Gerät z.B. Registrierkabel ZA1601-RK (s. Hb. 5.1.1) anstecken.

```
*    AUSGANGSMODULE    *
Buchse: A2
RK Registrierkabel
 0: angew. Messkanal    M00
    Analogwert:    02234

M◀◀  MENU  P    ▶P
```

Buchse anwählen mit den Tasten: <P>: ▲ oder ▼

Folgende Ausgabemodi sind als Varianten programmierbar:

0: Messwert des angewählten Messkanals:	`0: angew. Messkanal M00`
2: Messwert eines programmierten Kanals:	`2: int. zugeordnet M01`
8: Programmierte Analogausgabe (s.u.):	`8: ext. gesteuert`

Darunter erscheint der Analogwert in Digit: **Analogwert: 08345**

Je nach Analogausgang ergeben sich folgende **Ausgangssignale**:

Spannungsausgang	-1.2 ... +2.00 V	0.1mV/Digit
Spannungsausgang	-6.0 ... +10.0 V	0.5mV/Digit
Stromausgang	0.0 ...20.0 mA	1µA/Digit

In Variante 2 ´intern zugeordnet´ ist nach Anwahl der Funktion Mxx die Messstelle programmierbar, die ausgegeben werden soll: **2: int. zugeordnet M 02**

V6-Ausgangsmodule

Bei dem neuen V6-Relais-Trigger-Analog-Adapter ZA8006-RTA3 (s. Hb. 5.1.3) sind auf den Ports 4 bis 7 optional bis zu 4 externe auch im Ausgangssignal separat konfigurierbare Analogausgänge verfügbar.

Port anwählen mit den Tasten: **<P>: ▲ oder ▼**

z.B. Port 6 an Buchse A2 (Portadresse 26): **Port: 26**

Das **Analogmodul** erscheint mit Typ und Ausgangssignal 10V oder 20mA:

Analogausgang (DA-Wandler extern im Modul): **Analog ext. DAC 10V**

Über Tastatur umprogrammierbar auf: **Analog ext. DAC 20mA**

Es sind die gleichen **Ausgabemodi** als Varianten programmierbar wie bei V5:

- 0: Messwert des angewählten Messkanals: **0: angew. Messkanal M00**
- 2: Messwert eines programmierten Kanals: **2: int. zugeordnet M01**
- 8: Programmierte Analogausgabe (s.o.): **8: ext. gesteuert**

Der Analogwert erscheint bei V6 mit Dimension: **Analogwert: +08.345 V**

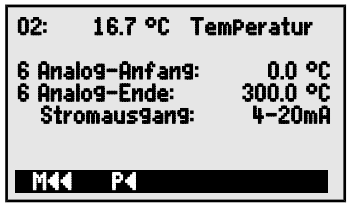
Programmierte Analogwertausgabe (s. Hb. 6.10.7)

Soll der Analogwert per Hand oder über die Schnittstelle individuell gesteuert werden, dann ist die Variante 8 ´ext. gesteuert´ einzustellen: **8: ext. gesteuert**

Ausgabe von 2.5V mit 10V-Ausgang programmieren (s. 9.5): **Analogwert: 02.500 V**

Skalierung der Analogausgabe

In einem eigenen Untermenü kann für den gewählten Kanal der tatsächlich genutzte Messbereich der entsprechenden Messstelle mit den Funktionen **Analog-Anfang** und **-Ende** auf die vollen 10V oder 20mA gespreizt werden (s. 13.12.3)



Analogausgangsanfang programmieren: **6 Analog-Anfang: 0.0°C**

Analogausgangsende programmieren s. 9.5: **6 Analog-Ende: 100.0°C**

Nur bei 20mA Analogausgängen:
Wahl zwischen 0-20mA und 4-20mA Ausgabe: **Stromausgang: 4-20 mA**

