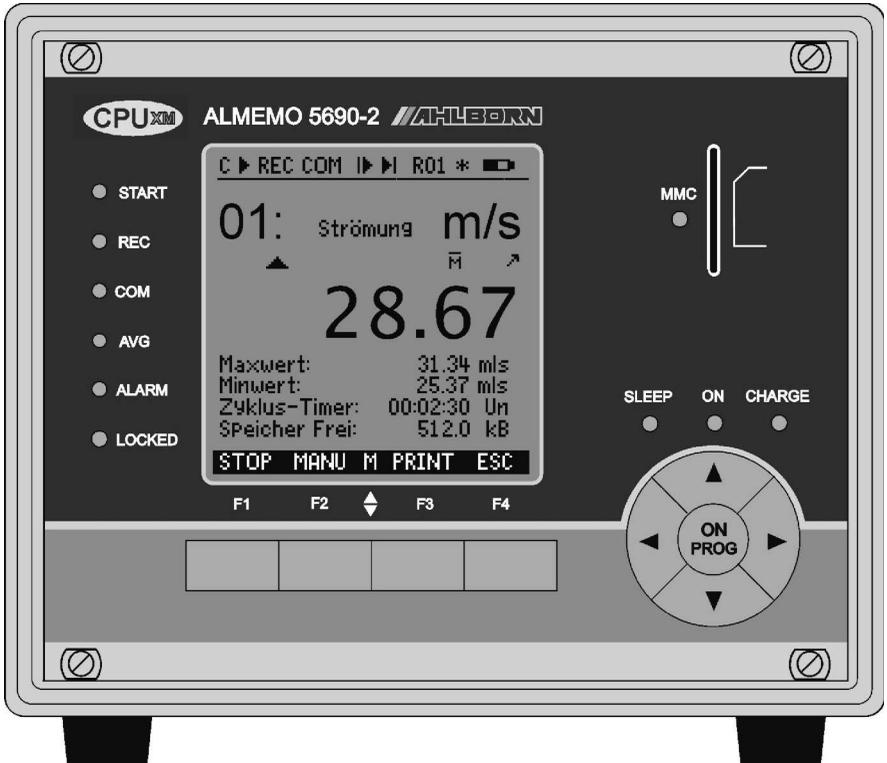


## Bedienungsanleitung

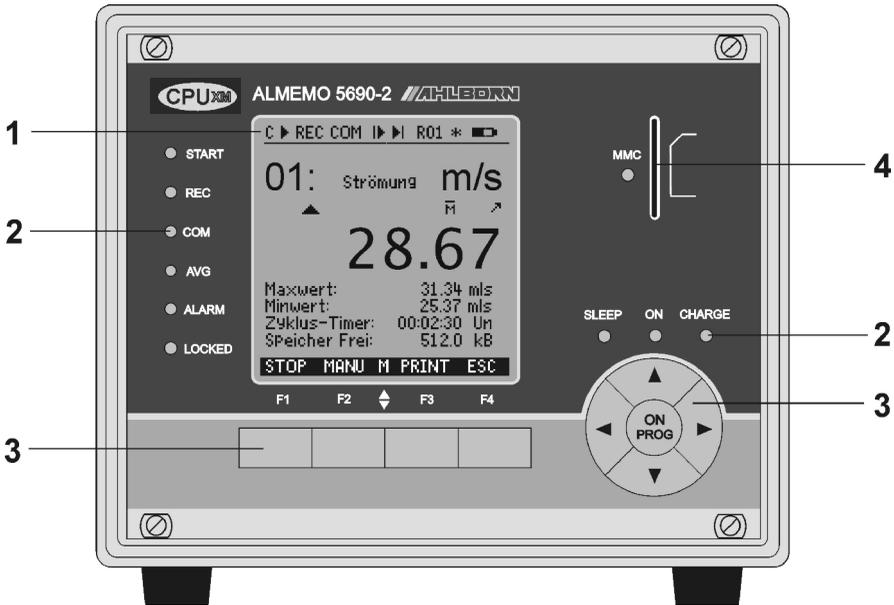
**V6**

## Messwerterfassungsanlage ALMEMO<sup>®</sup> 5690-2CPU

V3.0  
13.10.2011

# 1. BEDIENELEMENTE

## 1.1 Frontseite



### (1) LCD-Anzeige s. 9.

#### Statuszeile:

<b>C</b>	Cont. Messstellenabfrage
<b>▶,   </b>	Messung Start, Stop
<b>REC</b>	Speicher-Aufnahme
<b>COM</b>	Messwertausgabe
<b>▶▶</b>	Messung Anfang, Ende progr.
<b>R01</b>	Zustand der Alarmrelais
<b>*, ☐</b>	Beleuchtung an, Pause
<b>☐</b>	Batterie-Betrieb/Ladezustand

#### 13 Zeilen für Funktionen

#### Funktion der Tasten F1, F2, F3, F4

### (2) Kontrolllampen

<b>START</b>	Messung gestartet
<b>REC</b>	Messung mit Speichern
<b>COM</b>	Messung mit Ausgabe
<b>AVG</b>	Mittelwertbildung
<b>ALARM</b>	Grenzwertüberschreitung Fühlerbruch, Lobat
<b>LOCKED</b>	Tasten verriegelt

### (2) Kontrolllampen

<b>ON</b>	Gerät eingeschaltet
<b>SLEEP</b>	blinkt im Sleepmode
<b>CHARGE</b>	Akku wird geladen geht aus, wenn Akku voll

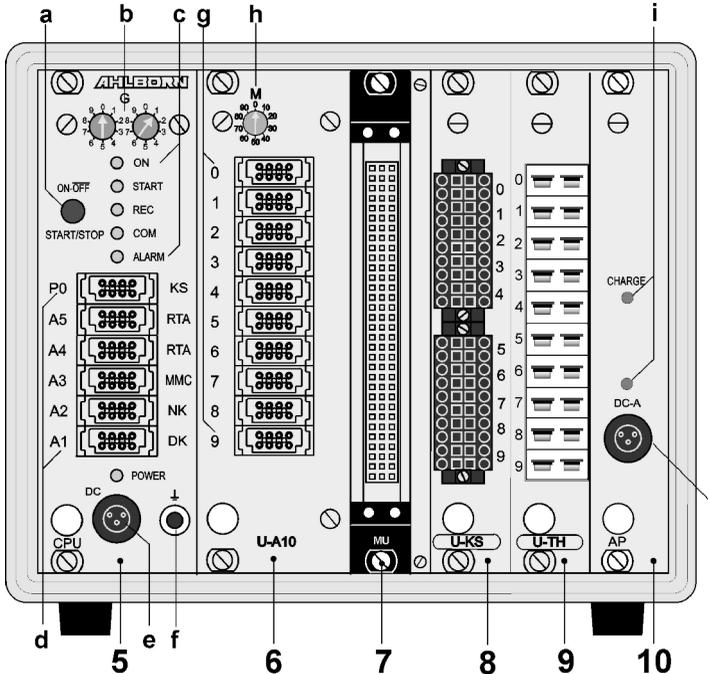
### (3) Tastatur s. 9.

<b>F1 ... F4</b>	Funktionstasten (Softkeys), Cursorblock
<b>ON PROG</b>	Einschalten, Programmieren, Ausschalten <u>lang</u> drücken
<b>▲, ▼, ▶</b>	Funktionswahl, Eingabe
<b>◀</b>	Letztes Menü

### (4) Steckplatz Micro-SD-Card SD

Steckplatz für MMC- und SD-Speichercards s. 11.2.1

## 1.2 Rückseite

**(5) Einschub CPU: CPU-Messkreis****(a) Taster** keine Funktion**(b) Kodierschalter** s. 11.5.2

**G** Geräteadresse 0 bis 99  
bei Option XU oder XM werden  
3 Adressen belegt,  
Geräteadresse nur 0 bis 7 !

**(c) Kontrolllampen**

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

**(d) Ausgangsbuchsen** s. 11.6

**A1** Schnittstelle/LWL (ZA1909-DK5/L)  
USB-Schnittstelle (ZA1919-DKU)  
RS 422 (ZA 5099-NVL/NVB)  
Ethernet (ZA 1945-DK)

**A2** Netzkabel (ZA1999-NK5/NKL)  
Analogausgang (ZA 1601-RK)  
V5/V6-Peripherie (ZA 8000/6-RTA)

**A3** V6-Peripherie (ZA 8006-RTA3)**A4** V6-Peripherie (ZA 8006-RTA3)**A5** V6-Triggereingang (ZA 1006-ET/EK)**P0** Option Relais, Trigger, Analog intern**(e) Anschlussbuchse DC** s. 6.

Netzadapter (ZB 1212-NA6, 12V, 3A)

Kabel galv. getr. (ZB 3090-UK2, 10-30V, 1.2A)

**Kontrollampe****POWER** Netzversorgung vorhanden**(f) Erdungsbuchse**

**Erweiterung der Messstellen mit Umschalterkarten s. 7.3:**

**(6) Einschub U-A10: Umschalterkarte 10 ALMEMO-Buchsen**

- (g) Kodierschalter M:** Messstelle x: für 10 beliebige ALMEMO-Fühler  
**(h) Messeingänge 0 bis 9** x0 ... x9 für alle ALMEMO-Fühler  
 x+10...x+39 max. 30 Zusatzkanäle

**(7) Einschub U-MU: Umschalterkarte 10fach-MU-Stecker**

- Kodierschalter int:** Messstelle x: 10 bis 90 auf der Platine  
**Messeingänge** x0 ... x9 für analoge Fühler ohne Versorgung  
 x+10...x+39 max. 30 Zusatzkanäle

**(8) Einschub U-KS: Umschalterkarte 2x5fach-Klemmstecker**

- Kodierschalter int:** Messstelle x: 10 bis 90 auf der Platine  
**Messeingänge** x0 ... x9 für analoge Fühler ohne Versorgung  
 x+10...x+39 max. 30 Zusatzkanäle

**(9) Einschub U-TH: Umschalterkarte 10 Thermobuchsen**

- Kodierschalter M:** Messstelle x: für 10 Fühler mit Mini-Thermostecker  
**Messeingänge** x0 ... x9 für analoge Fühler ohne Versorgung  
 x+10...x+39 max. 30 Zusatzkanäle

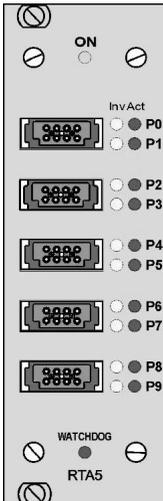
**Aktive Umschalterkarten** mit Messkreis (Option 5690-M) sind mit **M** statt **U** beschriftet: **M-A10, M-MU, M-KS, M-TH**

**(10) Einschub AP: Akku**

- (i) Anschlussbuchse DC-A** Netzadapter 12V (ZB 1212-NA6, 12V, 5A)  
**(j) Kontrollampen DC-A** Netzversorgung vorhanden  
**CHARGE** Akkus werden geladen

**(10) Einschub RTA5: Relais-Trigger-Analog-Einschub**

für 5 orange ALMEMO®-Klemmstecker



**Buchsen P0/1 bis P8/9**

- P0/1** 2 Halbleiterrelais R0, R1  
**P2/3** 2 Halbleiterrelais R2, R3  
**P4/5** 2 Analogausgänge (Option)  
**P6/7** 2 Analogausgänge (Option)  
**P8/9** 2 Triggereingänge TR8, TR9

**LED-Signallampen**

- ON** Stromversorgung ein  
**Px Act** Port aktiv  
**Px Inv** Port invers angesteuert  
**WATCHDOG** Ausfall der Ansteuerung

## 2. INHALTSVERZEICHNIS

<b>1. BEDIENELEMENTE .....</b>	<b>2</b>
1.1 Frontseite.....	2
1.2 Rückseite.....	3
<b>3. ALLGEMEINES.....</b>	<b>8</b>
3.1 Garantie.....	8
3.2 Lieferumfang.....	9
3.3 Umgang mit Akkus (Option).....	9
3.4 Besondere Bedienhinweise.....	9
<b>4. EINFÜHRUNG.....</b>	<b>10</b>
4.1 Funktionen der Anlage .....	10
4.1.1 Fühlerprogrammierung.....	11
4.1.2 Messung.....	12
4.1.3 Ablaufsteuerung.....	13
<b>5. INBETRIEBNAHME.....</b>	<b>15</b>
<b>6. STROMVERSORGUNG.....</b>	<b>16</b>
6.1 Netzbetrieb.....	16
6.2 Externe Gleichspannungsversorgung.....	16
6.3 Akkubetrieb (Nur mit Einschub ES5690-AP).....	16
6.4 Fühlerversorgung.....	17
6.5 Ein-, Ausschalten, Neuinitialisierung.....	17
6.6 Datenpufferung.....	17
<b>7. ANSCHLUSS DER MESSWERTGEBER.....</b>	<b>18</b>
7.1 Messwertgeber.....	18
7.2 Messeingänge und Zusatzkanäle.....	19
7.3 Messstellenumschalterkarten.....	19
7.4 Potentialtrennung.....	21
<b>8. RELAIS-TRIGGER-ANALOG-EINSCHUB.....</b>	<b>22</b>
8.1 Interfaceelemente und Optionen.....	22
8.1.1 Relais.....	23
8.1.2 Triggereingänge.....	23
8.1.3 Analogausgänge.....	23
8.1.4 Stromversorgung.....	24
8.1.5 Inbetriebnahme.....	24
8.2 Technische Daten .....	24
<b>9. ANZEIGE UND TASTATUR.....</b>	<b>25</b>
9.1 Anzeige und Menüwahl.....	25
9.2 Kontrollsymbole im Display und Kontroll-LED's.....	26
9.3 Funktionstasten .....	26
9.4 Funktionsanwahl.....	27
9.5 Dateneingabe.....	27
<b>10. MESSEN ÜBER MESS-MENÜS.....</b>	<b>28</b>
10.1 Messen mit einer Messstelle.....	29
10.1.1 Anwahl einer Messstelle.....	29

## 2. Inhaltsverzeichnis

10.1.2 Spitzenwertspeicher mit Uhrzeit und Datum.....	29
<b>10.2 Messwertkorrektur und Kompensation .....</b>	<b>30</b>
10.2.1 Messwert nullsetzen.....	30
10.2.2 Nullpunktabgleich .....	31
10.2.3 Fühlerabgleich bei chemischen Sensoren.....	31
10.2.4 Zweipunktabgleich mit Sollwerteingabe.....	32
10.2.5 Temperaturkompensation .....	33
10.2.6 Luftdruckkompensation.....	33
10.2.7 Vergleichsstellenkompensation.....	34
<b>10.3 Messstellenabfragen und Ausgabe.....</b>	<b>35</b>
10.3.1 Einmalige Ausgabe/Speicherung aller Messstellen.....	35
10.3.2 Zyklische Ausgabe/Speicherung aller Messstellen.....	35
10.3.3 Speicherplatz, Speicher ausgeben und löschen.....	36
10.3.4 Menüfunktionen ausgeben.....	36
10.3.5 Messwertdarstellung als Liniengrafik .....	37
<b>10.4 Mittelwertbildung.....</b>	<b>38</b>
10.4.1 Messwertdämpfung durch gleitende Mittelwertbildung .....	39
10.4.2 Mittelmodus.....	39
10.4.3 Mittelwertbildung über manuelle Einzelmessungen.....	39
10.4.4 Netzmessung.....	40
10.4.5 Mittelwertbildung über die Messzeit, bzw. Messdauer.....	41
10.4.6 Messzeit, Messdauer, Timer.....	41
10.4.7 Mittelwertbildung über den Zyklus.....	42
10.4.8 Mittelwertbildung über Messstellen.....	43
10.4.9 Volumenstrommessung.....	44
<b>10.5 Darstellung von mehreren Messstellen .....</b>	<b>45</b>
10.5.1 Menü Mehrkanalanzeige und Balkengrafik.....	45
10.5.2 Differenzmessung.....	45
10.5.3 Menü Messstellenliste.....	46
<b>10.6 Assistent-Menüs für Spezialmessungen.....</b>	<b>47</b>
10.6.1 Wärmekoeffizient.....	47
10.6.2 Wet-Bulb-Globe-Temperatur.....	47
<b>10.7 Anwendermenüs.....</b>	<b>48</b>
10.7.1 Funktionen.....	48
10.7.2 Konfiguration der Menüs .....	49
10.7.3 Funktionsausdrucke.....	50
<b>11. PROGRAMMIEREN MIT PROGRAMMIER-MENÜS.....</b>	<b>51</b>
<b>11.1 Zeiten und Zyklen.....</b>	<b>51</b>
11.1.1 Uhrzeit und Datum .....	51
11.1.2 Zyklus mit Speicheraktivierung und Ausgabeformat.....	51
11.1.3 Messrate, kontinuierliche Messstellenabfrage.....	52
11.1.4 Anfangszeit -datum, Endezeit -datum, Messdauer.....	54
<b>11.2 Messwertspeicher.....</b>	<b>54</b>
11.2.1 Speicher mit Speichercard.....	54
11.2.2 Messdatenaufnahme.....	56
11.2.3 Nummerierung von Messungen.....	56
11.2.4 Starten und Stoppen von Messungen.....	57
11.2.5 Abfragemodus.....	57
11.2.6 Speicherausgabe.....	58

<b>11.3 Fühlerprogrammierung</b> .....	<b>60</b>
11.3.1 Eingabekanal anwählen.....	60
11.3.2 Messstellenbezeichnung.....	61
11.3.3 Mittelmodus.....	61
11.3.4 Verriegelung der Fühlerprogrammierung.....	62
11.3.5 Grenzwerte.....	63
11.3.6 Skalierung, Dezimalpunkteinstellung.....	63
11.3.7 Korrekturwerte.....	64
11.3.8 Dimensionsänderung.....	64
11.3.9 Messbereichswahl.....	64
11.3.10 Funktionskanäle.....	67
11.3.11 Sondermessbereiche, Linearisierung, Mehrpunktkalibration.....	68
<b>11.4 Spezialfunktionen</b> .....	<b>69</b>
11.4.1 Druckzyklusfaktor.....	69
11.4.2 Minimale Fühlerversorgungsspannung.....	69
11.4.3 Grenzwertaktionen.....	70
11.4.4 Analog-Anfang und -Ende.....	71
11.4.5 Ausgabefunktion.....	71
11.4.6 Bezugskanal 1.....	72
11.4.7 Bezugskanal 2 oder Multiplexer.....	72
11.4.8 Elementflags.....	72
<b>11.5 Gerätekonfiguration</b> .....	<b>73</b>
11.5.1 Gerätebezeichnung.....	73
11.5.2 Geräteadresse und Vernetzung.....	73
11.5.3 Baudrate, Datenformat.....	74
11.5.4 Sprache.....	74
11.5.5 Beleuchtung und Kontrast.....	74
11.5.6 Luftdruck.....	74
11.5.7 Hysterese.....	75
11.5.8 Betriebsparameter.....	75
<b>11.6 Ausgangsmodule</b> .....	<b>75</b>
11.6.1 Datenkabel.....	76
11.6.2 Relais-Trigger-Analog-Module.....	77
<b>11.7 Menü Stromversorgung</b> .....	<b>80</b>
<b>11.8 Menü Verriegelung, Kalibrierung (Option KL)</b> .....	<b>81</b>
<b>12. FEHLERSUCHE</b> .....	<b>82</b>
<b>13. KONFORMITÄTSERKLÄRUNG</b> .....	<b>83</b>
<b>14. ANHANG</b> .....	<b>84</b>
14.1 Technische Daten.....	84
14.2 Produktübersicht.....	85
14.3 Stichwortverzeichnis.....	86
14.4 Ihre Ansprechpartner.....	92

### 3. ALLGEMEINES

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

#### 3.1 Garantie

Jedes Gerät durchläuft vor dem Verlassen des Werkes mehrere Qualitäts-tests. Für die einwandfreie Funktion wird eine Garantie von 2 Jahren ab Auslieferungsdatum gewährt. Bevor Sie ein Gerät zurückschicken, beachten Sie bitte die Hinweise im Kapitel 12. Fehlersuche. Sollte tatsächlich ein Defekt vorhanden sein, verwenden Sie für den Versand möglichst das Originalverpackungsmaterial und legen Sie eine aussagekräftige Fehlerbeschreibung mit den entsprechenden Randbedingungen bei.

In folgenden Fällen ist eine Garantieleistung ausgeschlossen:

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

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

### 3.2 Lieferumfang

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

Messgerät ALMEMO® 5690-2C,  
 Micro-SD-Card und USB-Kartenleser,  
 Netzadapter ZB 1212-NA9 12V 2.5A,  
 diese Bedienungsanleitung,  
 ALMEMO®-Handbuch,  
 CD mit Software AMR-Control und nützlichem Zubehör

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

### 3.3 Umgang mit Akkus (Option)



Die Akkus sind bei Auslieferung zunächst meist nicht geladen. Sie sollten deshalb als erstes mit dem beiliegenden Netzadapter nachgeladen werden, bis das Lämpchen **CHARGE** aufhört zu leuchten.

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

Akkus sind Sondermüll und dürfen nicht im Hausmüll entsorgt werden!

### 3.4 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.
- Verlegen Sie Fühlerleitungen nicht in der Nähe von Starkstromleitungen.
- Achten Sie auf die Ableitung statischer Elektrizität, bevor Sie Fühlerleitungen berühren.

## 4. EINFÜHRUNG

Die Messwerterfassungsanlage ALMEMO® 5690-2CPU ist ein neuer Vertreter aus der einzigartigen Familie von Messgeräten, die alle mit dem von der Fa. Ahlborn patentierten ALMEMO®-Stecker-System ausgerüstet sind. Der intelligente ALMEMO®-Stecker bietet beim Anschluss der Fühler und Peripheriegeräte entscheidende Vorteile, weil alle Parameter im Stecker in einem EEPROM gespeichert sind und damit beim Anstecken jegliche Programmierung entfällt. Alle Fühler und Ausgabemodule sind bei allen ALMEMO®-Messgeräten in gleicher Weise anschließbar. Die Funktionsweise und Programmierung aller Einheiten ist identisch. Deshalb sind folgende für alle Geräte geltende Punkte des ALMEMO®-Messsystems in einem eigenen ALMEMO®-Handbuch ausführlich beschrieben, das ebenfalls zum Lieferumfang jedes Gerätes gehört:

- Genaue Erläuterung des ALMEMO®-Systems (Hb. Kap.1),
- Übersicht über Funktionen und Messbereiche der Geräte (Hb. Kap.2),
- Alle Fühler mit Grundlagen, Bedienung und technischen Daten (Hb. Kap.3),
- Die Anschlussmöglichkeiten eigener Sensoren (Hb. Kap.4),
- Alle analogen und digitalen Ausgangsmodule (Hb. Kap.5.1),
- Die Schnittstellenmodule USB, RS232, LWL, Ethernet (Hb. Kap.5.2),
- Das gesamte ALMEMO®-Vernetzungssystem (Hb. Kap.5.3),
- Alle Funktionen und ihre Bedienung über die Schnittstelle (Hb. Kap.6)
- Komplette Schnittstellenbefehlsliste mit allen Druckbildern (Hb. Kap.7)

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

### 4.1 Funktionen der Anlage

Die Anlage ALMEMO® 5690-2CPU hat eine CPU-Messkreiskarte für über 70 Messbereiche ohne eigene Messeingänge. Diese werden generell durch verschiedene Umschalterkarten realisiert. Es sind bis zu 190 galv. getr. Eingänge (max. 250 Kanäle) in einem 84TE-Gehäuse möglich, für alle ALMEMO®-Fühler (U-A10), aber auch Fühler mit Thermosteckern (U-TH) oder freien Enden (U-MU oder U-KS). Hohe Abfrageraten erreicht man durch aktive Umschalterkarten mit eigenem Messkreis (Option 5690-M). Für die verschiedenen Ausbaustufen stehen 32TE- und 84TE-Tischgehäuse, sowie ein 19“-Baugruppenträger zur Verfügung. Zur Bedienung ist das Gerät mit einem beleuchteten LCD-Grafik-Display und einer Softkey-Tastatur mit Cursorblock ausgestattet. Die Anzeige kann über konfigurierbare User-Menüs an alle Anwendungen angepasst werden. Zur Datenaufzeichnung sind 2MB batteriegepuffertes RAM (optional auch nichtflüchtiges FRAM) für ca. 400.000 Messwerte eingebaut. Fast unbegrenzte Speicherkapazität bietet das serienmäßige Laufwerk mit Micro-SD-Card. An 6 Ausgangsbuchsen sind alle ALMEMO®-Ausgangsmodule, wie Analogausgang, digitale Schnittstellen, Triggereingang oder Alarmkontakte anschließbar. Durch einfaches Aneinanderstecken lassen sich auch mehrere Geräte vernetzen.

Serienmäßig wird die Anlage mit einem 12V-Netzadapter versorgt. Optional ist jedoch zusätzlich ein Akku-Einschub einsteckbar.

### 4.1.1 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 Microcontroller 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 programmiert und wie normale Messstellen weiterverarbeitet und ausgedruckt werden. Für spezielle Messaufgaben gibt es außerdem Funktionskanäle zur Bestimmung des Volumenstroms, des Wärmeeffizienten  $Q/\Delta T$ , der Wet-Bulb-Globe-Temperatur usw..

#### 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.

#### Messstellenbezeichnung

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.

### **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 sind mit Hilfe 2 interner Relais (Option) oder mit externen Relaisausgangsmodulen Alarmkontakte verfügbar, die den Grenzwerten auch individuell zugeordnet werden können. Die Hysterese beträgt serienmäßig 10 Digit, ist aber auch von 0 bis 99 Digit einstellbar. Die Grenzwertüberschreitungen können außerdem zum Starten oder Stoppen einer Messwertaufnahme und weiteren Aktionen (s. Hb. 6.6.5) verwendet werden.

### **Fühlerverriegelung**

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

## **4.1.2 Messung**

Pro Messwertaufnehmer stehen bis zu 4 Messkanäle zur Verfügung, d.h. es können auch Doppelfühler, unterschiedlich skalierte Fühler oder Fühler mit Funktionskanälen ausgewertet werden. Alle aktivierten Messstellen werden normalerweise kontinuierlich mit der Messrate (Standard 10 M/s, max. 100M/s) nacheinander abgefragt. Die Daten werden, soweit vorhanden, auf die Schnittstelle, auf einen Messwertspeicher oder einen Analogausgang ausgegeben. Eine höhere Abfragerate von bis zu 400M/s erreicht man durch den Einsatz von aktiven Umschalterkarten (mit Option 5690-M), die parallel messen und über einen schnellen Bus abgefragt werden. Die halbkontinuierliche Messstellenabfrage ist in diesem Modus nicht mehr verfügbar.

### **Messwerte**

Die Messwerte von 1 bis 20 Messstellen lassen sich auf dem Display in verschiedenen auch konfigurierbaren Menüs in 3 Schriftgrößen, als Balkendiagramm oder als Liniengraphik darstellen. 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 dadurch bestimmte Messbereich den ganzen Bereich der Balken- oder Liniengrafik 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 Messwertaufnahme sind bei einigen Sensoren spezielle Messfunktionen erforderlich. Für Thermoelemente steht die Vergleichsstellenkom-

pensation, für Staudruck-, pH- und Leitfähigkeitssonden eine Temperaturkompensation und für Feuchte-, Staudruck- und O<sub>2</sub>-Sensoren eine Luftdruckkompensation zur Verfügung.

### **Max- und Minwert**

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

### **Mittelwert**

Der Messwert kann über Mittelung gleitend gedämpft oder manuell über einen bestimmten Zeitraum, Zyklus oder Einzelmessungen gemittelt werden.

## **4.1.3 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 über die Tastatur, die Schnittstelle, ein externes Triggersignal, die Echtzeituhr oder Grenzwertüberschreitungen gestartet und gestoppt werden.

### **Zeit und Datum**

Echtzeituhr mit Datum oder die reine Messzeit dienen zur exakten Protokollierung jeder Messung. Zum automatischen 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, 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**

Als Messraten stehen 2,5, 10, 50 oder 100 Messungen/s wahlweise zur Verfügung, bei einem Kanal sind optional 400 M/s möglich. Um eine hohe Aufzeichnungsgeschwindigkeit zu erreichen, können alle Messwerte mit der vollen Messrate im Speicher abgelegt und/oder auf die Schnittstelle ausgegeben werden.

### **Messwertspeicher**

Zur Speicherung der Messwerte gibt es 3 Möglichkeiten:

Serienmäßig ist ein batteriegepufferter RAM-Speicher mit 2 Megabyte eingebaut, ausreichend für bis zu 400.000 Messwerte. Für höhere Ausfallsicherheit

bei Langzeitanwendungen ist als Option ein nichtflüchtiger FRAM-Speicher erhältlich. Die Speicherorganisation kann in beiden Fällen als Linear- oder Ringspeicher eingestellt werden. Die Ausgabe erfolgt über die Schnittstelle. Dabei ist eine Selektion nach Zeitausschnitt oder Nummer möglich.

Alternativ ist eine Speichercard als Speichermedium verwendbar. Damit erhält man eine praktisch unbegrenzte Speicherkapazität. Die Speichercard ermöglicht das schnelle Auslesen der Dateien über Standard-Kartenleser. Ringspeicher und selektives Auslesen steht jedoch nicht zur Verfügung.

### **Nummerierung der Messungen**

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

### **SteuerAusgänge**

Prinzipiell sind ca. 90 Ausgangsrelais oder Analogausgänge in entsprechenden ext. Adaptern (ZA8006-RTA3) oder auf Einschubkarten individuell ansteuerbar.

### **Bedienung**

Alle Mess- und Funktionswerte sind in verschiedenen Menüs auf dem Punktmatrix-LCD-Display darstellbar. 3 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 9 Tasten (davon 4 Softkeys) zur Verfügung. Damit können Sie Fühler, Gerät und Ablaufsteuerung vollständig programmieren.

### **Ausgabe**

Alle Messprotokolle, sowie gespeicherte Mess- und Programmierwerte lassen sich an beliebige Peripheriegeräte ausgeben. Über verschiedene Interfacekabel steht eine RS232-, RS422-, USB oder Ethernet-Schnittstelle zur Verfügung. Auch drahtlose Kommunikation über Funk ist möglich. Die Messdaten können als Liste untereinander, in Kolonnen nebeneinander oder im Tabellenformat ausgegeben werden. Dateien im Tabellenformat werden von jeder Tabellenkalkulation und der Software Win-Control direkt verarbeitet. Der Druckkopf ist firmen- oder anwendungsspezifisch programmierbar.

### **Vernetzung**

Alle ALMEMO®-Geräte sind adressierbar und lassen sich durch einfaches An-einanderstecken mit Netzkabeln oder bei größeren Entfernungen mit RS422-Netzverteilern einfach vernetzen. Die CPU mit Option XU oder XM belegt 3 Adressen, weil eine Adresse nur 100 Messkanäle verwalten kann.

### **Software**

Mit jedem ALMEMO®-Handbuch wird das Programm AMR-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 ist die Software

## 5. INBETRIEBNAHME

**Fühleranschluss:** Fühler an die Buchsen M0 bis Mxx (6g) anstecken s. 7.

**Stromversorgung:** mit Netzadapter an Buchse DC (5e) s. 6.3, 6.1

**Einschalten:** Taste ON PROG (3) auf der Frontseite drücken s. 6.5

Automatische Anzeige des letzten Messmenüs s. 10.

**Tasten:**

**Menüauswahl** **MESS-Menüs:** aufrufen mit Taste:

**<ESC>** bzw. **F4**

z.B. Menü **Standardanzeige** anwählen s. 9.1

**▲** / **▼** ... (**F**)

Menü aufrufen mit Taste:

**▶**

**Messstelle anwählen** (s. 10.1.1) mit Tasten:

**▲** / **▼** ... (**M**)

Funktion **Max-Minwert** anwählen (s. 9.4) mit:

**PROG** , **▼** ...

Max-Minwerte löschen s. 10.1.2

**<CLR>** bzw. **F1**



**F1** **F2** | **F3** **F4**



**F1** **F2** | **F3** **F4**



### Messwert- oder Speicherausgabe über Schnittstelle:

- Peripheriegerät mit Datenkabel an Buchse A1 (5d) anschließen s. Hb. 5.2

- Am Peripheriegerät 9600bd, 8 Datenbit, 1 Stopbit, keine Parität einstellen

**Einmalige Ausgabe/Speicherung** s. 10.3.1

**<MANU>** bzw. **F2**

**Zyklische Messung:** **Zyklus-Timer** anwählen:

**PROG** , **▼** ...

Zyklus eingeben (hh:mm:ss) s. 9.5

**Zyklus-Timer: 00:05:00\$n**

Ausgabeformat Liste ' ', Spalten 'n', Tabelle 't'

Programmierung beenden

**<FORM>** bzw. **F3** ...

Zyklische Messung starten, stoppen s. 10.3.2

**<ESC>** bzw. **F4**

**<START>** , **<STOP>** bzw. **F1**

**Speicher ausgeben** auf Drucker oder Rechner:

Funktion **Speicher Frei** anwählen mit:

**PROG** , **▼** ...

Speicher ausgeben s. 11.2.6

**<PRINT>** bzw. **F3**

Speicher löschen s. 11.2.6

**<CMEM>**

## 6. STROMVERSORGUNG

Zur Stromversorgung des Messgerätes haben Sie folgende Möglichkeiten:

Netzadapter 12V/3A	ZB 1212-NA6
Galv. getr. Stromversorgungskabel (10..30V DC, 1.25A)	ZB 3090-UK2
Einschub NiMH-Akku 9.6V/1600mAh	ES 5690-AP

Siehe Produktübersicht im Anhang 14. und folgende Kapitel.

### 6.1 Netzbetrieb

Zur Stromversorgung des Gerätes dient serienmäßig der mitgelieferte Netzadapter ZB 1212-NA6 (12V/3A). Er wird an die Anschlussbuchse **DC** (5e) angeschlossen und durch Drehung nach rechts verriegelt.

Bei Bedarf kann das Gerät über die blanke Buchse (5f) geerdet werden (z.B. Schutzleiteranschluß).

### 6.2 Externe Gleichspannungsversorgung

An die Buchse **DC** (5e) kann auch eine andere Gleichspannung von 10..13V (min. 200mA) angeschlossen werden. Zum Anschluss gibt es das Kabel ZB 5090-EK mit 2 Bananensteckern. Wird jedoch eine galvanische Trennung zwischen Stromversorgung und Messwertgebern oder ein größerer Eingangsspannungsbereich 10...30 V benötigt, dann ist das galv. getr. Versorgungskabel ZB 3090-UK (bzw. ZB 3090-UK2 am Akkueinschub) erforderlich. Das Messgerät kann damit auch in 12V- oder 24V-Bordnetzen betrieben werden.

### 6.3 Akkubetrieb (Nur mit Einschub ES5690-AP)

Für einen autarken Betrieb ist die Anlage mit dem Zusatzeinschub AP (10) mit 8 NiMH-Akkus (9.6V/1600mAh) auszustatten. Dieser ermöglicht mit passiven Umschalterkarten bei einem Stromverbrauch von ca. 40 mA eine Betriebszeit von ca. 40 Stunden. Mit aktiven Umschalterkarten erhöht sich der Stromverbrauch jeweils um 30mA, ein Akkubetrieb ist nur noch als Stromausfallsicherung sinnvoll. Zur Verlängerung der Betriebszeit bei Langzeitaufzeichnungen läßt sich das Gerät im Sleep-Modus betreiben (s. 11.2.5). Die aktuelle Betriebsspannung können Sie im Menü **Stromversorgung** (s. 11.7) abfragen und damit die restliche Betriebszeit abschätzen. Wenn eine Restkapazität der Akkus von ungefähr 10% erreicht ist, erscheint das -Symbol in der Statuszeile des Displays blinkend und die Akkus sollten spätestens jetzt nachgeladen werden. Wenn die Akkus ganz entladen sind, schaltet sich das Gerät ab, um eine Tiefentladung zu vermeiden. Die erfassten Daten und die Uhrzeit bleiben aber erhalten (s. 6.6). NiMH-Akkus können mit der intelligenten Ladeschaltung problemlos bei jedem Ladezustand nachgeladen werden. Zum Laden der Akkus ist der Netzadapter ZB 1212-NA6 (12V/2A) an die Buchse **DC-A** (10j) des Akkumoduls anzuschließen. Danach signalisiert das Lämpchen 'CHARGE' (10i), dass die Akkus geladen werden. Nach ca. 3.5 Stunden sind die Akkus voll und das Lämpchen erlischt wieder. Nach einiger Zeit wird nochmal

nachgeladen und dann auf Erhaltungsladung umgeschaltet. Der Netzadapter kann so im Pufferbetrieb dauernd am Messgerät angeschlossen bleiben, ohne die Akkus zu überladen. Wenn Sie die Akkus nicht laden wollen, z.B. um bei Thermoelementmessung eine Erwärmung des Gerätes zu vermeiden, können Sie das Netzteil auch an der Buchse **DC** (5e) anschließen.



Wenn Sie die Akkus selbst tauschen wollen, dann sollten Sie unbedingt alle tauschen und die gleiche Kapazität verwenden, weil sonst die Schnellladung nicht richtig funktioniert und die Akkus Schaden nehmen können.

## 6.4 Fühlerversorgung

An den Klemmen – und + im ALMEMO®-Stecker steht bei Netzbetrieb eine Fühlerversorgungsspannung von ca. 12V (max. 400mA pro Einschub) zur Verfügung (selbstheilende Sicherung 500 mA), der Gesamtstrombedarf (Gerät, Fühler, Ausgangsmodule) ist auf ca. 1A begrenzt. Bei Akkubetrieb liegt die aktuelle Akkuspannung (9..11V) an. Andere Spannungen (12V, 15V, 24V oder Referenzen für Potentiometer und Dehnungsmessstreifen) sind mit speziellen Steckern erreichbar (s. Hb. 4.2.5/6).

## 6.5 Ein-, Ausschalten, Neuinitialisierung

Zum **Einschalten** des Gerätes betätigen Sie die Taste **ON-PROG** (3), zur Kontrolle leuchtet die Lampe 'ON'.

Zum **Ausschalten** ist die Taste **ON-PROG** länger zu drücken (ca. 1s). Die Echtzeituhr läuft weiter, und alle gespeicherten Werte und Einstellungen bleiben erhalten (s. 6.6).

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

Ist das nicht hilfreich, dann kann das Gerät neu initialisiert werden. Diesen **Reset** erreicht man, wenn beim Einschalten gleichzeitig die Taste **F1** gedrückt wird. Soll die gesamte Geräteprogrammierung mit Zeiten, Gerätebezeichnung, User-Menüs usw. in den Auslieferungszustand gebracht werden, muss man beim Einschalten die Taste **F4** drücken. Nur die Programmierung der Fühler in den ALMEMO®-Steckern bleibt unangetastet.

## 6.6 Datenpufferung

Die Fühlerprogrammierung ist im EEPROM der Fühlerstecker, die Kalibrierung und die programmierten Parameter des Gerätes im EEPROM des Gerätes ausfallsicher gespeichert. Die Speicherdaten im serienmäßigen RAM werden wie Uhrzeit und Datum durch eine eigene Lithium-Batterie gepuffert, sodass auch bei ausgeschaltetem Gerät und ohne Akkus der Datenerhalt über Jahre gewährleistet ist. Sollte eines Tages die Lithium-Batterie schwach werden, dann wird dies durch eine blinkende ALARM-LED angezeigt. Dann ist noch genügend Zeit,

um die Speicherdaten auszulesen. Danach kann der CPU-Einschub herausgezogen und die Lithium-Batterie gewechselt werden. Haben Sie die Option nicht-flüchtige FRAM's eingebaut oder verwenden Sie den Speicherstecker mit Speicher-Card, dann können die Daten in keinem Fall verloren gehen.

## 7. ANSCHLUSS DER MESSWERTGEBER

Zur **Realisierung der Messeingänge** stehen verschiedene passive und aktive Umschalterkarten mit jeweils 10 Eingängen zur Verfügung, die durch photovoltaische Relais umgeschaltet werden (s. 7.3). Die Anzahl der Einschübe ist nur durch die Größe des Gehäuses und der Anzahl der Steckplätze begrenzt, die max. Kanalzahl liegt jedoch bei 250. Bei über 100 Messkanälen (Option XU bzw. XM erforderlich) verhält sich die Anlage wie 3 Geräte mit nachfolgenden Adressen. Zur Programmierung und Abfrage der Messstellen muss jede Hundertergruppe mit Geräteadresse und Messstellennummer angesprochen werden. Sind nur **passive Messstellenumschalterkarten** im Einsatz, dann werden alle Messwerte nacheinander vom Messkreis der CPU erfasst und die Zeit einer Messstellenabfrage erhöht sich proportional zur Zahl der insgesamt aktiven Messkanäle. Für eine genaue Bestimmung der Scanzeit müssen noch eine Sondermessung und bei Thermoelementmessungen bis zu 2 VK-Messungen/Karte berücksichtigt werden.

Um eine **höhere Messrate** von bis zu 220M/s zu erreichen, sind **aktive Umschalterkarten** mit Messkreis (jeweils mit Option M) verfügbar, die alle gleichzeitig selbst ihre Messstellen erfassen und von der CPU schnell über den Bus abgefragt werden (Option XM erforderlich). Die Abfragerate wird hier durch die Karte mit den meisten Messstellen festgelegt. Deshalb ist eine möglichst gleichmäßige Verteilung der Messkanäle auf alle Umschalterkarten angeraten.



Durch die hohe Messrate wird während der Messung die Fühlerbelegung nicht mehr überprüft. Deshalb dürfen während einer Messung keine Fühler abgezogen oder hinzugefügt werden!

### 7.1 Messwertgeber

An die ALMEMO<sup>®</sup>-Eingangsbuchsen der ALMEMO<sup>®</sup>-Einschübe Typ U-A10 oder M-A10 (2) sind alle beliebigen ALMEMO<sup>®</sup>-Fühler einfach ansteckbar. Das umfangreiche ALMEMO<sup>®</sup>-Fühlerprogramm (s. Hb. Kap. 3) und der Anschluss von eigenen Sensoren (s. Hb. Kap. 4) an die ALMEMO<sup>®</sup>-Geräte ist im ALMEMO<sup>®</sup>-Handbuch ausführlich beschrieben. Alle serienmäßigen Fühler mit ALMEMO<sup>®</sup>-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<sup>®</sup>-Stecker zwei Verriegelungshebel, die beim Einstecken in die Buchse einrasten und ein Herausziehen am Kabel verhindern. Zum Abziehen des Steckers sind die beiden Hebel an den Seiten zu drücken. Zum Anschluss von eigenen Sensoren wird lediglich ein entsprechender ALMEMO<sup>®</sup>-Stecker angeklemt.

## 7.2 Messeingänge und Zusatzkanäle

Ein Umschaltereinschub besitzt generell 10 Eingänge (6g), denen zunächst die Messkanäle M0 bis M9 zugeordnet sind. Jeder Eingang kann jedoch bei Bedarf bis zu 4 Kanäle bereitstellen, sodass sich bei 10 Eingängen insgesamt 40 Kanäle ergeben. Die Zusatzkanäle sind vor allem bei ALMEMO®-Feuchtefühlern für 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.), diese sind dann aber nicht galv. getrennt. Die zusätzlichen Messkanäle in einem Stecker liegen jeweils um 10 höher (der erste Fühler hat z.B. die Kanäle M0, M10, M20, M30, der zweite die Kanäle M1, M11, M21, M31 usw.).

Bei der 1. Umschalterkarte ergibt sich damit folgende Kanalbelegung:

	Fühlerkanäle									
4. Kanal	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
3. Kanal	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
2. Kanal	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1. Kanal	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09
	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9

## 7.3 Messstellenumschalterkarten

Die **CPU-Messkreiskarte CPU (1)** verwaltet alle Messstellenumschalterkarten und die Daten aller Messkanäle. Um Fühler- und Kanalzahl jedes Einschubs den individuellen Anforderungen anpassen zu können, ist die Messstellennummerierung und damit die Kanalzahl der Einschübe durch einen Kodierschalter (2i) im Einschub konfigurierbar. Der Kodierschalter legt die Messstellennummer der ersten Messstelle des jeweiligen Einschubs und damit auch die Kanalzahl des vorherigen Einschubs fest. Der 1. Einschub fängt immer mit 0 an, die Messstellennummer der nächsten Einschübe muss dann sinnvollerweise mindestens 10 bzw. maximal 40 Messstellen höher eingestellt werden, als der vorherige Einschub, entsprechend wird die Kanalzahl des vorherigen Einschubs auf 10 bis 40 Messstellen begrenzt. Mehrkanalige Fühler sollten deshalb möglichst in einem Einschub zusammengefasst werden. Bei über 100 Kanälen fängt die Messstellennummerierung wieder mit M00 an, die Hundertergruppe wird aus der Reihenfolge automatisch bestimmt.

1. Die **Messstellenumschalterkarten U-A10 (6)** stellen jeweils 10 galv. getr. ALMEMO®-Eingänge für alle ALMEMO®-Fühler zur Verfügung. Im Gehäu-

se benötigt der Einschub 2 Steckplätze. Zur Thermoelementmessung ist jeder Einschub mit 2 Vergleichsstellenmessfühlern ausgerüstet, deren Werte für jede Messstelle interpoliert werden. Diese Messzeit muss bei der Summenabtastrate berücksichtigt werden, soweit Thermoelemente vorhanden sind.