16. FEHLERSUCHE

Das Messgerät ALMEMO® 2590A ist sehr vielfältig konfigurierbar und programmierbar. Es erlaubt den Anschluss 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 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, neue Batterien einsetzen, aus- und wieder einschalten, evtl. neu initialisieren (siehe Punkt 7.5)

Fehler: Falsche Messwerte
Abhilfe: Komplette Programmierung des Kanals genau prüfen, bes. Basis u. Nullpunkt (Menü Fühlerprogrammierung und Sonderfunktionen)

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: Datenübertragung über die Schnittstelle funktioniert nicht
Abhilfe: Schnittstellenmodul, Anschlüsse und Einstellung prüfen:
Sind beide Geräte auf gleiche Baudrate und Übertragungsmodus eingestellt (s. 14.5)?
Wird beim Rechner die richtige COM-Schnittstelle angesprochen?
Zur Überprüfung des Datenflusses ist ein kleiner Schnittstellentester mit Leuchtdioden sehr nützlich (Im Bereitschaftszustand liegen die Datenleitungen TXD, RXD auf negativem Potential von ca. -9V und die LED´s leuchten grün, die Handshakeleitungen DSR, DTR, RTS, CTS haben dagegen mit ca. +9V eine positive Spannung und leuchten rot. Während der Datenübertragung müssen die Daten-LED´s rot aufblitzen).

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 Rechner im XOFF-Zustand,
Programmierung abfragen mit ´P15´ (s. Hb. 6.2.3),
Nur Sendeleitung testen durch Zykluseingabe mit Befehl ´Z123456´

und Kontrolle in der Anzeige
Empfangsleitung testen mit Taste **<MANU>** und Bildschirmkontrolle.

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.

17. KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

Hiermit erklären wir, Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH, dass das Messgerät ALMEMO® 2590-2A und 2590-4AS das CE-Zeichen trägt und den Bestimmungen der Niederspannungsrichtlinie und den wesentlichen Schutzanforderungen der Richtlinie über die elektromagnetische Verträglichkeit 89/336/EWG entspricht.

Zur Beurteilung des Erzeugnisses wurden folgende Normen herangezogen:

Sicherheit:	EN 61010-1:2001
EMC:	EN 61326-1:2013

CE

Bei einer nicht mit uns abgestimmten Änderung des Produkts verliert diese Erklärung Ihre Gültigkeit.

Bei der Verlängerung der Fühler ist darauf zu achten, dass die Messleitungen nicht zusammen mit Starkstromleitungen verlegt oder fachgerecht geschirmt werden, um eine Einkopplung von Störsignalen zu vermeiden.

Beim Betrieb des Gerätes ist zu beachten:
Wird das Gerät in starken elektromagnetischen Feldern betrieben, so ist mit einem zusätzlichen Messfehler zu rechnen. Nach dem Ende der Einstrahlung arbeitet das Gerät wieder innerhalb seiner technischen Spezifikation.

18. ANHANG

18.1 Technische Daten (s.a. Hb. 2.3)

Messeingänge: 2590-2A/4AS 2/4 ALMEMO® Buchsen für ALMEMO® Flachstecker

Messkanäle:	2/4 Primärkanäle galv. getrennt, 3 Zusatzkanäle pro Eingang für Doppelfühler und Funktionskanäle
AD-Wandler:	Delta-Sigma 16bit, 2.5, 10 M/s, Verst. 1..100
Fühlerspannungsversorgung:	6V/9V/12V 0.4A (mit Netzadapter: 12V)
Ausgänge:	2 ALMEMO® Buchsen für alle Ausgangsmodule

Ausstattung:

Display:	Graphik 128x64 Punkte, 8 Zeilen à 4mm
Bedienung:	7 Tasten (4 Softkeys)
Speicher:	100 Messwerte im RAM, SD-Card-Speicherstecker
(nur 2590-4AS):	500kB EEPROM intern (60.000 - 100.000 Messwerte)
Uhrzeit und Datum:	Echtzeituhr 10ppm, gepuffert mit Gerätebatterie
Spannungsversorgung:	ext. 6...13V DC ALMEMO® Buchse DC
Batterien:	3 Alkaline Mignon Typ AA
Netzadapter:	ZA 1312-NA10 230V AC auf 12V DC, 2A
Adapterkabel galv. getrennt:	ZA 2690-UK 10...30V DC auf 12V DC, 0.25 A
USB-Daten-Versorgungskabel:	ZA1919-DKU9 9V, 0.2A
Stromverbrauch ohne Ein- und Ausgangsmodule:	Aktivmodus: ca. 12 mA (bei 4.5V) mit Beleuchtung: ca. 42 mA (bei 4.5V) Sleepmodus: ca. 0.05 mA
Gehäuse:	L127 x B83 x H42 mm, ABS, Gewicht: ca. 260g

Einsatzbedingungen:

Arbeitstemperatur:	-10 ... +50 °C	(Lagertemperatur: -20...+60 °C)
Umgebungsluftfeuchte:	10 ... 90 % rH	(nicht kondensierend)

18.2 Produktübersicht

Universalmessgerät mit Datenloggerfunktion ALMEMO® 2590-2A	**Best.-Nr.**
2 Eingänge, max. 12 Kanäle, 2 Ausgänge, kaskadierbare Schnittstelle, 7 Tasten, LCD-Graphik-Display, Echtzeituhr	MA 2590-2A
Universalmessgerät und Datenlogger ALMEMO® 2590-4AS	
wie ALMEMO® 2590-2A, jedoch 4 Eingänge u. 500kB EEPROM-Speicher	MA 2590-4AS
Optionen:	
Messbereiche zur Temperaturanzeige von 10 Kältemitteln	SB 0000-R
Volumenstrombestimmung mit Netzmessung nach VDI 2080	OA 2590-VN
Zubehör:	
Speicherstecker inclusive Micro-SD-Card (min. 128MB) und Adapter	ZA 1904-SD
Netzadapter mit ALMEMO® Stecker 12V, 2A	ZA 1312-NA10
ALMEMO® Stecker für ext. Stromversorgung 12V, 1A	ZA 1312-FS8
Gleichspannungsadapterkabel 10 bis 30V DC, 12V/0.25A galv. getr.	ZA 2690-UK
ALMEMO® Datenkabel USB-Interface, galv. getrennt, max. 115.2kBd	ZA 1919-DKU
ALMEMO® Daten-Versorgungskabel 9V, USB-Interface, max. 115.2kBd	ZA 1919-DKUV
ALMEMO® Datenkabel V24-Interface, galv. getrennt, max. 115.2kBd	ZA 1909-DK5
ALMEMO® Netzwerkkabel, galv. getrennt, max. 115.2kBd	ZA 1999-NK5
ALMEMO® Registrierkabel -1,25 bis 2,00 V nicht galv. getrennt	ZA 1601-RK
ALMEMO® V6-Ein-Ausgangskabel für Triggerung und Grenzwertalarm	ZA 1006-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

18.3 Stichwortverzeichnis

Abfragekonfiguration	12.5.8	46
Abfragemodus	12.5.8.2	47
Ablaufsteuerung	5.1.3	13
Akkus	4.2	9
Aktion Max und Aktion Min	13.12.2	60
aktiv	12.5.8.5	50
Aktivierung	15.2	67
Alarmrelaiskabel	13.12.2	59
ALMEMO® Control	11.6.2	14, 30, 32
Analog-Anfang und -Ende	15.3	60, 68
Analogausgänge	15.3	67
Analogwert	15.3	68
Anfangszeit	12.5.9	50
Anschluss der Messwertgeber	8	18
Ansprechpartner	18.4	78
Anwahl einer Messstelle	11.1.1	25
Anwendermenüs	11.6	31
Anzeige	9	20
Ausgabeformat	12.5.8.3	45, 49
Ausgabefunktion	13.12.5	61
Ausgangskabel	15.2	66
Ausgangsmodule	15	65
Auslieferungszustand	7.5	17
Ausschalten	9.1	17, 20
Ausstattung	18.1	71
Balkengrafik	11.5	30
Basiswert	13.6	53
Batteriebetrieb	7.1	16
Batterien	4.2	9
Baudrate	14.5	64
Beleuchtung	14.3	20, 63
Beratungsingenieure	18.4	78
Best.-Nr.	18.2	72
Betauung	4.1	9
Betriebsparameter	14.8	65
Bezugskanal 1	13.12.6	62
Bezugskanal 2	13.12.7	62
Bohrungen	12.2.7	38
Breite	12.2.6	38
Dämpfungsgrad	12.2.1	34
Dateiname	12.5.2	43f.
Dateneingabe	9.5	22
Datenformat	14.5	64