- Die **Messstellenumschalterkarte U-MU** (7) hat 10 Eingänge, die auf eine 64polige Buchsenleiste geführt sind. Der Anschluß der Fühler erfolgt über einen 10-fach-Stecker ZA 5690-MU mit jeweils 4 Schraubklemmen A, B, C und D ebenso wie bei jedem einzelnen ALMEMO®-Stecker (s. Hb. Kap. 4.1). Fühler, die eine Stromversorgung oder einen ALMEMO®-Stecker mit Anpasselektronik erfordern (Feuchtefühler, Flügelräder etc.) sind nicht anschließbar. Der neue Stecker ZA 5690-MU erlaubt jetzt mit einem größeren EEPROM auch 4 Kanäle pro Fühler, d.h. 40 Kanäle insgesamt, beim alten Stecker ZA 5590-MU stehen jedoch nur 10 Kanäle zur Verfügung. Die Messstellennummerierung erfolgt wie oben beschrieben, aber durch Kodierschalter intern auf der Platine. Der Einschub muss dazu herausgezogen und die Zahl auf dem Schalter mit 10 multipliziert werden (4=Messstelle 40). Die Programmierung ist für alle Fühler individuell möglich, wird aber in einem gemeinsamen EEPROM im Stecker gespeichert. Hier ist nur ein Vergleichsstellenfühler für Thermoelemente vorgesehen.
- Die **Messstellenumschalterkarte U-KS** (8) weist ebenfalls 10 Eingänge auf, die direkt auf zwei 20polige Steckverbinder mit Klemmen geführt sind. Zum Anschluss der Fühler gibt es wieder die Klemmen A, B, C, D mit dem bekannten Anschlussschema (s. rechts Aufkleber auf der Steckerseite). Zum Einführen der Drähte sind die äußeren Anschlüsse durch Einstecken eines schmalen Schraubenziehers in die inneren Löcher zu öffnen. Optional sind die Karten mit Shunts für 20mA-Signale (Klemmen A und B, Bereiche 'mA' oder '%') und mit Teilern für 10V-Signale (Klemmen A und C, Bereich 'mV 2') erhältlich. Für Thermoelemente ist der Einschub nur geeignet, wenn sie mit Kupferdrähten über einen isothermen Block mit eingebautem Vergleichsstellenfühler angeschlossen werden (s. Hb. 6.7.3). Eine automatische Fühlererkennung gibt es bei diesem Einschub nicht, die Fühlerdaten sind in einem EEPROM auf der Karte gespeichert und müssen je nach Fühler z.B. mit der Software AMR-Control programmiert werden. In der neusten Version (5.13) ist dies mit mehreren Fühlern auf einmal möglich. Zur Messstellennummerierung dient ebenfalls ein Kodierschalter intern auf der Platine (s.o.). Der Einschub benötigt auch nur 1 Steckplatz.
- Die **Messstellenumschalterkarte U-TH** (9) hat 10 Eingänge für Thermoelemente mit Mini-Thermostecker. Die Fühlerdaten sind in einem EEPROM auf der Karte gespeichert, deshalb ist auch eine individuelle Programmierung nötig (s.o.). Der Einschub benötigt zwar nur 1 Steckplatz, bei

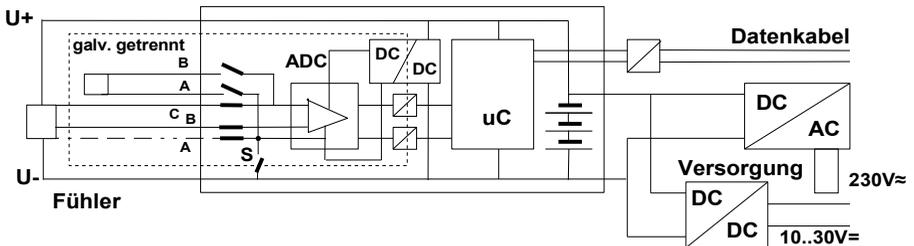
A	B	0
C	D	
A	B	1
C	D	
A	B	2
C	D	
A	B	3
C	D	
A	B	4
C	D	

Aneinanderreihung muß zur Bedienung der Stecker jedoch eine Blindplatte dazwischen gesetzt werden. Zur Messstellennummerierung dient ebenfalls ein Kodierschalter intern auf der Platine (s.o.).

5. Die **aktiven Messstellenumschalterkarte M-A10, M-MU, M-TH, M-KS** mit eigenem Messkreis (jeweils mit Option M) können schneller (bis zu 220M/s) abgefragt werden, haben aber ansonsten die gleichen Eigenschaften wie die passiven Messstellenumschalterkarten.

## 7.4 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 galvanisch getrennt werden.



Die analogen Eingänge sind durch photovoltaische Relais untereinander galv. getrennt. Neu bei diesem Gerät ist die zusätzliche Trennung der Messeingänge von CPU und Stromversorgung. Zwischen allen Ein- und Ausgängen (auch den nicht galv. getrennten Analogausgangskabeln) ist ein Potentialunterschied von maximal 50 V zulässig. Die Spannung an den Messeingängen selbst (zwischen B,C,D und A) darf 12V nicht überschreiten!

**Von der galv. Trennung ausgenommen** sind jedoch alle Fühler, die an der gemeinsamen internen Stromversorgung  $\pm U$  angeschlossen sind. Falls bei diesen Sensoren die Verbindung zu Pin A fehlt, dann muss die galv. Trennung mit dem Relais S (s.o.) oder einem Draht sogar überbrückt werden, weil die Eingänge sonst kein Bezugspotential haben. Das Relais wird mit Elementflag 5 'ISO OFF' beim 1. Anstecken automatisch gesetzt (s. Hb. 6.10.3). Bei manchen Steckern (i.B. Teilerstecker ohne Versorgung) sollten Sie das Elementflag 5 jedoch überprüfen und u.U. korrigieren. Die Fühler mit Versorgung müssen isoliert sein oder das Gerät mit galv. getr. Stromversorgung betrieben werden (Netzadapter oder Anschlusskabel ZB3090-UK2 mit DC/DC-Wandler).

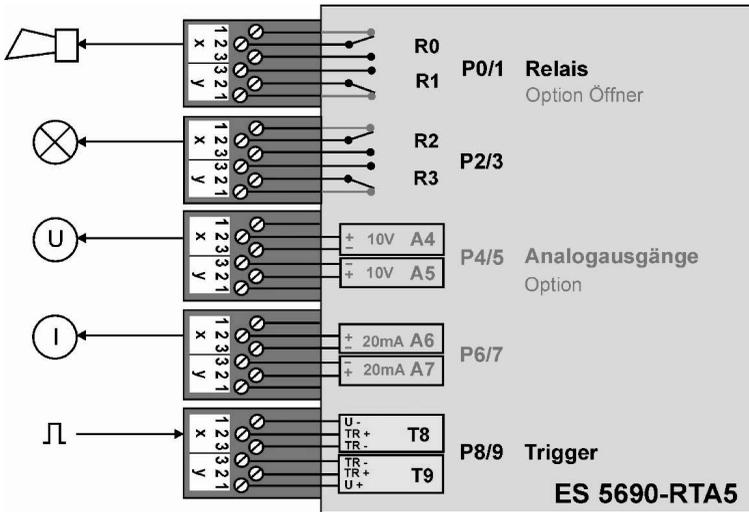
Daten- und Triggerkabel sind zusätzlich mit Optokopplern isoliert.

## 8. RELAIS-TRIGGER-ANALOG-EINSCHUB

Als universelles Trigger-Ausgabe-Interface gibt es speziell für die Anlagen ALMEMO® 5690 den Relais-Trigger-Analog-Einschub ES 5690-RTA5 mit bis zu 10 Interfaceelementen (Standard 4 Halbleiterrelais und 2 Triggereingänge, optional bis zu 10 Halbleiterrelais oder 10 galv. getrennte Analogausgänge).

Max. bis zu 7 Einschübe werden einfach auf einen freien Steckplatz vorzugsweise im Anschluss an die Messeingänge gesteckt und beim Einschalten der Anlage automatisch erkannt. Alle 10 Interfaceelemente jedes Moduls sind als Ports P0 bis P9 im Menü **AUSGANGSMODULE** einzeln anwählbar und konfigurierbar (s. 11.6.2).

**Anschlussbild:**



### 8.1 Interfaceelemente und Optionen

Standardmäßig sind die Buchsen P0/1 und P2/3 mit 4 Halbleiterrelais Schließer und P8/9 mit 2 Triggereingänge bestückt. Mit der Option OA 8006-OH2 ist jedes Relaispaar auch mit 2 zusätzlichen Öffnern erhältlich.

Außerdem sind mit der Option OA 8006-SH2 jeweils 2 weitere Relais (max. 10), incl. ALMEMO®-Klemmstecker nachrüstbar.

Alternativ können zunächst die Buchsen P4/5 und P6/7, aber auch alle anderen mit Option OA 8006-R02 mit Analogausgängen 0..10V oder 0..20mA galv. getr. incl. ALMEMO®-Klemmstecker ausgerüstet werden.

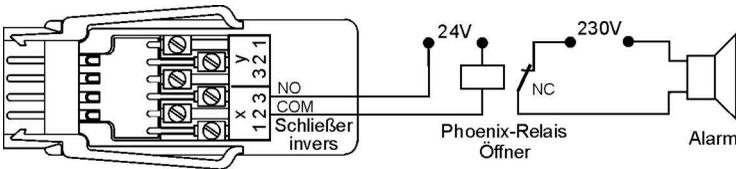
Die Peripherie der Elemente wird über die mitgelieferten ALMEMO-Schraubklemmstecker nach dem Schema angeschlossen, wie in 11.6.2.4 dargestellt.

### 8.1.1 Relais

Die **Ausgangsrelais** sind von der Anlage automatisch bei Alarm oder über Schnittstellenbefehle (s. Hb. 6.10.10) ansteuerbar. Die Funktion jedes Relais kann durch Konfiguration beliebig eingestellt werden (s. 11.6.2). Die Zuordnung von Grenzwert zu Relais ist mit dem Gerät im Fühler programmierbar (s. 11.4.3). Bei jeder Relaisaktivierung ertönt standardmäßig ein kurzer Alarmton. Die Relaisansteuerung kann durch Invertierung so konfiguriert werden, dass die Relais normal anziehen und bei Alarm oder Stromausfall abfallen.

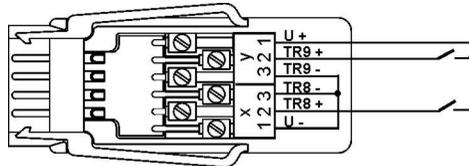
In folgenden Fällen ist die Nachschaltung eines Netzspannungs-Wechsler-Relais sinnvoll (z.B. Phoenix PLC-RSC-24DC/21, 250V 6A):

- ▶ wenn Strom- oder Spannungsbelastung größer ist als 50V, 0,5A,
- ▶ zur Trennung von der Netzspannungsseite,
- ▶ zur Realisierung eines Alarms bei Ausfall der Steuerseite (s. Bild)



### 8.1.2 Triggereingänge

Die **Triggereingänge** P8 und P9 sind über Optokoppler von Spannungspegeln (4..30V) ansteuerbar. Beim Einsatz von potentialfreien Schaltkontakten müssen die Optokoppler mit der Versorgung U+ und U- entsprechend beschaltet werden (s. Bild).



Die Triggerfunktion (standardmäßig Starten oder Stoppen einer Messung) ist ebenfalls frei konfigurierbar (s. 11.6.2).

### 8.1.3 Analogausgänge

Optional kann der Einschub auch mit galvanisch getrennten **Analogausgängen** ausgerüstet werden, die wahlweise folgende Signale bieten.

Option	Ausgangssignal	Steigung
OA 8006-R02	0.000 V ... +10.000 V	0.5 mV/Digit
oder	0.000 mA ...+20.000 mA	1 µA/Digit

Der Ausgabewert entspricht normalerweise dem Messwert einer wählbaren Messstelle. Alternativ kann der Analogwert auch als Steuergröße über die Schnittstelle vorgegeben werden (s. Hb. 6.10.7). Das Ausgangssignal ist jeweils als Normausgang 0-10V, 0-20mA, 4-20mA von beliebigen Teilmessbereichen programmierbar (s. 11.4.4, 11.6.2).

### 8.1.4 Stromversorgung

Die Versorgung des Adapters mit einer Spannung von 9..12V DC erfolgt durch die Anlage. In der Standardausführung werden nicht mehr als 20mA benötigt. Nur mit optionalen Analogausgängen, insbesondere mit Stromausgängen, muss der max. Versorgungsstrom pro Einschub beachtet werden (s. 8.2).

### 8.1.5 Inbetriebnahme

1. Relais-Einschub in freien Steckplatz der ALMEMO®-Anlage anstecken, damit stehen die eingebauten Interfaceelemente als Port P60 bis P69 zur Verfügung.
2. Peripheriegeräte an Klemmstecker anschließen s. 11.6.2 und am Relais-Einschub an die entsprechenden Portbuchsen anstecken.
4. Alle Programmierfunktionen können entweder über die Gerätetastatur im Menü Ausgangsmodule (s. 11.6.2) oder mit der Software AMR-Control oder über Terminalbefehle (s. Hb. 6.10.9.2 u. 6.10.10) durchgeführt werden.

## 8.2 Technische Daten

<b>Relais:</b>	Halbleiterrelais 1 Ohm, Belastbarkeit: 50V, 0.5A
<b>Triggereingänge:</b>	Optokoppler 4..30V, Eingangsstrom 2mA
<b>Analogausgänge:</b>	galv. getrennt wahlweise
OA 8006-R02	0.00 V ...+10.0 V    0.5 mV/Digit    Bürde > 100k $\Omega$ 0.0 mA ...+20.0 mA    1 $\mu$ A/Digit    Bürde < 500 $\Omega$
Genauigkeit:	$\pm 0.1\%$ v. Ew.
Temperaturdrift:	10 ppm / K
Zeitkonstante:	100 us
<b>Spannungsversorgung:</b>	9..12V DC vom Messgerät
Stromverbrauch:	Standard: ca. 10..20mA Je 2 Analogausgänge: ca. 15mA + 1.75 x I <sub>OUT</sub>
<b>Gehäuse:</b>	19"-Einschub 8TE

## 9. ANZEIGE UND TASTATUR

### 9.1 Anzeige und Menüwahl

Auf der Grafikanzeige (1) stehen zunächst 3 Auswahlmenüs zur Verfügung:

#### 1. Mess-Menüs s. 10

- 9 Mess-Menüs stellen Mess- und Funktionswerte auf verschiedene Weise dar.
- 3 'User'-Menüs U1, U2, U3 sind vom Anwender frei konfigurierbar (s. 10.7).

#### 2. Programmier-Menüs s. 11

Hier programmieren Sie die erforderlichen Einstellungen des Gerätes und der Fühler, sowie die Ablaufsteuerung des Datenloggers.

#### 3. Assistent-Menüs

Sie erleichtern Programmierung und Messung bei speziellen Anwendungen.

* ALMEMO 5690-2 *	* ALMEMO 5690-2 *	* ALMEMO 5690-2 *
<b>MESS-Menüs:</b> Standardanzeige U1 Messkorrektur U2 Mittelwert U3 Volumen Datenlogger Mehrkanalanzeige *Messstellenliste Balkengrafik Liniengrafik <hr/> Menu1 ASSISTENT-Menüs Menu2 PROGRAMMIER-Menü P-OFF *ON F MENU1 MEN	<b>PROGRAMMIER-Menüs:</b> Zeiten-Zyklen Speicheraufnahme Speicherausgabe Fühlerprogrammierung ...Spezialfunktionen Gerätekonfiguration Ausgangsmodule Stromversorgung Verriegelung/Kalibrierung <hr/> Menu1 MESS-Menüs Menu2 ASSISTENT-Menüs P-OFF *ON F MENU1 MEN	<b>ASSISTENT-Menüs:</b> Start-Stop Mittelwert Volumenstrom Funktionskanäle Skalierung ZweiPunkt-Fühlerabgleich Grenzwert, Alarm Analogausgang Wärmekoeffizient Wet-Bulb-Globe-Temperatur <hr/> Menu1 PROGRAMMIER-Menüs Menu2 MESS-Menüs P-OFF *ON F MENU1 MENU2

Evtl. Menüauswahl aufrufen mit der Taste:

<ESC>

Evtl. gewünschte Menüauswahl anwählen mit Taste:

<MENU1> o. <MENU2>

**Display-Beleuchtung** einschalten in 3 Stufen (s. 11.5.5)

<1 ON > ...

**Ausschalten** des Gerätes in der Menüauswahl mit Taste:

<P-OFF>

oder an jeder Stelle mit Taste:

ON lang drücken

Anwahl der Menüs mit den Tasten:

▲ oder ▼ ...

Aufruf des angewählten Menüs mit Taste:

▶ oder PROG

Zurück zum letzten Messmenü mit einem Tastendruck:

◀

Zurück zum letzten Programmiermenü nochmal Taste:

◀

Zurück zur Menüauswahl kommt man mit der Taste:

<ESC>



Die Gerätebezeichnung in der Kopfzeile können Sie ebenso programmieren (s. 11.5.1), wie die Menütitel der Usermenüs (s. 10.7)

## 9.2 Kontrollsymbole im Display und Kontroll-LED's

Kontrolle des Gerätezustandes	Statuszeile	LED's
Kontinuierliche Messstellenabfrage:	C	
Messung gestoppt oder gestartet:	ii oder ▶	START
Messstellenabfrage gestartet mit Datenspeicherung:	REC	REC
Messstellenabfrage gestartet mit Schnittstellenausgabe:	COM	COM
Anfangs- bzw. Endezeit der Messung programmiert:	▶ bzw. ▶▶	
Zustand der Relais (ext. Ausgangsmodul) aus oder ein:	R-- oder R01	
Tastaturbedienung durch Verriegelung eingeschränkt:		LOCKED
Displaybeleuchtung eingeschaltet oder Pause:	* oder **	
Batterie-, Akkuladestatus: voll, halb, leer:	█, █, █	

### Symbole zur Kontrolle des Messwertes (s.o.)

Kein Fühler, Messstelle deaktiviert:	'-----'	
Messwert geändert mit Fühlerkorrektur oder Skalierung:	↗	
Mittelwertbildung läuft:	M	AVG
Ausgabefunktion Diff, Hi, Lo, M(t), Alarm (s. 11.4.5):	D, H, L, M, A	
Kompensation C: T Temperatur, P Luftdruck, . laufend	CT. P. (. blinkt)	
Grenzwertüberschreitung Max oder Min:	▲ oder ▼ blinkt	
Messbereichsüberschreitung: Anzeige Maximalwert	O blinkt	ALARM
Messbereichsunterschreitung: Anzeige Minimalwert	U blinkt	ALARM
Fühlerbruch/Fühlerspannung Lo: Anzeige '- . . . -'	B blinkt / L blinkt	ALARM

## 9.3 Funktionstasten

Die Funktion der Tasten **F1** bis **F4** (3) 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>**.

Vor und neben dem Messwert gibt es Kontrollsymbole für den Messwert (s.u.).

In der **Standardanzeige** (s.r.) stehen folgende Tasten zur Verfügung:



**Messstellenanwahl** mit den Cursortasten (3) (M in der Mitte)

**Starten** einer zyklischen Messung:

**Stoppen** einer zyklischen Messung:

Einmalige **manuelle Ausgabe**/Speicherung aller Messwerte:

**Ausgabe** der Menüfunktionen über die Schnittstelle:

**Zurück** zur Menüauswahl:

▲	o.	▼	...
<START>	bzw.	F1	
<STOP>	bzw.	F1	
<MANU>	bzw.	F2	
<PRINT>	bzw.	F3	
<ESC>	bzw.	F4	

## 9.4 Funktionsanwahl

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

**Hilfefenster** bei Anwahl der Funktionen:

Messwert nullsetzen  
mit Taste: ZERO  
Fühlerabgleich  
in Nullpunkt (Steigung)  
mit Taste: ADJ

C ▶ REC COM ▶▶▶ R01 \* 🔋

01: Strömung m/s

28.67

Maxwert: 31.34 m/s  
Minwert: 25.37 m/s  
Zyklus-Timer: 00:02:30 Un  
Speicher Frei: 512.0 kB

ZERO ADJ F ESC

**Anwahl der Funktionen**, der erste änderbare Parameter erscheint als inverser schwarzer Balken:

Zur Kontrolle erscheint in der Mitte der Softkey-Zeile:

Weiterspringen zur nächsten Funktion:

Je nach Funktion erhalten die Tasten **F1** bis **F3** die erforderliche Bedeutung, z.B. Maxwert Löschen

Messwert nullsetzen, Messwert abgleichen

Speicher ausgeben

Speicher löschen

PROG ,

28.67

F

▼ oder ▲ ...

<CLEAR>

<ZERO> / <ADJ> , PROG

<PRINT>

<CMEM>

## 9.5 Dateneingabe

Ist ein programmierbarer Parameter angewählt (s. 9.4), dann können Sie den Wert eingeben oder auch löschen.

**Löschen der Programmierwerte**

**Zum Programmieren** drücken Sie die Taste

Jetzt befinden Sie sich im **Programmiermodus**

unter der ersten Eingabestelle blinkt der Cursor

**Erhöhen** der angewählten Ziffer mit

**Erniedrigen** der angewählten Ziffer

**Vorzeichen wechseln** bei Zahlenwerten

**Anwählen der nächsten Stelle**

der Cursor blinkt unter der zweiten Ziffer

**Zurückschalten zur vorherigen Stelle**

**Jede Stelle** wird analog der ersten programmiert

**Beenden der Dateneingabe**

**Abbrechen des Programmiervorganges**

<CLEAR> , <OFF>

PROG

P in der Mitte der Softkeyzeile

Zyklus-Timer: 00:00:00

▲ ...

▼ ...

< +/- >

▶

Zyklus-Timer: 00:00:00

◀

▲ / ▼ ..., ▶

PROG

<ESC>

## 10. MESSEN ÜBER MESS-MENÜS

Nach dem ersten Einschalten meldet sich das Gerät mit dem Menü **Messstellenliste** (s. 10.5.3). Es bietet eine gute Übersicht über das ganze Messsystem. Hier können Sie überprüfen, ob Uhrzeit und Datum richtig eingestellt sind. Wenn nicht, dann besteht gleich die Möglichkeit, sie zu programmieren (s. 9.4 und 9.5). Außerdem sieht man bereits kontinuierlich die Messwerte aller angesteckten Fühler und Messkanäle. Mit den Cursor-Tasten **▲** oder **▼** können sogar weitere Zusatzfunktionen wie Kommentar, Bereich, Max- und Grenzwerte zugeordnet werden. Wenn Sie den Zyklustimer (s. 10.3.2) programmieren, können Sie mit der Taste **<START>** die erste Messung starten und die Messwerte zyklisch aufzeichnen. Ist ein Drucker oder Terminal angeschlossen, dann werden alle Werte auch online ausgegeben. Nach Anwahl der Kanäle lassen sich auch Messstellen programmieren. Zur Auswahl anderer Messwertmenüs drücken Sie die Taste **<ESC>**.

```
C ▶ REC COM ▶ ▶ R01 * ─▶
Messstellenliste: Kommentar
Zeit: 12:34:56 Dat.: 01.01.04
Zyklus-Timer: 00:00:30 nS
00: 23.12 °C Temperatur
01: 11.37 m/s Geschwind.
02: 123.4 mV U2.4
10: 53.6 %H r.Feuchte
20: 15.2 °C TauPunkt
30: 11.2 g/k Mischung

START MANU F PRINT ESC
```

### Menüauswahl

Zur bestmöglichen Darstellung der Messwerte und dazugehöriger Funktionswerte bei Ihrer Anwendung verfügt die Anlage 5690-2 über eine Reihe vorgefertigter Messmenüs. Sie werden in der Auswahl **Mess-Menüs** angewählt und unterscheiden sich durch die Anzahl der Messstellen (1 bis 20), durch die Darstellung der Messwerte in verschiedenen Zifferngrößen (4, 8, 12 mm), bzw. als Balken- oder Liniengrafik und die Zusammenstellung der Funktionen. Werden Ihre Anforderungen damit noch nicht erfüllt, dann können Sie aus über 50 Funktionen die 3 User-Menüs U1 bis U3 selbst zusammenstellen (s. 10.7).

```
* ALMEMO 5690-2 *
MESS-Menüs:
Standardanzeige ▶
U1 Messkorrektur
U2 Mittelwert
U3 Volumen
Datenlogger
Mehrkanalanzeige
*Messstellenliste
Balkengrafik
Liniengrafik

Menu1 ASSISTENT-Menüs
Menu2 PROGRAMMIER-Menüs
P-OFF *ON F MENU1 MENU2
```

Aufruf der Menü-Auswahl mit Taste:

**<ESC>**

Anwahl eines Menüs mit den Tasten:

**▲** oder **▼** ...

Aufruf des angewählten Menüs mit Taste:

**▶** oder **PROG**

Die wichtigsten Funktionen zur Steuerung des Messablaufes sind bereits in den Messmenüs vorhanden und können dort direkt programmiert werden.

Zur speziellen Programmierung der Fühler und des Gerätes gibt es eigene **PROGRAMMIER-Menüs** und für besondere Funktionen **ASSISTENT-Menüs**.

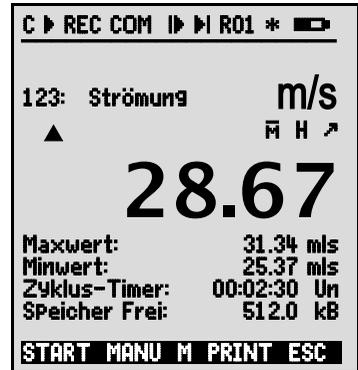
Sie werden angewählt mit den Tasten:

**<MENU1>** oder **<MENU2>**.

## 10.1 Messen mit einer Messstelle

### Standardanzeige

Das Menü **Standardanzeige** zeigt eine Messstelle in der größten Darstellung mit max. 3stelliger Messstelle, Kommentar und Dimension. Zur Kontrolle des Messwertzustandes dienen einige Symbole (s. 9.2). Die Funktionen Max- und Minwert sind in 10.1.2 beschrieben, Zyklus-Timer in 10.3.2 und Speicher in 10.3.3.



### 10.1.1 Anwahl einer Messstelle

Mit der Taste lassen sich sukzessiv alle aktiven Messstellen anwählen und der aktuelle Messwert wird angezeigt ( **M** in der Mitte der Softkeyzeile). Wird die Taste gedrückt, erscheint wieder der vorherige Kanal. Mit dem Messkanal wird gleichzeitig auch der Eingabekanal entsprechend angewählt.

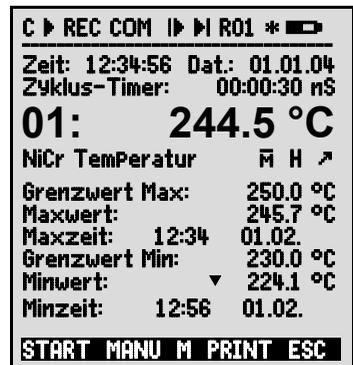
Messkanal um 1 erhöhen mit der Taste: 10erweise lang drücken

Messkanal um 1 erniedrigen mit Taste: 10erweise lang drücken

### 10.1.2 Spitzenwertspeicher mit Uhrzeit und Datum

Aus den erfassten Messwerten jeder Messstelle wird laufend der höchste und der niedrigste Wert bestimmt und mit Uhrzeit und Datum abgespeichert. Zur Anzeige dieser Werte gibt es die unten aufgeführten Funktionen, zur Ausgabe Funktionskanäle (s. 11.3.10).

Das rechts dargestellte Menü **Überwachung** mit den Max-Min-Zeiten können Sie mit der Software AMR-Control einfach als User-Menü laden oder entsprechend selbst konfigurieren (s. 10.7).



Funktion Maximalwert:

Funktion Minimalwert:

Funktion Zeit und Datum vom Maximalwert:

Funktion Zeit und Datum vom Minimalwert:

Zum Löschen Funktion anwählen (s. 9.4):

Einzelwert löschen mit Taste:

Max-, Min- und Mittelwerte aller Kanäle löschen:

Maxwert: 245.7 °C

Minwert: 224.1 °C

Maxzeit: 12:34 01.02.

Minzeit: 12:56 01.02.

Maxwert: **245.7 °C**

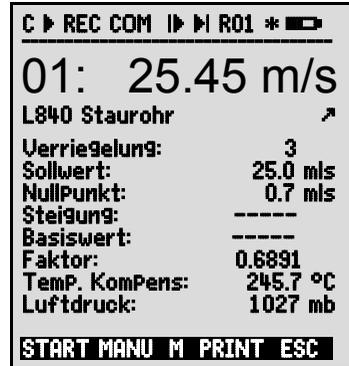
**<CLEAR>**

**<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 (Standard-Einstellung, s. 11.5.8). Eine zyklische Löschung wird durch Programmierung des Mittelmodus CYCL erreicht (s. 10.4.7).

## 10.2 Messwertkorrektur und Kompensation

Zur Erzielung maximaler Messgenauigkeit kann der Nullpunkt der Fühler in allen Menüs auf Tastendruck korrigiert werden. Im 'User-Menü' **U1 Messkorrektur** (Anwahl s. 9.1) werden weitere Korrekturfunktionen angeboten. Durch Eingabe eines Sollwertes wird auch der Korrekturfaktor automatisch berechnet und im Fühlerstecker gespeichert. Für Sensoren, die von der Umgebungstemperatur oder dem Luftdruck abhängen, ist eine entsprechende Kompensation vorgesehen.



### 10.2.1 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 (s. 9.4) in einem beliebigen Menü zeigt Ihnen ein Hilfefenster alle Möglichkeiten der Messwertkorrektur. Mit den Tasten **<ZERO>**, **PROG** wird der angezeigte Messwert als **Basiswert** abgespeichert und damit auf Null gesetzt.

Funktion **Messwert** anwählen:

00: **23.4** °C

Funktion **Messwert Nullsetzen**:

**<ZERO>**

Ausführen mit Taste:

**PROG**

Messwert:

00: **00.0** °C ↗

Basiswert:

**Basiswert: 23.4** °C

Ist die Funktion verriegelt (s. 11.3.4), dann wird der Basiswert nicht im Stecker gespeichert, sondern nur **temporär** im RAM bis zum Ausschalten. Diese Funktion lässt sich mit dem Verriegelungsmodus 6 verhindern.

**Fühler ist verriegelt  
-Nullsetzen temporär  
mit Taste: PROG**

**-Abbrechen mit Taste: ESC**



Solange nicht der tatsächliche Messwert, sondern die Abweichung vom Basiswert angezeigt wird, erscheint im Display das Symbol ↗.

Um den tatsächlichen Messwert wieder zu erhalten, muss der Basiswert gelöscht werden (s. 11.3.6).

### 10.2.2 Nullpunktgleich

Viele Sensoren müssen einmalig oder in regelmäßigen Abständen justiert werden, um entsprechende Instabilitäten auszugleichen. Hierfür gibt es neben dem o.g. 'Messwert nullsetzen' einen eigenen **Nullpunktgleich**, weil damit eine Skalierung nicht beeinflusst wird. In dieser Funktion wird der Nullpunktfehler nicht als Basis, sondern als **Nullpunktkorrektur** abgespeichert (s. 11.3.7).

Funktion **Messwert** anwählen:

00: 01.2 °C

Funktion **Nullpunktgleich** mit Taste:

<ADJ>

Ausführen mit Taste:

PROG

Messwert:

00: 00.0 °C ↗

Nullpunkt:

Nullpunkt: 01.2°C

Ist die Funktion größer 3 verriegelt (s. 11.3.4), meldet eine Hilfebox, dass die Funktion nur zum Abgleich momentan entriegelt werden kann, damit die Korrekturwerte dauerhaft im Stecker gespeichert werden.

Fühler ist verriegelt  
-Zum Abgleich momentan entriegeln mit Taste: FREE  
-Abbrechen mit Taste: ESC

Abgleich momentan entriegeln mit Taste:

<FREE>



Ist ein Basiswert programmiert, zeigt der Messwert nach dem Abgleich nicht Null, sondern den negativen Basiswert.



Bei **Staudrucksonden** wird der Nullpunktfehler immer vorübergehend, d.h. bis zum Ausschalten, in den Eichoffset geschrieben, auch wenn der Kanal verriegelt ist.

### 10.2.3 Fühlerabgleich bei chemischen Sensoren

Bei folgenden Sensoren gelangt man von der Funktion Messwert mit **<ADJ>** (s. 10.2.2) automatisch in das Assistentenmenü **Fühlerabgleich** zum **Zweipunktgleich** von **Nullpunkt** und **Steigung**. Die entsprechenden Kalibrier-Sollwerte sind bereits eingetragen, können aber 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	2.77mS/cm
	FY A641-LF2:	0.0	147.0uS/cm
	FY A641-LF3:	0.0	111.8mS/cm
O <sub>2</sub> -Sättigung:	FY A640-O2:	0	101 %

Bei Bedarf sind hier auch Temperatur und Luftdruck zur Kompensation eingebbar (s. 10.2.5, 10.2.6).

ZWEIPUNKT-FÜHLERABGLEICH  
PH-Sonde  
Messkanal anwählen:  
01: 7.23 PH PH-Wert  
Temp.Komp: CT 25.0 °C  
Luftdruck: 1013. mb  
Nullpunkt:  
Sollwert 1: 7.00 PH  
01: 7.00 PH PH-Wert  
Steigung:  
Sollwert 2: 10.00 PH  
01: 10.00 PH PH-Wert  
Steigungsfehler: 10.8 %  
CLEAR ADJ M ESC

### 1. Kalibriermittel für Nullpunkt anlegen:

Funktion **Sollwert 1** anwählen:  
**Nullpunktabgleich** mit Taste:

Sollwert 1: **07.00** PH  
 <ADJ>

Der Abgleichmesswert wird festgehalten:

00: **07.00** PH ↗



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

### 2. Kalibriermittel für Steigung anlegen:

Funktion **Sollwert 2** anwählen:  
**Steigungsabgleich** mit Taste:

Sollwert 2: **10.00** PH  
 <ADJ>

Der Abgleichmesswert wird festgehalten:

00: **10.00** PH ↗

Die Steigung zeigt ungefähr:

Steigung: **-0.1689**

Der **Steigungsfehler** zeigt die Abweichung vom

Nominalwert und damit den Zustand der Sonde:

Steigungsfehler: **9 %**



Wenn die Sensoren verriegelt sind, können sie mit der Taste **<FREE>** momentan entriegelt werden. Eine Verriegelung mit 6 erlaubt nur den Abgleich und verhindert so Fehlbedienungen mit Taste **<ZERO>**

## 10.2.4 Zweipunktabgleich mit Sollwerteingabe

Im Menü **U1 Messkorrektur** ist auch bei anderen Fühlern ein Zweipunktabgleich möglich. Zusätzlich zum Nullpunktabgleich 10.2.2 wird die Steigung mit der Funktion **Sollwert** mit einem zweiten Messpunkt korrigiert. Der Korrekturfaktor wird auf Tastendruck automatisch bestimmt und als Faktor im Fühlerstecker abgespeichert.

### 1. Nullpunktabgleich

Sensor in den **Nullzustand** bringen  
 (Eiswasser, drucklos etc.),

Messwert **nullsetzen** mit den Tasten (s. 10.2.2).

<ZERO> / <ADJ> , PROG

### 2. Endwertabgleich

Sensor auf einen definierten **Sollwert** bringen  
 (kochendes Wasser, bekanntes Gewicht etc.)

00: **098.7** °C

Bei **ALMEMO-Kraftaufnehmern** Kalibrierwiderstand zur Simulation des Kontrollwertes ein-, ausschalten (s.Hb. 3.6.2)

<ON> bzw. <OFF>

**Sollwert** in Funktion 'Sollwert' eingegeben:

Sollwert: **100.0** °C

Messwert in Funktion 'Sollwert' **abgleichen**:

<ADJ>

Danach sollte der Messwert den Sollwert anzeigen.

00: **100.0** °C



Ist der Fühler mit 4 verriegelt, wird der Korrekturfaktor als 'Faktor' programmiert, ist die Verriegelung <= 3 oder mit der Taste **<FREE>** momentan entriegelt, wird der Korrekturfaktor als Steigungskorrektur programmiert (s. 11.3.7).

## 10.2.5 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. 11.3.9 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:

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

Eine Kompensation mit einer konstanten Temperatur ist durch Eingabe in der Funktion **Temp-Komp.** z.B im Menü **Messkorrektur** möglich:

Eingabe der Kompensationstemperatur in Funktion: **Temp.Komp: CT 31.2°C**

Eine **ständige Temperaturkompensation** mit externen Temperaturfühlern kann entweder über den Bezugskanal des zu kompensierenden Fühlers oder durch Konfiguration eines beliebigen Temperaturfühlers als Referenzfühler mit einem '\*T' im Kommentar erfolgen:

Wird die Temperatur gemessen, blinkt der Punkt T.: **Temp.Komp: CT. 23.5°C**



Abschaltung der autom. Temperaturkompensation durch Programmieren des Bezugskanals der Messstelle auf sich selbst.

## 10.2.6 Luftdruckkompensation

Einige Messgrößen hängen vom umgebenden Luftdruck ab (s. 11.3.9 Messbereichsliste 'm. LK'), sodass bei größerer Abweichung vom Normaldruck 1013 mbar entsprechende Messfehler auftreten:

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

Insbesondere beim Einsatz in entsprechender Meereshöhe sollte deshalb der Luftdruck berücksichtigt werden (ca. -11mb/100m ü.N.N.). Er ist entweder programmierbar (s. 11.5.6) oder kann mit einem Sensor gemessen werden (Referenzsensor mit Kommentar '\*P' versehen s. 11.3.2, Hb. 6.7.2).

Die Funktion **Luftdruck** kann in jedes Anwender-Messmenü eingebunden oder im Standardmenü **Gerätekonfiguration** bedient werden:

Luftdruck eingeben in Funktion 'Luftdruck': **Luftdruck: CP. 1013. mb**

Bei jedem Reset wird der Luftdruck auf 1013 mb eingestellt. Er kann mit der üblichen Dateneingabe (s. 9.5) auf den aktuellen Wert eingestellt werden. Wird der Luftdruck in einem Meßmenü zur Kompensation verwendet, erscheint das

Symbol 'CP', wird er gemessen, dann erscheint auch hier der Messwert und hinter dem 'CP.' blinkt ein Punkt.



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

### 10.2.7 Vergleichsstellenkompensation

Die Vergleichsstellenkompensation (VK) von Thermoelementen erfolgt normalerweise ganz automatisch. Um auch unter schwierigen thermischen Bedingungen (Wärmeeinstrahlung) bei 9 Buchsen ein Höchstmaß an Genauigkeit zu erreichen, werden bei diesem Gerät die Buchsentemperaturen mit zwei Präzisions-Ntc-Sensoren in den Messbuchsen M0 und M8 erfaßt und mit linearer Interpolation berechnet. Die mittlere Vergleichsstellentemperatur wird in der Gerätekonfiguration als Betriebsparameter (s. 11.5.8) angezeigt. Sie läßt sich bei Bedarf als Gerätetemperatur mit einem Funktionskanal 'CJ' (s. 11.3.10) 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. 11.3.2) auf den ersten 2 Stellen ein '\*J' programmiert ist. In diesem Mode wird automatisch auf 'kontinuierliche Messstellenabfrage' umgeschaltet!

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.

## 10.3 Messstellenabfragen und Ausgabe

Messstellenabfragen dienen dazu, die Messwerte aller Messstellen zu bestimmten Zeitpunkten manuell oder über einen Zeitraum zyklisch zu erfassen, d.h. zu speichern oder über Drucker oder Rechner aufzuzeichnen (s. Hb. 6.5).

Dafür eignet sich z.B. das Menü **Datenlogger** :

C ▶ REC COM ▶ ▶ R01 * █	
Zeit: 12:34:56	Dat.: 01.01.04
Zyklus-Timer: 00:00:30 nS	
Speicher Frei: 508.3 kB	
Nummer: 01-001 A	
<b>01:</b>	<b>244.5 °C</b>
NiCr Temperatur	
Grenzwert Max:	250.0 °C
Maxwert:	245.7 °C
Grenzwert Min:	230.0 °C
Minwert:	▼ 224.1 °C
START MANU M PRINT ESC	

### 10.3.1 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. Soll die echte Uhrzeit erscheinen, dann muss sie vorher eingegeben werden (s. 11.1.1). Das Ausgabeformat ist in Funktion **Zyklus-Timer** einstellbar (s. 10.3.2).

#### Einmalige manuelle Messstellenabfrage:

**<MANU>**

In der **Statuszeile** erscheinen zur Kontrolle **kurzzeitig** folgende Symbole:

Der Startpfeil leuchtet kurz auf und geht dann wieder aus

▶

Bei einer Datenausgabe über die Schnittstelle leuchtet

COM

Werden Messwerte gespeichert (s. 11.1.2), erscheint

REC

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

### 10.3.2 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 (Standardeinstellung, s. 11.5.8).

Die Funktion **Zyklus-Timer** zeigt den 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

## 10. Messen über Mess-Menüs

Mit der Taste **<FORM>** stellen Sie am schnellsten das gewünschte Ausgabeformat (Druckbilder s. Hb. 6.6.1) ein.

Format ändern:

**<FORM>**

Format Spalten nebeneinander 'n':

**Zyklus-Timer: 00:02:00\$n**

Format ändern:

**<FORM>**

Format Tabelle 't':

**Zyklus-Timer: 00:02:00\$t**

**Zyklische Messstellenabfrage starten mit Taste:**

**<START>**

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

Der Startpfeil leuchtet

'▶'

Bei einer Datenausgabe über die Schnittstelle leuchtet

'COM'

Werden Messwerte gespeichert (s. 11.1.2), erscheint

'REC'

**Zyklische Messstellenabfrage stoppen mit Taste:**

**<STOP>**

'||'

### 10.3.3 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. 10.3.2 und 11.1.2)

Funktion **Speicher Frei** z.B.:

**SpeicherFrei: 0378.4 kB**

Speicher ausgeben (s. 11.2.6):

**<PRINT>**

Speicher löschen:

**<CMEM>**

### 10.3.4 Menüfunktionen ausgeben

Jedes Messwertmenü können Sie mit allen dargestellten Funktionen auf einen Drucker oder Rechner über die Schnittstelle ausgeben (Anschluss der Peripheriegeräte s. Hb. 5.2). Haben Sie die Standardanzeige aufgerufen und drücken die Taste **<PRINT>**, dann wird z.B. folgendes Protokoll ausgedruckt:

Messwertmenü ausdrucken:

**<PRINT>**

Messstelle, Messwert, Bezeichnung

01: +0023.5 °C Temperatur

MAXIMALWERT: 01:+0020.0 °C

MINIMALWERT: 01:-0010.0 °C

DRUCKTIMER: 00:01:23

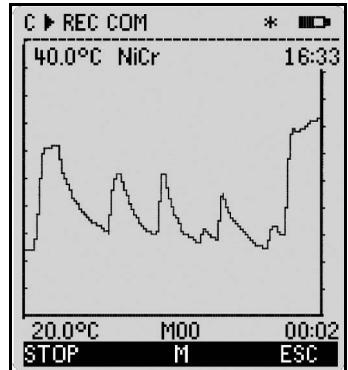
Speicherplatz insgesamt, frei in kB

SPEICHER:S0512.1 F0324.4 A

Das Protokoll der einzelnen Funktionen ist in Kap. 6.6.1 aufgeführt.

### 10.3.5 Messwertdarstellung als Liniengrafik

Im Menü **Liniengrafik** wird der Messwert des angewählten Kanals nach dem Start einer Messung als Liniengrafik mit 100x120 Punkten dargestellt. Die Kurve schiebt sich kontinuierlich von rechts nach links, die zeitliche Auflösung wird dabei durch den **Zyklus** bestimmt, bei jeder Abfrage ein Punkt. Daraus ergibt sich die Zeitangabe für die ganze t-Achse in (Tagen) Std:Min unten rechts. Oben rechts erscheint die Uhrzeit. Die Kurve wird bei laufender Messung auch aktualisiert, wenn man das Menü verlässt (Angewählte Messstelle nicht ändern!).



Grenzwerte, soweit aktiviert, werden als punktierte Linien eingetragen.

Zur Einstellung des Anzeigebereiches in der y-Achse dienen die Funktionen **Analog-Anfang** und **Analog-Ende** im Menü **Spezialfunktionen** (s. 11.4.4). Sie können mit der Taste **PROG** auch direkt an der Achse eingegeben werden.

#### Messwert als Liniendiagramm darstellen:

Im Menü **Zeiten - Zyklen** Zyklus eingeben.

Zeitachse 120 x 5s = 10Min:

Messkanal anwählen mit den Tasten:

Skalierung der y-Achse mit Taste:

Analogende am oberen Ende:

Wert ändern (s. 9.5) mit den Tasten:

Analoganfang am unteren Ende dto.:

Eingabe beenden:

Messung starten:

Messung stoppen:

Zyklus: 00:00:05  
00:10

▲ oder ▼ ...

PROG

40.0 %H

PROG, ▲ / ▼ ..., ▶ ...

▼

20.0 %H

<ESC>

<START>

▶

<STOP >

⏏



Während der Messung ist die Kanalumschaltung gesperrt!  
Bei jedem Start und bei jeder Kanalumschaltung wird die Liniengrafik gelöscht!