Datenkabel	15.1	65
Datenlogger	11.5	30
Datenloggerfunktionen	12.5	43
Datenpufferun	7.6	17
Datum	12.5.3	44
Dezimalpunkteinstellung	13.6	53
Differenzkanal	8.2	18
Differenzmessung	11.3	29
Dimensionsänderung	13.8	54
Druckzyklusfaktor	13.12.1	59
Durchmesser	12.2.6	38
Ein-, Ausschalten	7.5	17
Einführung	5	10
Eingabekanal anwählen	13.1	51
Einmalige Ausgabe	12.5.4	44
Einsatzbedingungen	18.1	71
Elementflags	13.12.8	62
Endezeit	12.5.9	50
Entsorgung	3.3	7
Externe Gleichspannungsversorgung	7.3	16
Externer Speicherstecker	12.5.2	43
Fail-Save-Mode	12.5.8.2	48
Faktor	13.6	53
Fehlersuche	16	69
Fläche	12.2.6	38
Fühlerabgleich	11.2.3	26
Fühleranzeige	11.1	24
Fühlerbruch	9.2	20
Fühlerprogrammierung	13	10, 51
Fühlerversorgung	13.12.4	16, 61
Funktionen	5.1	10
Funktionsanwahl	9.4	22
Funktionskanäle	13.10	57
Funktionsmenüs	12	33
Funktionstasten	9.3	21
Garantie	3.1	6
Gehäuse	18.1	71
Geräteadresse	14.4	64
Gerätebezeichnung	14.1	63
Geräteinterne Kanäle	8.2	18
Gerätekonfiguration	14	63
gleitende Mittelwertbildung	12.2.1	34
Grenzwertaktionen	13.12.2	59
Grenzwerte	13.5	53
Halbkontinuierliche Messstellenabfrage	12.5.8.4	49

Hotline	18.4	78
Hysterese	14.7	53, 65
Inbetriebnahme	6	15
Interner Datenspeicher	12.5.1	43
Inverse Relaisansteuerung	15.2	66
Kalibrierwiderstand	12.4	42
Kältemittel	13.9	57
Kanaldaten	12.2.7	38
Kanaltyp	12.2.6	38
Kommentar	13.2	51
Kompensation	11.2	25
Konfiguration	14.8	65
Konformitätserklärung	17	70
Kontaktzustand	15.2	67
kontinuierliche Messstellenabfrage	12.5.8.4	49
Kontrast	14.3	63
Kontrollwert	12.4	42
Korrekturwerte	13.7	54
Kraftaufnehmer	12.4	42
Kundendienst	18.4	78
Lieferumfang	3.2	7
Linearisierung	13.11	58
Luftdruck	14.6	64
Luftdruckkompensation	11.2.5	28
manuelle Messstellenabfrage	12.5.4	44
Max-Min, Einzelwertespeicher	12.1	33
Mehrpunktkalibration	13.11	58
Menü Fühleranzeige	11.1	24
Menü Messstellenliste	11.4	29
Menüwahl	9.1	20
Messbereichswahl	13.9	54
Messdauer	12.5.9	50
Messeingänge	18.1	18, 71
Messkanäle	12.5.8.5	50
MessMenüs	11	24
Messrate	12.5.8.4	49
Messstellenbezeichnung	13.2	51
Messstellenliste	11.4	29
Messtiefen	12.2.7	38
Messung	5.1.2	12
Messwert nullsetzen	11.2.1	25
Messwertanzeige und Kontrollsymbole	9.2	20
Messwertdämpfung	12.2.1	34
Messwertgeber	8.1	18
Messwertkorrektur	11.2	25