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

$$\text{Mittelwert } \bar{M} = \left( \sum_i M_i \right) / N$$

Im ALMEMO 5690-2C gibt es eine Reihe von verschiedenen Mittelwertmodi:

Messwertdämpfung des angewählten Kanals mit einem gleitenden Mittelungsfenster, eine Mittelwertbildung über örtliche oder zeitliche Einzelmessungen (auch als Netzmessung nach VDE), eine Mittelwertbildung über die gesamte Messzeit, über die Zyklen oder über mehrere Messstellen.

Für alle Modi können Sie ein eigenes Assistent-Menü **Mittelwertbildung** aufrufen, um die nötigen Parameter einzugeben und die Bedienung über Hilfefenster zu erlernen.

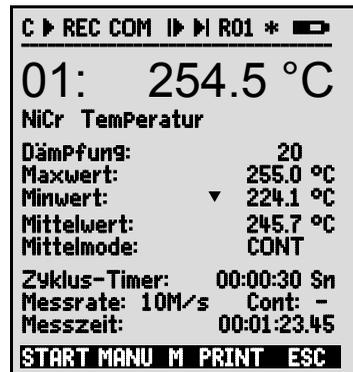


### Messmenü Mittelwert :

Die meisten Funktionen zur Mittelwertbildung können aber auch direkt in einem Messmenü z.B. dem 'User-Menü' **U2 Mittelwert** ausgeführt werden. Die Bedienung der verschiedenen Modi werden bei der Programmierung des Mittelmodus mit Hilfefenstern erklärt, z.B.

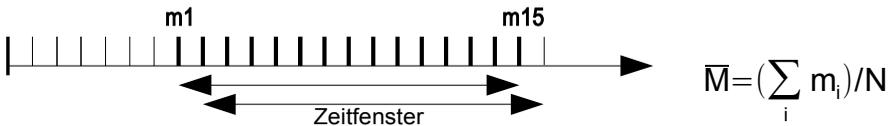
**Mittelwertbildung: CONT**  
 -über ganze Messung  
 mit Taste: START/STOP  
 -über man. Einzelmessungen  
 mit Taste: MANU

Zur Berechnung des Volumenstroms aus mittlerer Geschwindigkeit und Querschnitt eines Strömungskanals gibt es sowohl ein 'User-Messmenü' **U3 Volumenstrom** (s. 10.4.9), als auch ein Assistent-Menü **Volumenstrom**.



### 10.4.1 Messwertdämpfung durch gleitende Mittelwertbildung

Die erste Möglichkeit der Mittelwertbildung betrifft ausschließlich den Messwert des angezeigten 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. Die Dämpfung ist somit auch in Kombination mit der Mittelwertbildung über einzelne Messwerte (s. 10.4.3) oder bei Netzmessungen (s. 10.4.4) einsetzbar.



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: -**



Die Zeitkonstante (s) = Dämpfung / (Messrate · Messtellen + 1) wird im Mittelwertassistenten berechnet und angezeigt.

### 10.4.2 Mittelmodus

Die Mittelwertbildung über Messstellenabfragen ist im Handbuch Kap. 6.7.4. ausführlich beschrieben. Die Art der Mittelwertbildung wird bei jedem Kanal über die Funktion **Mittelmodus** bestimmt. Folgende Modi sind mit dem Mittelmodus und der entsprechenden Bedienung realisierbar:

Funktion keine Mittelwertbildung:	<b>Mittelmodus:</b>	-----
Mittelwertbildung über Einzelmessungen mit MANU oder alle Messwerte von START bis STOP:	<b>Mittelmodus:</b>	CONT
Mittelwertbildung über alle Messwerte in einem Zyklus:		CYCL
Ist eine Mittelwertbildung gestartet, leuchtet zur Kontrolle:		M̄
<b>Anzeige</b> des Mittelwertes in Funktion:	<b>Mittelwert:</b>	12.34 mis



Zur **Aufzeichnung** der Mittelwerte benötigen Sie einen **Funktionskanal** mit dem Bereich M(t) (s. 11.3.9/10) oder die entsprechende **Ausgabefunktion** M(t) anstelle des Messwertes (s. 11.4.5).

### 10.4.3 Mittelwertbildung über manuelle Einzelmessungen

Zur Mittelung von punktuellen Einzelmessungen an bestimmten Orten oder Zeiten werden einzelne manuelle Messstellenabfragen  $E_i$  durchgeführt. Bei allen Messstellen, deren Messwerte gemittelt werden sollen, ist die Mittelwertbildung mit dem Mittelungsmodus 'CONT' einzuschalten.

## 10. Messen über Mess-Menüs



1. Messung stoppen, wenn gestartet:
2. Mittelmodus einstellen (s. 9.5):  
Zur Messwertberuhigung u.U. Dämpfung wählen:  
Dazu u.U. kontinuierliche Messung ausschalten:
3. Mittelwert nach Anwahl (s. 9.4) löschen mit:  
Funktion Mittelwert zeigt:  
Funktion Anzahl zeigt:
4. Einzelmesswerte Ex manuell abfragen:  
Funktion Mittelwert zeigt:  
Funktion Anzahl zeigt:
5. Für jeden Messpunkt Schritt 4 wiederholen.
6. Ausgabe aller Funktionswerte des Menüs mit:

```

<STOP>
Mittelmodus:  CONT
Dämpfung:    20
Messrate: 10M/s  Cont: █

<CLEAR>
Mittelwert:  ----- mls
Anzahl:      00000

<MANU>
Mittelwert:  12.34 mls
Anzahl:      00001

<PRINT>
    
```

### 10.4.4 Netzmessung

Insbesondere bei der Bestimmung der mittleren Geschwindigkeit in einem Strömungskanal nach VDI/VDE 2640 sind Messungen an ganz bestimmten Netzpunkten in einem senkrecht zur Leitungsachse liegenden Querschnitt durchzuführen (s. Hb. 3.5.5). Um alle Einzelwerte zu protokollieren oder Fehlmessungen wiederholen zu können, ist ein eigenes Menü zur Netzmessung verfügbar. Es ist in der Funktion Mittelwert mit der Taste **<ARRAY>** erreichbar. Das Menü kann natürlich auch für andere Punktmessungen verwendet werden.

```

Netzmessung:  Punkte: 5
01: 11.43 mls
02: 12.51 mls
03: 19.71 mls
04: 12.51 mls
05: --.-- mls

Mittelwert: 14.51 mls
STOP CLEAR F  ESC
    
```

1. Der Mittelmodus spielt keine Rolle:  
Zur Messwertberuhigung u.U. Dämpfung wählen:
2. Funktion Mittelwert anwählen:
3. Menü Netzmessung anwählen mit der Taste:
4. Zur Datenerfassung drücken Sie Taste:
5. Anzahl der Punkte eingeben:  
Es erscheint ein gelöscht Array:
6. Anwahl eines Messpunktes mit:
7. Start der Messung mit Taste:
8. Stop der Messung mit Taste:
9. Alle Punkte erfassen gem. Schritten 6 bis 8:
10. Löschen des Arrays und neue Messung mit:
11. Zurück zum Messmenü:

```

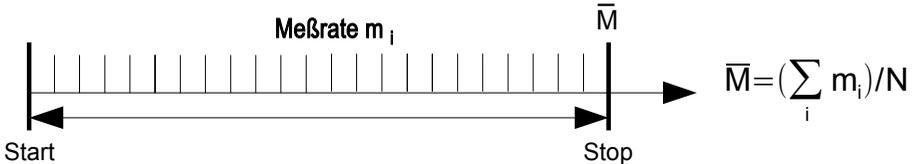
Mittelmodus:  ----
Dämpfung:    20
Mittelwert:  -----

<ARRAY>
PROG
Netzmessung:  Punkte: 5
01: --.-- mls
▼ 01: --.-- mls
<START> 01: 11.22 mls
<STOP>  01: 11.43 mls

<CLEAR>
<ESC>
    
```

### 10.4.5 Mittelwertbildung über die Messzeit, bzw. Messdauer

Um den Mittelwert aller über die Messrate erfassten Messwerte über einen bestimmten Zeitraum zu bestimmen, ist bei dem gewünschten Messkanal der Mittelungsmodus 'CONT' einzustellen. Die Mittelwertbildung kann mit oder ohne Zyklus erfolgen. Bei Start und bei Stop wird in jedem Fall eine Messstellenabfrage durchgeführt, sodass Anfangswerte und Endewerte mit Uhrzeit aufgezeichnet werden können. Für die Aufzeichnung des Mittelwertes  $\bar{M}$  ist ein Funktionskanal  $M(t)$  (s. 11.3.9, 11.3.10) erforderlich.



Mittelmodus einstellen:

**Mittelmodus: CONT**

Mittelwert löschen automatisch beim Start (s. 11.5.8) oder nach Anwahl des Mittelwertes mit:

**Kontrolle:**

**<CLEAR>**

**<START>**

**►  $\bar{M}$**

Start der Mittelwertbildung mit Taste:

**Messzeit: 00:01:23.40**

Messzeit ablesen (s. 10.4.6) in Funktion:

**<STOP>**

**||**

Stop der Mittelwertbildung mit Taste:

**Messdauer: 00:02:00**

Für eine feste Mittelzeit, gibt es auch die Funktion:

**Mittelwert: 13.24ms**

Mittelwert abgelesen in Funktion:

Ausgabe aller Funktionswerte des Menüs mit Taste:

**<PRINT>**

### 10.4.6 Messzeit, Messdauer, Timer

Bei der Mittelwertbildung über die Zeit (s.o.) und bei vielen anderen Messversuchen wird oft die reine Messzeit von Start bis Stop benötigt. Um die Messzeit laufend verfolgen zu können, ohne die Echtzeit zu löschen, gibt es die Funktion 'Messzeit' im Format 'hh:mm:ss.xx' mit einer Auflösung von 0.10 Sekunden. Wenn bei den Betriebsparametern die Funktion 'Messwerte löschen beim Start einer Messung' aktiviert ist (s. 11.5.8), wird auch die Messzeit bei jedem Start automatisch gelöscht.

Funktion Messzeit:

**Messzeit: 00:00:00.00**

Messzeit in Funktion Messzeit löschen mit:

**<CLEAR>**

#### Messdauer

Soll die Messung oder die Mittelwertbildung (s.o.) nach einer festen Zeit stoppen, dann kann die Messdauer im Menü **Zeiten - Zyklen** (s. 11.1.4) oder in einem Usermenü programmiert werden (wird in Statuszeile mit '►' angezeigt).

Funktion Messdauer:

**Messdauer: 00:00:00**

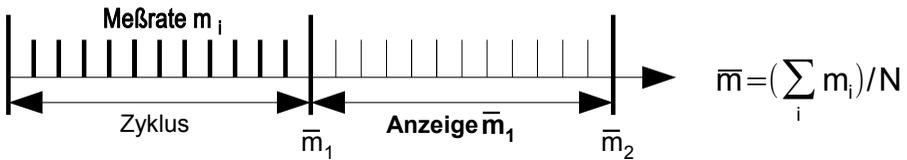


Achten Sie bei einer Speicheraufnahme auf eine programmierte

## 10. Messen über Mess-Menüs



Messdauer, damit die Aufnahme nicht vorzeitig abbricht!



### Timer als Funktionskanal

Zur Ausgabe und Speicherung von Messzeiten gibt es Funktionskanäle 'Time' im Format 'sssss' oder 'ssss.s' (s. 11.3.9). Den 2. Timer mit Auflösung von 0.1s erhält man durch Programmieren des Exponents auf -1. Bei einem Zählerstand von 60000 startet der Timer wieder bei 0. Funktionen kann das Starten, Stoppen, Ausgeben des Timers auch durch Grenzwertaktionen erfolgen (s. 11.3.10).

### 10.4.7 Mittelwertbildung über den Zyklus

Sollen in zyklischen Abständen die Mittelwerte über einen bestimmten Zeitraum gemittelt werden, dann ist der Mittelmodus 'CYCL' zu verwenden. In diesem Modus wird der Mittelwert sowie Max- und Minwerte nach jedem Zyklus während des folgenden Zykluses in der Anzeige eingeblendet.

**MITTELWERTBILDUNG über Messstellenbereich:**

Von Messkanal :  
00: 234.5 °C NiCr

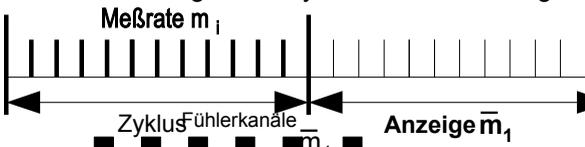
Bis Messkanal :  
03: 189.7 °C NiCr

Funktionskanal  
Programmieren auf Kanal:  
13: 213.7 °C M(n)

Bereich: M(n)

---

**START MANU M      ESC**



$$\bar{m} = \frac{\sum_{i=1}^N m_i}{N}$$

$$\bar{M} = \frac{\sum_{i=1}^{n=Bk1} M_i}{N}$$

**Mittelmodus: CYCL**  
**Zyklus: 00:15:00**  
**Kontrolle: M**

**<START> M3** → **M**  
**<STOP>** → **Σ M<sub>i</sub> / N**  
**Mittelwert: 13.24 ms**  
**<PRINT>**

Mittelung über Zyklus einstellen:  
 Zyklus programmieren (s. 11.1.27).  
 4. Kanal 30 31 32 33 34 38 39  
 Messung starten, Mittelwertbildung läuft:  
 Messung stoppen: 13 14 18 19 Mittelwert M(n)  
 Mittelwert/Zyklus ablesen in Funktion Mittelwert:  
 Ausgabe aller Funktionswerte des Menus mit: M0 M1 M2 M3 M4... M8

#### Mittelwert über manuelle Zeitabschnitte:

Mit dem gleichen Mittelmodus aber ohne Zyklus kann auch der Mittelwert über Zeitabschnitte von einer manuellen Messstellenabfrage zur nächsten bestimmt werden:

Mittelung über Zyklus einstellen:  
 Zyklus anwählen und löschen mit Taste:

**Mittelmodus: CYCL**  
**<CLEAR>**  
**Zyklus-Timer: 00:00:00**  
**Kontrolle: M**

**<START>** → **M**  
**<MANU>** → **...**

Messung starten, Mittelwertbildung läuft:  
 Manuelle Messstellenabfrage:  
 Mittelwert von einer Messstellenabfrage zur nächsten:

**Mittelwert: 12.34 ms**

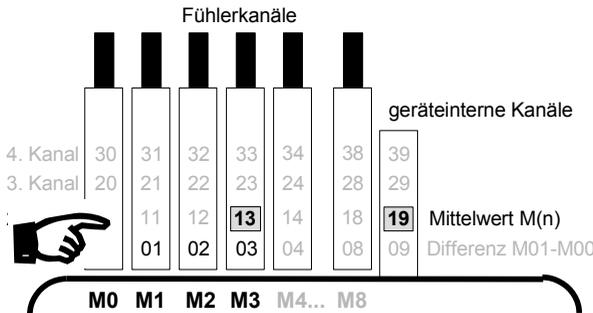


Zur Aufzeichnung der Mittelwerte benötigen Sie einen zusätzlichen **Funktionskanal** mit dem Bereich M(t) (s. 11.3.9, 11.3.10) oder die entsprechende **Ausgabefunktion** M(t) anstelle des Messwertes.

tes (s. 11.4.5, Hb. 6.10.4).

### 10.4.8 Mittelwertbildung über Messstellen

Sie können bei allen Messstellenabfragen auch die zusammenhängende Messstellen bestimmen. Die Bedienung erfolgt über einen Funktionskanal mit dem Messbereich  $M(n)$  (s. 11.3.9). Wenn Sie keine Bezugskanäle programmieren wollen und die zu mittelnden Messstellen mit  $M0$  beginnen, müssen Sie nur den Funktionskanal  $M(n)$  auf den 2. Kanal des letzten Steckers (z.B.  $M13$ ) programmieren (s. 11.3.10). Er bezieht sich automatisch auf die Reihe von Bezugskanal 2 ( $M0$ ) bis Bezugskanal 1 ( $M3 = 1$ . Kanal). Andere Messstellenbereiche lassen sich durch Programmieren der Bezugskanäle realisieren (s. 11.4.6). Ganz einfach konfigurieren Sie den Funktionskanal mit dem Assistent-Menü zur **Mittelwertbildung**.



$$\bar{M} = \left( \sum_{i=Bk2}^{n=Bk1} M_i \right) / N$$

Beispiel:

$$M13 = \left( \sum_{i=M0}^{n=M3} M_i \right) / N$$

$$M13 = \bar{M} \text{ von } M0 \text{ bis } M3$$

## 10.4.9 Volumenstrommessung

Zur **Bestimmung des Volumenstroms** in Strömungskanälen muss die mittlere Strömungsgeschwindigkeit  $\bar{v}$  mit der Querschnittsfläche multipliziert werden. Im 'Usermenü' U3 **Volumenstrom** (s.r.) sind die dafür nötigen Funktionen vorhanden: Ein Strömungskanal mit Mittelwertbildung, die Funktionen 'Durchmesser' bzw. 'Querschnitt' und ein Funktionskanal (s. 11.3.10) für den Volumenstrom. Ist der Volumenstromkanal noch nicht programmiert oder werden weitere Funktionen wie Profilfaktor oder Länge und Breite bei rechteckigen Querschnitten benötigt, dann ist das Assistent-Menü **Volumenstrom** hilfreich.



**Volumenstrom** VS = mittlere Strömungsgeschw.  $\bar{v}$  · Querschnittsfläche QF:

$$VS = \bar{v} \cdot QF \cdot 0.36$$

$$VS = \text{m}^3/\text{h}, \bar{v} = \text{m/s}, QF = \text{cm}^2$$

**Die mittlere Strömungsgeschwindigkeit**  $\bar{v}$  kann bei überschlägigen Luftmengenmessungen an Lüftungsgittern durch **zeitliche Mittelwertbildung** bestimmt werden (s. 10.4.5 u. Hb. 3.5.5). Man setzt das Flügelrad an einem Ende an, startet die Mittelwertbildung, fährt gleichmäßig den ganzen Querschnitt ab und bei Erreichen des anderen Endes wird die Mittelwertbildung wieder gestoppt. Alternativ kann die mittlere Strömungsgeschwindigkeit auch durch **einzelne Netzmessungen** nach VDI/VDE 2640 (s. 10.4.4 u. Hb. 3.5.5) festgestellt werden (z.B. 13.24 m/s).



Zur Anzeige, Ausgabe und Speicherung der Anzahl der Messungen gibt es auch einen Funktionskanal 'n(t)' (s. 11.3.9, 11.3.10).

Bei Staurohren ist zur Berechnung der tatsächlichen Geschwindigkeit eine **Temperatur- und Luftdruckkompensation** vorzusehen (s. 10.2.5, 10.2.6).

Die mittlere Geschwindigkeit $\bar{v}$ zeigt die Funktion:	<b>Mittelwert:</b> 13.24 m/s
Eingabe des Durchmessers in mm (max. 4000):	<b>Durchmesser:</b> 0150 mm
Eingabe der Querschnittsfläche QF direkt in cm <sup>2</sup> :	<b>Querschnitt:</b> 0175 cm <sup>2</sup>
Anzeige des Volumenstroms VS in einem Funktionskanal in m <sup>3</sup> /h:	<b>Volumenstrom:</b>
	11: 8343.m³/h
Ausgabe aller Funktionswerte des Menüs mit Taste:	<b>&lt;PRINT&gt;</b>

### Umrechnung auf Normbedingungen

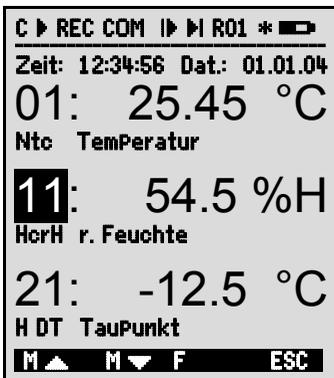
Bei allen Strömungsfühlern, die mit Temperatur- und Luftdruckkompensation (s. 10.2.5) die tatsächlichen Umgebungsbedingungen erfassen, ist eine Umrechnung der Messwerte auf die Normbedingungen Temperatur=20°C und Luftdruck=1013mb möglich. Dazu ist entweder bereits im Geschwindigkeitskanal oder nur im Volumenstromkanal im Kommentar ein '#N' zu programmieren (s. 11.3.2), das ergibt dann automatisch den **Normvolumenstrom**.

## 10.5 Darstellung von mehreren Messstellen

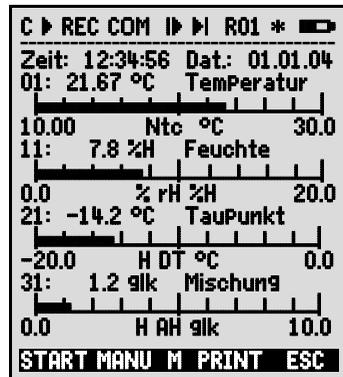
Die bisher genannten Messmenüs erlauben prinzipiell nur die Anwahl und Darstellung einer Messstelle. In diesem Kapitel zeigen wir Ihnen, wie Sie mehrere Messstellen kombiniert mit den Funktionen Ihrer Wahl gleichzeitig auf den Bildschirm bekommen.

### 10.5.1 Menü Mehrkanalanzeige und Balkengrafik

Das Menü **Mehrkanalanzeige** zeigt Ihnen nach dem ersten Aufruf den Messwert der ersten drei aktiven Kanäle in mittlerer Größe. Sie lassen sich aber beliebig programmieren:



Im Menü **Balkengrafik** werden die ersten 4 aktiven Kanäle mit Messwert und Balkendiagramm dargestellt:



#### 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 Messstelle als Funktion angewählt werden mit den Tasten:

PROG und ▼ ...

Jetzt lässt sich die angewählte Messstelle ändern mit:

<M▲>, <M▼> ...

Beenden der Messstellenauswahl mit der Taste:

<ESC>

Zur **Einstellung des Anzeigebereiches** der Balkengrafik dienen die Funktionen **Analog-Anfang** und **Analog-Ende** im Menü **Spezialfunktionen** (s. 11.4.4). Sie können nach Anwahl mit den Tasten **PROG** und ▼ ... auch direkt an der Achse eingegeben werden (s. 9.5).

### 10.5.2 Differenzmessung

Soll die Differenz zweier Messstellen angezeigt werden, dann muss ein Funktionskanal (s. 11.3.10) mit den entsprechenden Bezugskanälen programmiert werden (s. 11.4.6). Beide Fühler müssen die gleiche Kommastelle und Dimension aufweisen.

### 10.5.3 Menü Messstellenliste

Den besten Überblick über das Messsystem mit allen Messwerten, Uhrzeit, Datum und Zyklus erhalten Sie mit dem Menü **Messstellenliste**. Von den Messstellen aus kommt man auch zur **Fühlerprogrammierung** der Messstellen.

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

Beim 1. Aufruf erscheint die Liste mit max. 20 Messwerten:

**Weitere Messstellenseiten** anwählen mit:  
oder mit:

**Über 100 Messstellen** wird in der 1. Zeile die Hundertergruppe/Geräteadresse angezeigt:

Dem Messwert lassen sich eine Reihe von Funktionen zuordnen mit den Tasten:

Die max. Kanalzahl reduziert sich dabei auf 10

Jeweils nächste Funktion mit Taste:

Messwert mit **Kommentar**:

Messwert mit **Maxwert**:

Messwert mit **Minwert**:

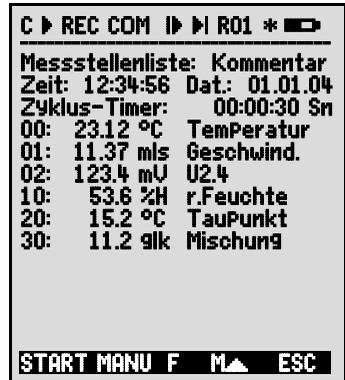
Messwert mit **Mittelwert**:

Messwert mit **Grenzwert Max**:

Messwert mit **Grenzwert Min**:

Nur **Messbereich** (wieder max. 20 Kanäle):

Funktionsanwahl zum Programmieren ist möglich:



**Messstellenliste: 20 Messw**  
00: 23.12°C ...

M▲

PROG , M▲ ... / M▼ ...

M100-M199:

▲ oder ▼ ...

▲

**Messstellenliste:Kommentar**

00: 23.12°C Temperatur

**Messstellenliste: Maxwert**

00: 23.12 °C 32.67 °C

**Messstellenliste: Minwert**

00: 23.12 °C 19.34 °C

**Messstellenliste: Mittelwert**

00: 23.12 °C 25.45 °C

**Messstellenliste: GW-Max**

00: 23.12 °C 32.67 °C

**Messstellenliste: GW-Min**

00: 23.12 °C 19.34 °C

**Messstellenliste: Bereich**

00: NTC °C

PROG , ▲ / ▼ ... , PROG

## 10.6 Assistent-Menüs für Spezialmessungen

Spezielle Messungen, wie die Bestimmung des Wärmekoeffizienten oder der Wet-Bulb-Globe-Temperatur, benötigen eine bestimmte Anordnung einer Reihe von Fühlern und die Programmierung von Funktionskanälen zur Berechnung der geforderten Größen. Um dies einfach und fehlerfrei zu gewährleisten, gibt es für diese beiden Applikationen jeweils ein Assistent-Menü.

### 10.6.1 Wärmekoeffizient

Zur Bestimmung des Wärmekoeffizienten  $\bar{q}/(T_1 - T_0)$  werden die beiden Temperaturfühler der Aufgabenstellung entsprechend (s. Hb. 3.2) auf Kanal M0 und M1, sowie die Wärmeflussplatte auf M2 angesteckt. Die Temperaturdifferenz  $T(M1) - T(M0)$  benötigt einen Funktionskanal 'Diff' auf M11.

Zur Messung müssen nur folgende Programmierungen durchgeführt werden:

Mittelmodus von M11: **CONT** oder **CYCL**  
 Mittelmodus von M2: **CONT** oder **CYCL**  
 Bereich von M11: **Diff**  
 Bereich von M12: **q/dt**  
 Zyklus eingeben mit: **Zyklus-Timer**  
 Messung starten mit: **<START>**  
 Messung stoppen mit: **<STOP>**

Assistent-Menü  
Wärmekoeffizient:

Innentemperatur	Kanal: 00
00: 21.67°C NiCr	
Außentemperatur	Kanal: 01
01: 11.42°C NiCr	
Differenz dt	Kanal: 11
11: 10.25°C Diff	
Mittelmodus:	CONT
Wärmefluß q	Kanal: 02:
02: 103.6 W/m²	
Mittelmodus:	CONT
<hr/>	
Wärmekoeffizient	Kanal: 12
12: 193. W/mK	
1 Bereich:	q/dt
Zyklus-Timer:	00:30:00 Sn
<b>START MANU</b>	<b>ESC</b>

### 10.6.2 Wet-Bulb-Globe-Temperatur

Die Arbeitsbelastung an Hitze Arbeitsplätzen kann über die Wet-Bulb-Globe-Temperatur nach folgender Formel bewertet werden:

$WBGT = 0.1TT + 0.7HTN + 0.2GT$  (s. Hb. 3.1.4)

Für die Trockentemperatur TT und die natürliche Feuchttemperatur HTN schließt man ein Psychrometer (FN A848-WB) mit abschaltbarem Motor an Buchse M0 an. An die Buchse M1 kommt ein Pt100-Globethermometer. Auf Kanal 11 wird der Bereich WBGT programmiert (Der Faktor 0.2 darf bei diesem Gerät nicht programmiert werden!).

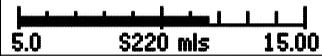
Assistent-Menü Wet-Bulb-Globe-Temperatur:

<b>WET-BULB-GLOBE-TEMP.</b>	
Trockentemperatur	Kanal: 00
00: 21.67°C Ntc	
Feuchttemperatur	Kanal: 10
10: 11.42°C HT	
Globetemperatur	Kanal: 01
01: 19.42°C P204	
<hr/>	
WetBulbGlobeTemp:	Kanal 11
<b>11: 17.43 °C</b>	
1 Bereich:	WBGT
<b>START MANU</b>	<b>ESC</b>

## 10.7 Anwendermenüs

Bei der Betrachtung der Messmenüs werden Sie festgestellt haben, dass die Messwertdarstellung und die Zusammenstellung der Funktionen nicht immer optimal zu Ihren Anwendungen passt. Deshalb können Sie neben den Standard-Messmenüs die drei User-Menüs U1 bis U3 mit der Software AMR-Control völlig frei konfigurieren. Aus folgender Funktionsliste können Sie die benötigten Funktionen in beliebiger Anordnung selbst auf dem Display plazieren, soweit der verfügbare Platz von 13 Zeilen ausreicht. Außer den bereits dargestellten Messfunktionen stehen Zeiten zur Ablaufsteuerung (s. 11.1.) und die meisten Fühlerprogrammierungsfunktionen (s. 11.3) zur Verfügung.

### 10.7.1 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 groß 7 Zeilen	00: Temperatur °C 1234.5	ZERO ADJ	o 17
Messwert Balken 2 Zeilen	 5.0      220 m/s      15.00		o 34
Grenzwert Max (s. 11.3.5)	Grenzw. Max: 1234.5°C	OFF ON	o 00
Grenzwert Min:	Grenzw. Min: -0123.4°C	OFF ON	o 01
Basiswert (s. 11.3.6)	Basiswert: -----°C	OFF ON	o 02
Faktor:	Faktor: 1.12345	OFF ON	o 03
Exponent:	Exponent: 0	OFF ON	o 48
Nullpunkt (s. 11.3.7)	Nullpunkt: -----°C	OFF ON	o 04
Steigung:	Steigung: -----	OFF ON	o 05
Analog-Anfang (s. 11.4.4)	Analog-Anfang: 0.0°C	OFF ON	o 06
Analog-Ende:	Analog-Ende: 100.0°C	OFF ON	o 07
Bereich (s. 11.3.9)	Bereich: NiCr	CLR	o 08
Maxwert (s. 10.1.2)	Maxwert: 1122.3°C	CLR CLRA	o 09
Minwert:	Minwert: 19.3°C	CLR CLRA	o 10
Mittelwert (s. 10.4.5)	Mittelwert: -----	CLR CLRA	o 11
Zyklus (s. 11.1.2)	Zyklus: 00:00:00Un	CLR FORM	o 12
Uhrzeit, Datum (s. 11.1.1)	Zeit: 12:34:56 Dat.: 01.02.00	CLR	o 14
Mittelmode (s. 10.4.2)	Mittelmodus: CONT	CLR	o 18
Messrate: (s. 11.1.3)	Messrate: 10M/s Cont: -	OFF ON	o 19
Zyklus-Timer: (s. 10.3.2)	Zyklus-Timer: 00:00:00Un	CLR FORM	o 20
Mittelzahl (s. 10.4.3)	Anzahl: 00000		o 22
Nummer (s. 11.2.3)	Nummer: 123-56	OFF ON	o 23

## 10. Messen über Mess-Menüs

Bereich, Kommentar:	NiCr Temperatur M H ↗			o 24
Durchmesser mm (s. 10.4.9)	Durchmesser: 0000 mm	CLR		o 25
Querschnitt cm <sup>2</sup> (s. 10.4.9)	Querschnitt: 0000 cm <sup>2</sup>	CLR		o 26
Max-Zeit-Datum (s. 10.1.2)	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. 10.4.1)	Dämpfung: 10	CLR		o 32
Speicher frei (s. 10.3.3)	Speicher Frei: 502.1kB	CMEM	PRINT	o 33
Gerätebezeichnung (s.11.5.1)	Firma Mustermann	CLR		o 36
Text1:	1: Kommentarzeile	CLR		o 37
Text2:	2: Kommentarzeile	CLR		o 38
Text3: (s. 10.7)	U1 Menütitel	CLR		o 39
Text4:	U2 Menütitel	CLR		o 40
Text5:	U3 Menütitel	CLR		o 41
Verriegelung (s. 11.3.4)	Verriegelung: 5	CLR		o 42
Luftdruck (s. 11.5.6)	Luftdruck: 1013mb	CLR		o 43
Temperaturkomp. (s. 10.2.5)	Temp.Komp: CT. 25.0°C	CLR		o 44
Sollwert (s. 10.2.4)	Sollwert: 1100.0°C	OFF	ADJ	o 45
Messzeit: (s. 10.4.6)	Messzeit: 00:00:00.00	CLR		o 46
Messdauer: (s. 11.1.4)	Messdauer: 00:00:00	CLR		o 47
Menüende:				o 99

### 10.7.2 Konfiguration der Menüs

Wählen Sie aus den Messmenüs ein Usermenü **U1**, **U2** oder **U3**, das Sie z.Zt. nicht benötigen:

**MESS-Menüs:**



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

Mit einem Mausklick auf:  
gelangen Sie zur:

Netzwerk durchsuchen

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 Ux speichern mit:

Menü speichern, Ux, OK

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

### 10.7.3 Funktionsausdrucke

Die Funktionen aller Messmenüs können Sie in der angezeigten Reihenfolge ausdrucken mit der Taste: **<PRINT>** (s.a. 10.3.4)  
Das Druckbild der einzelnen Funktionen ist in der folgenden Tabelle aufgeführt:

<b>Funktion</b>	<b>Ausdruck</b>	<b>Befehl</b>
Messwert, alle Formate	01: +0023.5 °C Temperatur	P35
Maxwert	MAXIMALWERT: 01: +0020.0 °C	P02
Maxzeit	MAX-ZEIT: 01: 12:32 01.02	P28
Minwert	MINIMALWERT: 01: -0010.0 °C	P03
Minzeit	MIN-ZEIT: 01: 12:32 01.02	P29
Mittelwert	MITTELWERT: 01: +0017.8 °C	P14
Mittelmode	MITTELMODE: 01: CONT	P21
Mittelanzahl	MITTELANZAHL: 01: 00178.	P22
Speicher Frei	SPEICHER: S0512.1 F0324.4 A	P33
Nummer	NUMMER: 01-012	P23
Bereich (Kommentar)	BEREICH: 01: NiCr	P24
Grenzwert MAX	GRENZW. MAX: 01: -0100.0 °C	P08
Grenzwert MIN	GRENZW. MIN: 01: +0020.0 °C	P09
Basis	BASISWERT: 01: -0273.0 °C	P06
Faktor	FAKTOR: 01: +1.0350E-1	P07
Nullpunktkorrektur	NULLPUNKT: 01: -0000.7 °C	f1 P06
Steigungskorrektur	STEIGUNG: 01: +1.0013	f1 P07
Analog-Anfang	ANALOGANFANG: 01: +0000.0 °C	P16
Analog-Ende	ANALOGENDE: 01: +0100.0 °C	P17
Zyklus	DRUCKZYKLUS: 00:06:00	P11
Zyklus-Timer	DRUCKTIMER: 00:06:00	f1 P11
Zeit, Datum	UHRZEIT: 12:34:00 01.02.04	P10, P13
Anfangszeit	ANFANGSZEIT: 07:00:00	f1 P10
Endezeit	ENDEZEIT: 17:00:00	f2 P10
Anfangsdatum	ANFANGSDATUM: 01.02.04	f1 P13
Endedatum	ENEDATUM: 02.02.04	f2 P13
Messzeit	MESSZEIT: 00:00:00.00	P46
Messdauer	MESSDAUER: 00:00:00	P47
Dämpfung	DAEMPfung: 01: 10	P32
Durchmesser	DURCHMESSER: 01: 00100 mm	P25
Querschnitt	QUERSCHNITT: 01: 00078 cm <sup>2</sup>	P26
Luftdruck	LUFTDRUCK: +01013.mb	P43
Temp-Kompensation	KOMPENSATION: 01: 25.0°C	P44
Sollwert	SOLLWERT: 01: 1100.0°C	P45
Gerätebezeichnung	Fa. Ahlborn, Holzkirchen	P36
Linie	-----	P31
Leerzeile		P30
Text1	Kommentartext 1	P37
Text2	Kommentartext 2	P38
Text3	Menütitel U1	P39
Text4	Menütitel U2	P40
Text5	Menütitel U3	P41
Verriegelung	Verriegelung: 5	P42

## 11. PROGRAMMIEREN MIT PROGRAMMIER-MENÜS

In den Messmenüs haben Sie neben den Messfunktionen bereits eine Reihe von Funktionen zur Ablaufsteuerung und Fühlerprogrammierung kennengelernt.

Eine vollständige und systematische Auflistung aller Programmierfunktionen finden Sie jetzt hier in den **PROGRAMMIER-Menüs**.

Das Auswahlmenü erreichen Sie von der Messmenüauswahl aus mit Taste: **<MENU1>**

Für einige Programmierfunktionen gibt es zusätzlich **ASSISTENT-Menüs**.



## 11.1 Zeiten und Zyklen

Alle Zeitfunktionen zur Messung, Ablaufsteuerung und Protokollierung sind in dem Programmiermenü **Zeiten - Zyklen** zusammengefasst und dort programmierbar.

* ZEITEN-ZYKLEN *	
Zeit: 12:34:56	Dat.: 01.01.04
Zyklus:	00:00:00 \$n
Speichern:	✓ Mode:Normal
Ausgabeform:	Spalten
Messrate: 10M/s	Cont: -
Ausgabe:	-
Speichern:	-
Messdauer:	00:00:00
Anfangszeit:	07:00:00
Anfangsdatum:	01.01.04
Endezeit:	17:00:00
Endedatum:	01.01.04
<b>PRINT ESC</b>	

### 11.1.1 Uhrzeit und Datum

Zur Protokollierung der Messzeit ist im ALMEMO 5690-2 eine Echtzeituhr mit Datum eingebaut. Sie ist mit einer Lithiumbatterie ausgestattet, sodass Uhrzeit und Datum auch beim Batteriewechsel erhalten bleiben. 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:

Format von Uhrzeit und Datum:

**Zeit:12:34:56 Datum:01.05.00**

hh:mm:ss tt.mm.jj

### 11.1.2 Zyklus mit Speicheraktivierung und Ausgabeformat

Für zyklische Messwertspeicherung und -ausgaben auf die Schnittstelle verwenden Sie den **Zyklus** (er entspricht dem Druckzyklus anderer ALMEMO®-Geräte, der Messzyklus ist nicht mehr implementiert). 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.

Das **Ausgabeformat** (s. Hb. 6.6.1) bestimmt das Druckbild bei Messstellenabfragen. 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). Für die Speicherausgabe steht bei der CPU-Anlage nur das Tabellenformat zur Verfügung.

#### Funktion Zyklus (Format hh:mm:ss):

Zyklus löschen, laufende Abfrage beenden:

**Zyklus: 00:15:00**

**<CLR>**

#### Funktion Speicheraktivierung im Zyklus:

Speichern einschalten (Grundeinstellung):

**Speichern:  Mode:Normal**

Speichern wieder ausschalten:

**<ON> ✓**

**<OFF> -**

<b>Funktion Abfragemode</b> z.B. Sleep s. 11.2.5:	<b>Mode:Sleep</b>
<b>Ausgabeformat</b> ´ ´ Liste Messwerte untereinander:	<b>Ausgabeform: Liste</b>
Ausgabeformat ´n´ Spalten nebeneinander:	<b>Ausgabeform: Spalten</b>
Ausgabeformat ´t´ Tabelle mit Semikolontrennung:	<b>Ausgabeform: Tabelle</b>
Hinter dem Zyklus erscheinen für die Speicheraktivierung ein ´S´, bzw. ohne ein ´U´ und als Kürzel für das Format ´n´ oder ´t´:	
	<b>Zyklus: 00:15:00 \$n</b>

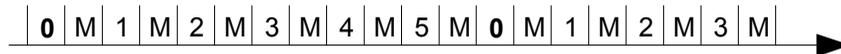
### 11.1.3 Messrate, kontinuierliche Messstellenabfrage

Bei Bedarf kann die Standardmessrate (Wandlungsrate) von 10M/s bei Messstellenabfragen in Funktion **Messrate** auf 2,5M/s, 50M/s oder 100M/s eingestellt werden (s. Hb. 6.5).

Optional ist nur bei passiven Umschaltern und nur für 1 Messstelle auch eine Messrate von 400M/s möglich (SA0000-Q4).

#### Halbkontinuierliche Messstellenabfrage

Die Möglichkeit, nur die angewählte Messstelle zu erfassen (nicht kontinuierlich) ist nicht mehr vorgesehen, weil es leicht zu Fehlern kommt, wenn die übrigen Fühler nicht berücksichtigt werden. Dennoch kann es insbesondere bei vielen Fühlern sinnvoll sein, die angewählte Messstelle bevorzugt zu behandeln und den Messwert öfter zu erneuern, z.B. bei der Analogausgabe oder der Messwertdämpfung. Deshalb wurde die ´**nichtkontinuierliche**´ durch eine ´**halbkontinuierliche**´ **Messstellenabfrage** ersetzt, d.h. alle Messstellen werden kontinuierlich erfasst, aber jede 2. Messung kommt die angewählte Messstelle M wieder dran. Die Summenabtastrate halbiert sich gegenüber der kontinuierlichen Messstellenabfrage. Dieser Modus ist bei aktiven Umschaltern mit Messkreis nicht verfügbar!



## Kontinuierliche Messstellenabfrage

In der Standardeinstellung, **kontinuierliche Messstellenabfrage**, werden alle aktiven Messkanäle gleichmäßig mit der Messrate ununterbrochen hintereinander abgefragt und am Ende eine Sondermessung S eingefügt (s. Hb. 6.5.1.3).



Mit den beiden folgenden Funktionen ist die **kontinuierliche Speicherung** und die **kontinuierliche Ausgabe** der Messwerte mit der Messrate aktivierbar.

**Funktion Messrate:** Eingabe s. 9.5

kontinuierliche Messstellenabfrage (Standard):

halbkontinuierliche Messstellenabfrage:

kontinuierliche Speicherung aus:

kontinuierliche Speicherung einschalten:

kontinuierliche Ausgabe aus:

kontinuierliche Ausgabe einschalten:

**Messrate:** 10M/s

<ON> Cont:

<OFF> Cont:

**Speichern:** -

<ON>

**Ausgabe:** -

<ON>



Bei der Wahl der Messrate ist zu generell bedenken, dass bei niedriger Messrate die Messqualität steigt, mit höherer sinkt.

Bei Messraten über 10 M/s ist prinzipiell keine Netzbrummunterdrückung mehr möglich, sodass die Genauigkeit zusätzlich durch Einstreuungen in die Anschlussleitungen beeinträchtigt werden kann (möglichst verdrillen!).

Bei einer Messwertaufzeichnung mit 100M/s wird empfohlen, im Netzbetrieb die Erdbuchse des Gerätes zu erden, da sonst Messfehler auftreten können!

## Scanzeit und Summenabtastrate

**Bei passiven Umschaltern** hängt die **Scanzeit** für eine Messstellenabfrage direkt von der Anzahl der aktivierten Messstellen ab:

$$\text{Scanzeit} = (\text{Messstellen} + 1 \text{ Sondermessung} + \text{VK-Messungen}) / \text{Messrate}$$

Nur bei Thermoelementmessungen sind pro Einschub 1 bis 2 zusätzliche VK-Messungen erforderlich (s. 7.3)

Beispiel: 6 Umschalter mit 10 Fühlern (davon 2 mit Thermoelementen):

$$\text{Scanzeit bei } 10\text{M/s} = (60 + 1 + 2 \times 2) / 10\text{M/s} = 65 / 10 = 6.5 \text{ s}$$

$$\text{Scanzeit bei } 50\text{M/s} = (60 + 1 + 2 \times 2) / 50\text{M/s} = 65 / 50 = 1.3 \text{ s}$$

**Bei aktiven Umschaltern mit Meßkreis** messen alle Einschübe parallel und nur der Einschub mit den meisten Fühlern (inklusive VK-Messungen) bestimmt die Scanzeit. Je mehr Messkreiskarten umso mehr Messstellen werden in der gleichen Zeit erfasst. Die Summenabtastrate ist jedoch durch die Verarbeitungsgeschwindigkeit und Displaykommunikation der CPU auf 220M/s begrenzt.

Beispiel: 6 Umschalter mit 10 Fühlern (davon 2 mit Thermoelementen):

$$\text{Scanzeit bei } 10\text{M/s} = (10 + 1 + 2) / 10\text{M/s} = 13 / 10 = 1.3\text{s}$$

$$\text{Scanzeit bei } 50\text{M/s} = (10 + 1 + 2) / 50\text{M/s} = 13 / 50 = 0.26\text{s}$$

$$\text{Summenabtastrate} = 65 \text{ Messungen} / 0.3\text{s} = 216\text{M/s}$$

$$\text{Aber: Scanzeit bei } 10 \text{ Umschaltern, } 50\text{M/s} = 105 \text{ Messungen} / 220\text{M/s} = 0.5\text{s}$$

### 11.1.4 Anfangszeit -datum, Endezeit -datum, Messdauer

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. Die aktuelle Uhrzeit muss natürlich programmiert sein. Alternativ zur Endezeit ist auch die Messdauer programmierbar (s. auch 10.4.6, 11.2.2).