Messzeit	12.2.3	36
Minimale Fühlerversorgungsspannung	13.12.4	61
Mittelmodus	13.3	52
Mittelwertbildung	12.2	34
Mittelwertbildung über den Zyklus	12.2.4	36
Mittelwertbildung über die Zeit	12.2.3	36
Mittelwertbildung über manuelle Einzelmessungen	12.2.2	35
Mittelwertbildung über Messstellen	12.2.5	37
Mittelzeit	12.2.7	38
MMC-Card	12.5.2	43
Monitor-Mode	12.5.8.2	48
Multiplexer	13.12.7	62
Netzbetrieb	7.2	16
Netzmessung	12.2.7	38
Neuinitialisierung	7.5	17
Normvolumen	12.2.7	41
Nullpunktkorrektur	13.7	54
Nummerierung von Messungen	12.5.6	45
ON	9.1	20
Optionen	18.2	72
Polung	4.2	9
Potentialtrennung	8.3	19
Produktübersicht	18.2	72
Programmiermenüs	10	24
Programmierte Analogwertausgabe	15.3	68
Querschnitt	12.2.6	38
Relais-Adapter	13.12.2	59
Relais-Trigger-Module	15.2	66
Relaiszuordnung	13.12.2	59
Reset	7.5	17
Ringspeicher	12.5.8.5	50
Schnittstelle	14.4	64
Schwerlinien	12.2.7	38
SD-Card	12.5.2	43
Sicherheitshinweise	4	8
Simulation des Kontrollwertes	12.4	42
Skalierung	13.6	42, 53
Skalierung der Analogausgabe	15.3	68
Sleepmodus	12.5.8.2	47
Software	5.1.3	14
Sollwerteingabe	12.3	41
Sondermessbereiche	13.11	58
Spannungsversorgung	18.1	71
Speicher ausgeben	12.5.7	46
Speicheraktivierung	12.5.8.1	45, 47

Speichercard	12.5.2	43
Speicherplatz	12.5.7	46
Speicherzeit	12.5.8.5	50
Spezialfunktionen	13.12	59
Sprache	14.2	63
Starten und Stoppen von Messungen	12.5.9	50
Steigungskorrektur	13.7	54
Stromausgang	15.3	69
Stromversorgung	7	16
Tastatur	9	20
Technische Daten	18.1	71
Temperaturkompensation	14.6	27, 64
Tiefe	12.2.6	38
Trigger-Module	15.2	66
Triggereingänge	15.2	67
U-Sensor Min	13.12.4	61
Uhrzeit	12.5.3	44
User-Messmenü U1 Datenlogger	11.5	30
User-Messmenüs Balkengrafik	11.5	30
Usermenü	11.6.2	32
Vergleichsstellenkompensation	11.2.6	28
Vergleichsstellentemperatur	14.6	28, 64
Vernetzung	14.4	64
Verriegelung der Fühlerprogrammierung	13.4	52
Versorgungsspannungskontrolle	7.1	16
VK-Temperatur	14.6	64
Volumenstrommessung	12.2.6	37
Wandlungsrate	12.5.8.4	49
WinControl	5.1.3	14
Zeitkonstante	12.2.1	35
Zubehör	18.2	72
Zusatzkanäle	8.2	18
Zweipunktabgleich	12.3	41
Zyklische Ausgabe	12.5.5	45
®	11.5	30