<b>Funktion Messdauer</b> (Format hh:mm:ss):	<b>Messdauer:</b>	<b>00:00:00</b>
<b>Funktion Anfangszeit</b> (Format hh:mm:ss):	<b>Anfangszeit:</b>	<b>07:00:00</b>
<b>Funktion Endezeit</b> (Format hh:mm:ss):	<b>Endezeit:</b>	<b>--:--:--</b>
<b>Funktion Anfangsdatum</b> (Format tt:mm:jj):	<b>Anfangsdatum:</b>	<b>01.05.00</b>
<b>Funktion Endedatum</b> (Format tt:mm:jj):	<b>Endedatum:</b>	<b>--:--:--</b>

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:



## 11.2 Messwertspeicher

Die CPU-Messkreiskarte ist serienmäßig mit 2 MB RAM-Speicher, ausreichend für 250000 bis 400000 Messwerte (abh. von der Kanalzahl) ausgerüstet. Dieser Speicher ist, wie die Echtzeituhr mit einer Lithiumbatterie puffert. Für kritische Langzeitanwendungen sind als Option nicht flüchtige FRAM's erhältlich. Die Organisation des Messwertspeichers, sowie Datenaufnahme und Datenausgabe ist im Handbuch Kap. 6.9 beschrieben. Die Funktionsweise kann von Linear- auf Ringspeicher umkonfiguriert werden (s. Hb. 6.10.13.2). Als Speicherausgabeformat steht bei der CPU nur das Tabellenformat zur Verfügung. Folgende Funktionen werden jedoch beim internen Speicher wie bei allen anderen ALMEMO-Datenloggern unterstützt:

- Ringspeicheraufzeichnung, Sleepmode
- Selektive Datenausgabe über Zeit und Datum,
- Selektive Datenausgabe mit Nummer,
- aber es ist nur eine Steckerkonfiguration möglich.

Alternativ kann eine Speicher-Card im Steckplatz (4) verwendet werden.

### 11.2.1 Speicher mit Speichercard

Serienmäßig kann eine konventionelle Speichercard (SD bzw. Mikro-SD mit Adapter oder Multi-Media-Card) als externer Speicher verwendet werden. Sie bietet praktisch unbegrenzten Speicherplatz und die Daten können andernorts ausgewertet werden. Die Speichercard wird mit den Messdaten im Tabellenmode im Standard-FAT16-Format beschrieben. Sie lässt sich über jeden PC mit jedem Kartenleser formatieren, auslesen und löschen. Die Daten können in Excel oder die Messwertsoftware Win-Control importiert werden.

**Funktionalität der Speichercard:**

Praktisch unbegrenzter Speicherplatz,  
 Bei jeder neuen Steckerkonfiguration wird eine neue Datei angelegt,  
keine Ringspeicheraufzeichnung möglich,  
 Sleepmode ist möglich,  
 Daten können mit jedem Lesegerät andernorts ausgewertet werden,  
 Sehr schnelle Datenübertragung mit Lesegerät,  
 Datenaufnahme und -ausgabe nur im Tabellenformat  
 Über das ALMEMO-Gerät ist nur die letzte Datei auslesbar  
keine selektive Datenausgabe über Zeit und Datum oder Nummer

Die Speichercard wird in den Steckplatz (4) auf der Frontplatte gesteckt und automatisch erkannt. Dies sieht man im Menü **Speicheraufnahme** (s. 11.2.2) 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 während der Messung nicht abgezogen werden, weil sonst zwischengespeicherte Messwerte verloren gehen.

Speicherplatz extern verfügbar:

**Speicher Extern: 64.00 MB**

Speicherplatz noch frei:

**Speicher Frei: 21.75 MB**

Dateiname (max. 8stellig):

**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. 11.2.3) 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** der Speichercard dient eine LED, die folgende Zustände signalisiert:

- Daten werden aufgezeichnet: LED blinkt im Rhythmus des Zyklus
- Daten werden ausgelesen: LED leuchtet während der Ausgabe



Bei Messungen mit einer Speichercard und einer Messrate von 100M/s können im Netzbetrieb Messfehler auftreten, wenn das Gehäuse nicht geerdet ist. Es wird in diesem Fall empfohlen, die Erdbuchse des Gerätes mit Schutz Erde zu verbinden.

### 11.2.2 Messdatenaufnahme

Die meisten Parameter, die zur **Aufzeichnung** von Messwerten benötigt werden, wurden im Menü **Zeiten - Zyklen** (s. 11.1) bereits beschrieben.

1. Uhrzeit und Datum
2. Zyklus, Speicheraktivierung, Sleepmode
3. Messrate mit Speicheraktivierung
4. Anfang- und Endezeit einer Messung

Zur besonders einfachen Vorbereitung einer Speicheraufnahme kann man das Menü **Speicheraufnahme** verwenden.

Für die vielfältigen Möglichkeiten zum Starten und Stoppen der Messung gibt es außerdem noch eigene Assistent-Menüs! (s. 11.2.4)

**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!

Menü **Speicheraufnahme** :

- Speicherplatz intern verfügbar:
- Speicherplatz noch frei:
- Speicherplatz extern verfügbar:

**Linearspeicher** ohne Überschreiben von Daten:

**Ringspeicher** mit Überschreiben von Daten:

**Aktive Kanäle** für Min-Zyklus und Speicherzeit:

**Zyklus** eingeben (s. 9.5, Format hh:mm:ss.cc):

**Minimal-Zyklus** mit 50M/s entspr. Kanalzahl:

Zyklus ohne Speichern im Normalmode:

**Speichern** anwählen und einschalten mit:

**Sleepmode** (s. 11.2.5) einschalten mit,:

**Mögl. Speicherzeit** aus Zyklus und Kanalzahl:

**Messdauer**, nach Start automatischer Stop nach:

**Dateiname** bei Speicherstecker (max. 8stellig):

**Nummer**: z.B. Zimmer 12, Messpunkt 1 s. 11.2.3

* SPEICHERAUFNAHME *	
Speicher Intern:	512.0 kB
Speicher Frei:	125.8 kB
Ringspeicher: ✓	
Messkanäle: 24	aktiv: 05
Zyklus:	00:01:00.00
Speichern: ✓	Mode:Normal
SpeicherZeit:	24d 13h
Messdauer:	00:15:00
Dateiname:	Almemo.000
Nummer:	01-001 A
CLR	MIN F ESC

Speicher Intern: 1024.0 kB

Speicher Frei: 217.5 kB

Speicher Extern: 64.01 MB

Ringspeicher: -

<ON> ✓

Messkanäle: 24 aktiv: 05

Zyklus: 00:01:00.00

<MIN> 00:00:00.12

Speichern: - Mode:Normal

<ON> ✓ Mode:Normal

PROG ▾ PROG Mode:Sleep

Speicherzeit: 24d 13h

Messdauer: 00:15:00

Dateiname: ALMEMO.001

Nummer: 12-001 A

### 11.2.3 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 : **PROG** , **<CLEAR>**  
**Aktivieren** und **Deaktivieren** der Nummer mit: **<ON>**, **<OFF>**  
**Inkrementieren** und **Aktivieren** der Nummer mit: **<+1>**

## 11.2.4 Starten und Stoppen von Messungen

Neben dem Starten und Stoppen der Messung mit den Tasten gibt es eine Reihe weiterer Möglichkeiten, die mit dem Assistent-Menü **START-STOP** anschaulich vermittelt werden.

Die Bedienung über die Schnittstelle ist im Handbuch Kap. 6.6 beschrieben.

Die Funktion von Anfang- und Endezeit oder Messdauer ist in Kap. 11.1.4 beschrieben, die Grenzwertaktionen in Kap. 11.4.3 sowie die Relais- und Triggervarianten in Kap. 11.6.2.



## 11.2.5 Abfragemodus

Für autarken Betrieb und/oder Rechnerabfrage 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

### 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!) und erst nach Ablauf der Zykluszeit zur nächsten Messstellenabfrage automatisch wieder eingeschaltet. Auf diese Weise lassen sich mit einem Akkusatz je nach Kanalzahl bis zu 15000 Messstellenabfragen durchführen, das ergibt bei einem Zyklus von 10 Minuten eine Messdauer von bis zu 100 Tagen.

Für eine **Datenaufzeichnung im Sleepmodus** führen Sie im Menü **Speicher-aufnahme** 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 einschalten mit: **PROG**  **PROG** **Mode:Sleep**
5. In einem Messmenü Messung starten mit : **<START>**  
Das Gerät meldet im Display noch: **Sleep On**  
dann schaltet es sich aus und zur Kontrolle blitzt nur die LED 'SLEEP' (2) rhythmisch auf: LED 'SLEEP' (2) blitzt 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 Taste: **<ON>**
8. Messung beenden mit der Taste: **<STOP>**



Das Stoppen durch Endezeit, sowie durch Grenzwerte ist im Sleepmodus nicht möglich und muss daher ausgeschaltet sein!

### 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. 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**

## 11.2.6 Speicherausgabe

Der **interne Messwertspeicher** kann komplett oder in Ausschnitten im Ausgabeformat 'Tabelle' auf die serielle Schnittstelle ausgegeben werden. Die Möglichkeit, Teilbereiche zu bestimmen, ist einmal durch die Festlegung von An-

fangs- und Endzeitpunkt gegeben oder durch Anwahl der Nummer von entsprechend gekennzeichneten Messungen.

Bei **externen SD-Speicherkarten** (s. 11.2.1) lassen sich nur die kompletten Messdaten (auch über 100 Messstellen) der zuletzt verwendeten Datei im Tabellenmode auslesen. Dafür ist nur die Taste **PRINT** der Funktion **Speicher Frei** im Menü **Speicherausgabe** oder einigen Messmenüs zu verwenden. Sinnvollerweise wird die Speicherkarte abgezogen und alle Dateien über einen USB-Kartenleser direkt in den PC kopiert. Diese lassen sich sowohl in Excel als auch Win-Control (ab V.4.9) importieren.

* SPEICHERAUSGABE *	
Speicher Intern:	512.0 kB
Speicher Frei:	125.8 kB
Ausgabe Rest:	12.5 kB
Ausgabeform:	Tabelle
Nummer:	01-001 A
Zeit: 12:34:56	Dat.: 01.01.04
Zeitausschnitt:	
Anfangszeit:	07:00:00
Anfangsdatum:	01.01.04
Endezeit:	17:00:00
Endedatum:	01.01.04
<b>ALL NR F TIME ESC</b>	

Menü **Speicherausgabe** :

**Ausgabeformat** ist nicht änderbar:

**Ausgabeform:** Tabelle

Zur **Auswahl einer nummerierten Messung**:

In Funktion **Nummer** Nummer anwählen mit:

**Nummer:** 12-001

**<FIRST>**, **<NEXT>** ..., **<LAST>**

Zur **Auswahl eines Zeitausschnittes**:

Anfangszeit im Format 'hh:mm:ss' eingeben:

Endezeit im Format 'hh:mm:ss' eingeben:

Anfangsdatum im Format 'tt:mm:jj' eingeben:

Endedatum im Format 'tt:mm:jj' eingeben:

**Anfangszeit:** 07:00:00

**Endezeit:** 17:00:00

**Anfangsdatum:** 01.05.00

**Endedatum:** 01.05.00

Messwertspeicher komplett ausgeben:

**<ALL>**

Messung mit Nummer ausgeben:

**<NR>**

Zeitausschnitt von Anfang bis Ende ausgeben:

**<TIME>**

Abbrechen der Speicherausgabe mit Taste:

**<STOP>**

Der Speicherinhalt wird immer im Tabellenformat ausgegeben (s.a. Hb. 6.6.1). Während der Speicherausgabe wird in der Funktion **Ausgabe Rest** laufend der Speicherumfang in kB angezeigt, der noch auszugeben ist. Zeit, Datum und Nummer zeigen die gerade laufenden Werte .

Rest der Speicherausgabe

**Ausgabe Rest:** 12.5 kB

lfd. Nummer der Speicherausgabe

**Nummer:** 01-001

lfd. Zeit und Datum der Speicherausgabe

**Zeit: 12:34:56 Dat.: 01.01.04**

## Speicher löschen

Funktion **Speicher Frei** anwählen (s. 9.4):

**Speicher Frei:** **384.5kB**

Zum Speicher löschen drücken Sie die Taste:

**<CMEM>**

**ACHTUNG:** Bei Speichercards wird die Karte formatiert und alle Dateien gelöscht!

Als Speicherplatz erscheint die volle Kapazität:

**Speicher Frei:** 512.0kB

Abbruch mit Taste:

**<ESC>**

### 11.3 Fühlerprogrammierung

Da bei ALMEMO®-Geräten die gesamte Fühlerprogrammierung im ALMEMO®-Stecker 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.

Im Menü **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 Verriegelungsmodus vor unbeabsichtigtem Ändern geschützt sind und bei gewünschter Änderung die Verriegelungsstufe erst entsprechend erniedrigt werden muss (s. 11.3.4). Die Funktionen sind nur anwählbar, soweit es der Verriegelungsmodus erlaubt, der Rest erscheint grau.

Ausgabe der Fühlerprogrammierung aller aktiven Messstellen (Befehl P15 s. Hb. 6.2.3) mit Taste:

```

* FÜHLERPROGRAMMIERUNG *
Stecker: 0      Kanal: 00
Kommentar:      Temperatur
Mittelmodus:    CONT
U Verriegelung:  5
7 Grenzwert Max: 35.0 °C
7 Grenzwert Min: -----
5 Basiswert:    -----
5 Faktor:       -----
5 Exponent:     0
4 Nullpunkt:    -----
4 Steigung:     -----
2 Dimension:    °C
1 Bereich:      NiCr
MALL           M PRINT ESC
    
```

**<PRINT>**

#### 11.3.1 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 Tasten **▲** 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:

**▲**

Eingabekanal in Zehnerschritten erhöhen:

**▲**

lang drücken

Vorherigen Eingabekanal anwählen mit Taste:

**▼**

Eingabekanal in Zehnerschritten erniedrigen:

**▼**

lang drücken

Anwahl aller möglichen Kanäle zulassen:

**<MALL>**

Anwahl auf alle aktiven Kanäle reduzieren:

**<MACT>**

### 11.3.2 Messstellenbezeichnung

Jede Messstelle kann mit einer 10stelligen alphanumerischen Bezeichnung aus beliebigen ASCII-Zeichen versehen werden, um die Fühlerart, den Messtyp 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. 10.2.7, Hb. 6.7.3).

'#J' bedeutet bei einem Thermoelement: internen Vergleichstellensensor verwenden (z.B. Stecker ZA9400-FSx mit Ntc).(s. 10.2.7, Hb. 6.7.3).

'\*T' definiert einen Temperatursensor (Ntc, Pt100) als Referenz zur Temperaturkompensation (s. 10.2.5).

'\*P' definiert einen Luftdrucksensor als Referenz zur Luftdruckkompensation (s. 10.2.6).

'#N' bewirkt bei einem Strömungssensor die Umrechnung auf Normbedingungen (s. 10.4.9)

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

Ein '!' am Ende zeigt automatisch eine eigene Linearisierung bzw. Kalibration an (s. 11.3.11). Es ist nicht überschreibbar.

### 11.3.3 Mittelmodus

Die Arten der Mittelwertbildung, die über die Funktion **Mittelmodus** bestimmt werden, sind in Kapitel 10.4.2 beschrieben.

Funktion keine Mittelwertbildung:

**Mittelmodus: -----**

Mittelwertbildung über alle laufenden Messstellenabfragen:

**CONT**

Mittelwertbildung über alle Abfragen in einem Zyklus:

**CYCL**

### 11.3.4 Verriegelung der Fühlerprogrammierung

Die Funktionsparameter jeder Messstelle sind durch den Verriegelungsmodus bis zu einer einstellbaren Verriegelungsstufe geschützt (s. Hb. 6.3.12). Vor einer Programmierung muss der Verriegelungsmodus entsprechend erniedrigt werden. Ist im Display hinter dem Verriegelungsmodus 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
	+ Nullpunktgleich temporär
7	+ Grenzwerte Max und Min

Funktion 'Verriegelungsmodus': **Verriegelung: 5**  
 Verriegelung löschen mit Taste: **<CLEAR>**

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

### 11.3.5 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 ▼, ein Alarmsignal ertönt (Abschalten s. 11.5.8) und ein Alarmrelais R00 (Option) in Buchse P0 (5d) spricht an (s. 11.6), wenn irgendein Kanal gestört ist. Den Grenzwerten können auch Relais in Adaptern zugeordnet werden (s. 11.4.3). Der Alarmzustand bleibt solange bestehen, bis der Messwert den Grenzwert um die Hysterese wieder unterschritten hat. Die Hysterese beträgt normal 10 Digit, kann aber im Bereich 0 bis 99 Digit eingestellt werden (s. 11.5.7). Die Grenzwertüberschreitung ist auch zum Starten, Stoppen oder anderen Aktionen einsetzbar (s. 11.4.3).

#### 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>

### 11.3.6 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: -----

5 Exponent: 0

aus Ist- und Sollwerten gibt es bei den **AS-SISTENT-Menüs** ein eigenes Menü **Skalierung**.

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

* SKALIERUNG *	
Stecker:0	Messkanal: 00
Istwert 1:	4.000 mA
Istwert 2:	20.000 mA
Dezimalstellen:	1
2 Dimension:	°C
Sollwert 1:	-100.0 °C
Sollwert 2:	0000 °C
5 Basiswert:	720.0 °C
5 Faktor:	0.3125
5 Exponent:	2
4 Steigung:	-----
00:	27.0 °C
CLR F OK ESC	

### 11.3.7 Korrekturwerte

Mit den Korrekturwerten NULLPUNKT und STEIGUNG können Fühler in Nullpunkt und Steigung korrigiert werden (s. 10.2.4, 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. 11.3.11).

### 11.3.8 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 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:

2 Dimension: °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: **ms** bei **ms**, **m³lh** bei **mh**, **l/m²** bei **lm**, **g/k** bei **gk**.

### 11.3.9 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. 11.3.4) 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. 11.3.1) und dann den Messbereich eingeben. Bei der Eingabebestätigung des neuen Messbereichs werden alle Programmierwerte des Eingabekanal gelöscht.

Funktion Messbereichswahl:

1 BEREICH: NiCr

u.U. Anwahl aller möglichen Messkanäle zulassen:

<MALL>

Ausschalten, d.h. Deaktivieren eines Kanals:

<OFF>

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:

**1 BEREICH:** **FECO**

und ein entsprechendes Hilfefenster zur Identifikation der Fühler:

**Stecker ZA 9021FSL**  
**Thermoelement TYP L**  
**-200.0 ... 900.0 °C**

Messwertgeber	Stecker/Kabel/ Fühler	Messbereich	Dim	Anzeige
<b>Pt100-1</b> 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
Pt1000-3 ITS90	ZA 9000-FS	0.000...+65.000	°C	P304
Ni100	ZA 9000-FS	-60.0... +240.0	°C	N104
<b>NiCr-Ni (K)</b> ITS90	<b>ZA 9020-FS</b>	<b>-200.0...+1370.0</b>	<b>°C</b>	<b>NiCr</b>
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
<b>Ntc Typ N</b>	<b>ZA 9000-FS</b>	<b>-50.00...+125.00</b>	<b>°C</b>	<b>Ntc</b>
Ntc Typ N **	ZA 9040-SS3	0.000...+45.000	°C	Ntc3
Ptc Typ Kty84 **	ZA 9040-SS4	-0.0...+200.0	°C	KTY
<b>Millivolt 1</b>	<b>ZA 9000-FS</b>	<b>-26.000...+26.000</b>	<b>mV</b>	<b>mV 1</b>
Millivolt	ZA 9000-FS	-10.000...+55.000	mV	mV
Millivolt 2	ZA 9000-FS	-260.00...+260.00	mV	mV 2
Volt	ZA 9000-FS	-2.6000...+2.6000	V	Vo1t
Differenz Millivolt 1	ZA 9000-FS	-26.000...+26.000	mV	D 26
Differenz Millivolt	ZA 9000-FS	-10.000...+55.000	mV	D 55
Differenz Millivolt 2	ZA 9000-FS	-260.00...+260.00	mV	D260
Differenz Volt	ZA 9000-FS	-2.6000...+2.6000	V	D2.6
Fühlerspannung	beliebig	0.00...20.00	V	Batt
<b>Milliampere</b>	<b>ZA 9601-FS</b>	<b>-32.000...+32.000</b>	<b>mA</b>	<b>mA</b>
Prozent (4-20mA)	ZA 9001-FS	0.00... 100.00	%	%
Ohm	ZA 9000-FS	0.00... 400.00	Ω	Ohm
Ohm **	ZA 9003-SS3	0.000... 50.000	Ω	Ohm1
Frequenz	ZA 9909-AK	0... 25000	Hz	Freq

## 11. Programmieren mit Programmier-Menüs

Messwertgeber	Stecker/Kabel/ Fühler	Messbereich	Dim	Anzeige
Impulse	ZA 9909-AK	0... 65000		Puls
Digitaleingang	ZA 9000-EK2	0.0... 100.0	%	Inp
Digitale Schnittstelle	ZA 9919-AKxx	-65000... +65000		DIGI
<b>Infrarot 1</b>	FI A628-1/5	0.0... +200.0	°C	Ir 1
Infrarot 4	FI A628-4	-30.0... +100.0	°C	Ir 4
Infrarot 6	FI A628-6	0.0... +500.0	°C	Ir 6
<b>Flügelrad Normal 20</b>	<b>FV A915-S120</b>	<b>0.30... 20.00</b>	<b>m/s</b>	<b>S120</b>
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 40m/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
<b>Rel. Luftfeuchte kap.</b>	<b>FH A646</b>	<b>0.0... 100.0</b>	<b>%H</b>	<b>° rH</b>
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
<b>Leitfähigkeitssonde m. TK</b>	<b>FY A641-LF</b>	<b>0.0 ...20.000</b>	<b>mS</b>	<b>LF</b>
CO <sub>2</sub> -Sensor	FY A600-CO2	0.0 ... 2.500	%	CO2
O <sub>2</sub> -Sättigung m. TK u. LK	FY A640-O2	0 ... 260	%	O2-S
O <sub>2</sub> -Konzentration m. TK	FY A640-O2	0 ... 40.0	mg/l	O2-C
<b>Funktionskanäle s. 11.3.10</b>				
* 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)

Messwertgeber	Stecker/Kabel/ Fühler	Messbereich	Dim	Anzeige
Pulszahl/Druckzyklus (Mb1)	ZA 9909-AK	s.Hb.6.7.1 0..65000		S(P)
Alarmwert (Mb1)	beliebig	s.11.4.5 0/100	%	A1rm
Wärmeoeffizient $\bar{q}/(M01-M00)$	ZA 9000-FS	s.10.6.1	W/m <sup>2</sup> K	q/dT
Wet-Bulb-Globe-Temp.	ZA 9000-FS	s.10.6.2	°C	WBGT
Vergleichsstellentemperatur	beliebig	s.10.2.7	°C	CJ
Volumenstrom m <sup>3</sup> /h Mb1 · Q	beliebig	s.10.4.9	m <sup>3</sup> /h	Flow
Timer	beliebig	s.10.4.6 0...65000	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. 11.3.11, andere auf Anfrage)

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

### 11.3.10 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 Vorzugskanäle im entsprechenden Stecker, bei denen keine Programmierung der Bezugskanäle nötig ist, weil sich die Standardbezugskanäle Mb1 und Mb2 auf diese Werte beziehen.

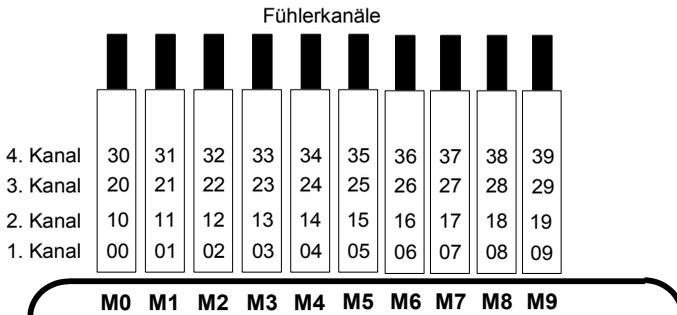


Funktions- und Bezugskanäle müssen in einer Hundertergruppe liegen!

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
$\bar{q}/(M01-M00)$	auf 2., 3., 4.Kanal (q)	Mb1= 1.Kanal	Mb2=M11
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 11.4.6 beschrieben. Am besten verwendet man den Assistenten **Funktionskanäle**.



### 11.3.11 Sondermessbereiche, Linearisierung, Mehrpunktkalibration

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

1. Bereitstellung von Sondermessbereichen mit interner Kennlinie (s. 11.3.9)
2. Eigene Linearisierung von nichtlinearen Spannungs-, Strom-, Widerstands- oder Frequenz-Kennlinien durch den Anwender.
3. Mehrpunktjustage aller Fühler.
4. Seriennummern- und Kalibrierdatenverwaltung im Fühler

Die Anlage 5690-2CPU kann serienmäßig alle entsprechend programmierten Stecker auf allen Umschalterkarten auswerten. Die **Mehrpunktjustage** von Temperatur- oder Druckfühlern kann im Rahmen einer Werks- oder DKD-Kalibrierung (KA9001DW) durchgeführt werden. Mit der Option KL ist es jedoch möglich, eine Kennlinie von bis zu 35 Stützwerten über die Software AMR-Control in das EEPROM des ALMEMO®-Steckers selbst zu programmieren. Bei der Messung werden die Meßwerte dazwischen linear interpoliert. Bei der Korrektur von nichtlinearen Fühlern (z.B. bei Pt100- oder Thermoelementfühlern) werden zunächst die ursprünglichen Kennlinien berücksichtigt und dann nur die Abweichungen linear interpoliert hinzugefügt.

**Kennung** für Sonderlinearisierung/Kalibration: Kommentar mit ! **TemPeratu!**

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.

Außerdem können im erweiterten Stecker die Bestellnummer, die Seriennummer, das Datum zur nächsten Kalibrierung und das Kalibrierintervall eingetragen werden. Damit ist auch in vernetzten Systemen eine automatische Überwachung der Kalibrierintervalle möglich (s. Hb. 7.4.4).

## 11.4 Spezialfunktionen

Bei der Messwerterfassungsanlage 5690-2 sind in einem eigenen Menü alle ALMEMO®-Spezialfunktionen 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.

* SPEZIALFUNKTIONEN *			
Stecker:	0	Kanal:	11
Druckzyklusfaktor:	01		
U-Sensor Min:	12.0 V		
7 Aktion Max:		Start R1	
7 Aktion Min:		Ende R2	
6 Analog-Anfang:	0.0 °C		
6 Analog-Ende:	300.0 °C		
Ausgabefunktion:	MESS		
1 Bezugskanal 1:	(01)		
1 MultiPlexer:	(B-A)		
Elementflag:	IR		
Eichoffset:	-12345		
Eichfaktor:	43210		
<b>M PRINT ESC</b>			

### 11.4.1 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). 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. Bei zyklischen Funktionen (z.B. Mittelwertbildung) sind damit größere übergeordnete Zyklen realisierbar:

Druckzyklusfaktor eingeben (s. 9.5) in Funktion:  
Druckzyklusfaktor löschen mit Taste:

**Druckzyklusfaktor: 01**  
**<CLEAR>**

### 11.4.2 Minimale Fühlerversorgungsspannung

Wie bei allen ALMEMO®-Geräten wird die Fühlerversorgungsspannung überwacht. Sie wird im Menü **Stromversorgung** (s. 11.7) auch angezeigt. Es gibt aber Sensoren, die für einen ordnungsmäßigen Betrieb eine Versorgungsspannung benötigen, die einen geladenen Akku oder ein Netzteil erfordern. Um Messfehler zu verhindern, kann im Menü **Spezialfunktionen** für jeden Messwertgeber individuell die minimal benötigte Fühlerversorgungsspannung eingetragen werden. Wird diese unterschritten, dann wird der Messwert als Fühlerbruch behandelt (Anzeige 'L' blinkt).

Eingabe minimale Fühlerversorgungsspannung:  
Spannungskontrolle ausschalten, Wert löschen:

**U-Sensor Min: 12.0 V**  
**<CLEAR>**  
**U-Sensor Min: ---- V**

### 11.4.3 Grenzwertaktionen

#### Relaiszuordnung

Zur Alarmmeldung bei Grenzwertüberschreitungen stehen optional intern 2 Relais oder extern Alarmrelaiskabel oder neue V6-Relais-Adapter zur Verfügung. Diese Relais können individuell als Gesamtalarm oder Max- und Min-Alarm getrennt konfiguriert, oder einzelnen Grenzwerten zugeordnet werden (s. 11.6).

Wenn Störungen selektiv erkannt und ausgewertet werden müssen, dann kann man einfach im Assistent-Menü **Grenzwert, Alarm** Grenzwerte festlegen und ihnen einzelne Relais zuordnen (s. Hb. 6.10.8). Es dürfen auch mehreren Grenzwerten das gleiche Relais zugeordnet werden. Ist der Relaisadapter angesteckt, dann wird das entsprechende Relais automatisch auf Variante 2 (int. zugeordnet) eingestellt. Andernfalls muß es später so konfiguriert werden.

```

GRENZWERT, ALARM
Messkanal anwählen:
M0: 216.7 °C

Grenzwert Max:    350.0 °C
Relais:           40

Grenzw. Min:     100.0°C
Relais:           41

Port: 40    Buchse: A4
Relais: Schließer 0.5A
2: int. zugeordnet
Zustand: aktiv geschlossen
M ▲ M ▼ P PRINT ESC
    
```

Alternativ stehen im Programmiermenü **Spezialfunktionen** die Funktionen **Aktion Max**, **Aktion Min** zur Verfügung:

Aktivieren Relais xx bei Grenzwert Max:  
 Aktivieren Relais yy bei Grenzwert Min:  
 Relaiszuordnung löschen mit Taste:

```

7 Aktion Max:  ----- XX
7 Aktion Min:  ----- YY
<CLEAR>
    
```

Im Menü **Ausgangsmodule** können Sie die Konfiguration der Relais prüfen:  
 Einstellen des Port 20 auf Buchse A2  
 ein Schließer-Halbleiter-Relais  
 auf Variante 2 (Relais int. zugeordnet)

```

Port: 20    Buchse: A2
Relais: Schließer 0.5A
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**

Messung starten bei Grenzwert Max:  
 Messung stoppen bei Grenzwert Min:  
 Manuelle Abfrage bei Grenzwert Max:  
 Nullsetzen Timer 0.1s bei Grenzw. Max:  
 Makro 5..9 ausführen bei Grenzw. Max (s.Hb.6.6.5):  
 Aktion löschen mit Taste:

```

Rxx
7 Aktion Max: Start  --
7 Aktion Min: Stop  --
7 Aktion Max: Manu  --
7 Aktion Max: TZero --
7 Aktion Max: Mak 5 --
<CLEAR>
    
```

### 11.4.4 Analog-Anfang und -Ende

Die analoge Ausgabe von Messwerten auf die Analogausgangsmodule (s. Hb. 5) oder die Anzeige als Balken- oder Liniengraphik 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:                    **Ⓜ Analog-Anfang: 0.0°C**  
**Analogausgange** programmieren:                         **Ⓜ 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. 11.4.8).

Alle Parameter programmieren Sie am besten bei der Konfiguration des Analogausgangs (s. 11.6.2).

### 11.4.5 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 Kontrollsymbol (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 Betaungssensors 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)		<b>Ausgabefunktion: Mess</b>
Differenz (Mxx-M00)	<b>D</b>	<b>Ausgabefunktion: Diff</b>
Maxwert (Mxx)	<b>H</b>	<b>Ausgabefunktion: Max</b>
Minwert (Mxx)	<b>L</b>	<b>Ausgabefunktion: Min</b>
Mittelwert (Mxx)	<b>M</b>	<b>Ausgabefunktion: M(t)</b>
Alarmwert (Mxx)	<b>A</b>	<b>Ausgabefunktion: Alrm</b>

### 11.4.6 Bezugskanal 1

Die Rechenfunktionen der Funktionskanäle beziehen sich generell auf einen bestimmten Messkanal (bzw. 2 Messkanäle) (s. 11.3.10, Hb. 6.3.4). Bei der Programmierung eines Funktionskanals wird als Bezugskanal Mb1 automatisch der 1. Kanal des entsprechenden Fühlersteckers Mxx<sub>1</sub> 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:	<b>1 Bezugskanal 1:</b>	<b>01</b>
Programmierung des Bezugskanal 1 relativ:	<b>1 Bezugskanal 1:</b>	<b>-10</b>

### 11.4.7 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 Fällen 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:	<b>1 Bezugskanal 2:</b>	<b>00</b>
Programmierung des Bezugskanal 2 relativ:	<b>1 Bezugskanal 2:</b>	<b>-01</b>
Messeingänge B+ und A- massebezogen	<b>1 Multiplexer:</b>	<b>B-A</b>
Messeingänge C+ und A- massebezogen	<b>1 Multiplexer:</b>	<b>C-A</b>
Messeingänge D+ und A- massebezogen	<b>1 Multiplexer:</b>	<b>D-A</b>
Differenzmesseingänge C+ und B-	<b>1 Multiplexer:</b>	<b>C-B</b>
Differenzmesseingänge D+ und B-	<b>1 Multiplexer:</b>	<b>D-B</b>

### 11.4.8 Elementflags

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

Messstrom 1/10 für Pt1000, 5000Ω:	<b>Elementflags:</b>	<b>I 1/10</b>
(Flag 2:)*	<b>Elementflags:</b>	<b>IR</b>
Messbrücke mit Schalter für Endwertsimulation:	<b>Elementflags:</b>	<b>Bridge</b>
Digitalkanal nur zyklische Auswertung:	<b>Elementflags:</b>	<b>Cyclic</b>
Galv. Trennung ausschalten (s. 7.4):	<b>Elementflags:</b>	<b>Iso Off</b>
(Flag 6:)*	<b>Elementflags:</b>	<b>Flag 6</b>
Abschaltung der Fühlerbruchererkennung:	<b>Elementflags:</b>	<b>Br Off</b>
Analogausgang 4-20mA statt 0-20mA:	<b>Elementflags:</b>	<b>A 4-20</b>

\* Dieses Elementflag hat beim ALMEMO 5690-2C keine Bedeutung

## 11.5 Gerätekonfiguration

Im Menü **GERÄTEKONFIGURATION** lassen sich einige grundsätzliche Einstellungen 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. Für die Beleuchtung der Anzeige gibt es drei Stufen. 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.

```

* GERÄTEKONFIGURATION *
Gerätebezeichnung:
Ahlborn, Holzkirchen
Gerät: 00 5690-2C U: 6.05 XM
Baudrate:          9600 Bd
Sprache:           Deutsch
Beleuchtungsstufe: 1
Beleuchtungsdauer: 20 s
Kontrast:          50 %
Luftdruck:         1013 mb
Hysterese:         10
Konfiguration:    FCR-----
Messkanäle: 140 Aktiv: 85
UK-Temperatur:    25.4 °C
PRINT ESC
  
```

### 11.5.1 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 Hauptmenü, im Druckkopf einer Messung oder in Gerätelisten (Software).

Funktion **Gerätebezeichnung** :

**Gerätebezeichnung:**  
Ahlborn, Holzkirchen

### 11.5.2 Geräteadresse und Vernetzung

Alle ALMEMO®-Geräte lassen sich 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 aber seine eigene Adresse hat, da auf jeden Befehl nur ein Gerät antworten darf. Vor jedem Netzwerkbetrieb müssen deshalb alle Messgeräte auf unterschiedliche Geräte-nummern eingestellt werden. Bei dieser Anlage wird die Geräteadresse mit den **Kodierschaltern** (5b) auf der Rückseite eingestellt.

In der Funktion **Gerät** des Menüs **GERÄTEKONFIGURATION** wird die eingestellte Geräteadresse, dahinter der Gerätetyp, die Versionsnummer und evtl. eine Optionskennung angezeigt (s. Hb. 6.10.11).

Geräteadresse mit Typ, Version, Option:

**Gerät: 00 5690-2C U:6.05XM**

*Beispiel:* Adresse: 00, Typ: 5690-2, Version: 6.05, Option: XM



Mit der Option XU oder XM, die bis zu 250 Messkanäle erlaubt, belegt die Anlage insgesamt drei Geräteadressen. Die Startadresse der CPU darf den Wert 7 nicht überschreiten! Bei der Adress-Einstellung der Folgegeräte ist dies zu berücksichtigen. Die Messstellen-Hundertgruppen müssen wie getrennte Geräte programmiert und abgefragt werden (ausgenommen Speicherausgabe)!

### 11.5.3 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.

Funktion **Baudrate**: **Baudrate:** 9600bd

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

### 11.5.4 Sprache

Die Sprache der Funktionsbeschriftung im Display kann zwischen Deutsch, Englisch und Französisch gewählt werden (optional auch andere Sprachen). Die Softkeys sind international und werden nicht verändert. Ausgaben auf die Schnittstelle erscheinen Englisch, wenn nicht Deutsch eingestellt ist.

Wahl der Sprache in Funktion **SPRache** s. 9.5: **SPRache:** Deutsch

### 11.5.5 Beleuchtung und Kontrast

Die Hintergrundbeleuchtung der Anzeige kann in den Auswahlmenüs mit der Taste **◀\* ON▶** oder in der Gerätekonfiguration in Funktion **Beleuchtung** in 3 Stufen ein- bzw. ausgeschaltet werden (Achtung, der Stromverbrauch erhöht sich in Stufe 3 auf über das Doppelte). Ist die Beleuchtung eingeschaltet, aber kein Netzadapter angesteckt, geht die Beleuchtung in einer einstellbaren Beleuchtungszeit nach der letzten Tastenbedienung wieder aus (Pause) und wird bei einem beliebigen Tastendruck wieder eingeschaltet. Mit der Funktion **Kontrast** kann der Kontrast der Anzeige in 10 Stufen eingestellt werden.

Beleuchtung einschalten Stufe 1 bis 3: **Beleuchtungsstufe:** 2  
 Beleuchtung ausschalten Stufe 0: **Beleuchtungsstufe:** 0  
 Beleuchtungszeit eingeben 20s bis 10 min: **Beleuchtungszeit:** 20s

Ist die **Beleuchtung eingeschaltet**,

erscheint in der Statuszeile das Symbol: \* Beleuchtung ein

Hat sie sich vorübergehend abgeschaltet, leuchtet: \* Pause

Wiedereinschalten **ohne** Funktion mit Taste: **<ESC>**

Kontrast einstellen (10 bis 100%) s. 9.5: **Kontrast:** 50%

### 11.5.6 Luftdruck

Der Luftdruck kann zur Kompensation verschiedener Fühler eingegeben werden (s. 10.2.6). Wird er gemessen, erscheint er ebenfalls in dieser Funktion.

Luftdruck eingeben in Funktion **Luftdruck**: **Luftdruck:** CP. 1013mb

### 11.5.7 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. 11.3.5 u. Hb. 6.2.7).

Hysterese ändern (0 bis 99) s. 9.5:

**Hysterese: 10**

### 11.5.8 Betriebsparameter

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

Netzfrequenzstörunterdrückung 60Hz statt 50Hz	<b>Konfiguration: F-----</b>
Alle Messwerte löschen beim Start einer Messung	<b>Konfiguration: -C-----</b>
Ringspeicher (Überschreiben alter Werte, wenn voll)	<b>Konfiguration: --R-----</b>
Sofortige Schnittstellenausgabe, Überabtastung	<b>Konfiguration: ----A---</b>
Signalgeber abschalten	<b>Konfiguration: -----S--</b>

Die folgenden Parameter dienen zur Kontrolle der Gerätefunktion:

Von 60 möglichen Kanälen sind 25 aktiviert: **Messkanäle:60 aktiv:25**

Fühlerversorgungsspannung 11.7V = Netzbetrieb: **Fühlerspannung:11.7 V**

Vergleichsstellentemperatur = Buchsentemperatur: **UK-Temperatur:25.4°C**

## 11.6 Ausgangsmodule

Die CPU-Anlage 5690-2CPU stellt außer den üblichen Ausgangsbuchsen A1 und A2 für Daten-, Netzwerk- und Ausgangsmodule (s. Hb. Kap. 5) noch 4 zusätzliche Buchsen A3, A4, A5 und P0 (5d) zur Verfügung, um alle Möglichkeiten der ALMEMO®-Peripherie gleichzeitig nutzen zu können. Dazu sind in Buchse P0 zwei Elemente (Relais, Analogausgang oder Triggereingang) als Option erhältlich. Wie bei allen neuen V6-Ausgangsmodulen kann jedes Element in seiner Funktionsvariante einzeln konfiguriert werden. Um alle Elemente ansprechen zu können, wurden jeder Buchse 10 Portadressen pp zugeordnet:

Buchse	Anschluss	Port
<b>P0</b>	interne Elemente (Relais, Trigger oder Analogausgänge)	00..09
<b>A1</b>	V5-Ausgangskabel oder V6-Ausgangsmodule	10..19
<b>A2</b>	V5-Ausgangskabel oder V6-Ausgangsmodule	20..29
<b>A3</b>	V6-Ausgangsmodule (Relais, Trigger, Analogausgänge)	30..39
<b>A4</b>	V6-Ausgangsmodule (Relais, Trigger, Analogausgänge)	40..49
<b>A5</b>	V6-Ausgangsmodule (Relais, Trigger, Analogausgänge)	50..59
<b>B6</b>	V6-Einschub RTA5 (Relais, Trigger, Analogausgänge)	60..69
:		

Bei der Verwendung von V5- und V6-Ausgangsmodulen ist folgendes zu beachten:

- V6-Ausgangsmodule sind auf allen Buchsen A1 bis A5 verwendbar!
- Alle Elemente von V6-Ausgangsmodulen sind einzeln konfigurierbar.
- Nur V6-Triggerelemente können Befehlsmakros aufrufen! (s. Hb. 6.6.5)
- V5-Ausgangskabel sind nur auf den Buchsen A1 und A2 und mit dem alten Protokoll verwendbar!
- Elemente von V5-Ausgangsmodulen sind nur mit einer Funktionsvariante konfigurierbar (s. Hb. 6.10.9.1).
- Die bisherigen Ausgangskabel (V5) lassen sich auf V6-Format umkodieren!
- Für die internen Elemente (Buchse P0) ist nur ein reiner Klemmstecker (ZA 1000-KS) erforderlich.

Für die umfangreiche Konfiguration der V6-Ausgangsmodule gibt es neue Befehle s. Hb. 6.10.9.2.

Alle Ausgangsmodule werden wie die Fühler automatisch erkannt und im Menü **AUSGANGSMODULE** dargestellt.

Bei den Relais-Trigger-Analog-Modulen sind verschiedene Funktionsvarianten konfigurierbar (s. 11.6.2 Fehler: Referenz nicht gefunden), Relais lassen sich bestimmten Grenzwerten zugeordnen (s. 6.5) oder Analogausgänge bestimmten Messkanälen. Im Menü können Sie alle Ports anwählen und entsprechend konfigurieren. Die Anschlussmöglichkeiten sind in der Anleitung des Ausgangsmoduls beschrieben (s. 8).

```
*   AUSGANGSMODULE   *
Buchse: A1
DK Datenkabel
0: RS232
Baudrate:           9600 Bd

Buchse: A2
EA Trigger-Alarm
2: Rx int. zugeordnet
Relais: 01-----

Analogkanal:         00
Analogwert:          +32500
P PRINT ESC
```

### 11.6.1 Datenkabel

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. Alle ALMEMO®-Datenkabel, wie RS232, RS422, LWL, USB, Ethernet, Funk etc. und der entsprechende Anschluss an die Geräte sind im Handbuch Kap. 5.2 beschrieben. Weitere Module zur Vernetzung der Geräte folgen im Kapitel Hb. 5.3. Alle verfügbaren Schnittstellenmodule werden an die Buchse A1 (5d) angesteckt, nur das Netzkabel 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  
Die Baudrate ist auch im Kabelstecker gespeichert:

```
0: RS232
Baudrate:           9600 Bd
```

## 11.6.2 Relais-Trigger-Analog-Module

Wenn die neuen kombinierten V6-Ein- und Ausgangskabel (ZA 1006-EAK) oder der Relais-Trigger-Analog-Einschub (ES 8006-RTA5) verwendet werden, dann erscheinen bis zu 10 Elemente unter den Adressen 10..19 (A1) oder 20..29 (A2) usw..

Eine der Ausgangsmoduleoptionen (2 Relais, 2 Analogausgänge oder 2 Triggereingänge) ist über die Buchse P0 und die Adressen 00..09 zugänglich.

Im Menü **AUSGANGSMODULE** lassen sich alle Elemente einzeln anwählen und in ihrer Funktionsvariante programmieren.

Zuerst Buchse und **Port anwählen** mit Tasten:  
z.B. Port 0 an Buchse A2 (Portadresse 20):

Darunter erkennt man das entsprechende Element:

```

*   AUSGANGSMODULE   *
Buchse: A2   ZA 8006-RTA5
Port: 0           Adr.: 60
Relais: Schließer 0.5A
2: Relais ext. gesteuert
Zustand: aktiv geschlossen

R ON ROFF P PRINT ESC
  
```

```

<P>: ▲ oder ▼
Port: 0           Adr: 20
  
```

### 1. Relais:

Relais Typ Schließer (Normally Open):

Relais Typ Öffner (Normally Closed):

Relais Typ Wechsler (Cange Over):

Relais: Schließer

Relais: Öffner

Relais: Wechsler

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

0: Alarm, wenn ein Kanal von allen gestört ist

2: Alarm eines programmierten Kanals

3: Alarm, wenn ein Gw.max von allen gestört ist

4: Alarm, wenn ein Gw.min von allen gestört ist

8: Relais über Schnittstelle oder Tasten gesteuert

0: Summenalarm

2: int. zugeordnet

3: Summenalarm Max

4: Summenalarm Min

8: ext. gesteuert

Die Variante 2 'int. zugeordnet' wird bei der **Zuordnung der Relais** zu bestimmten Grenzwerten (s. 11.4.3) automatisch gesetzt.

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 Relaisart 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:

<R ON> oder <ROFF>

## 2. Triggereingänge

Folgende Triggerfunktionen sind als Varianten programmierbar:

- |  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| 0: Start und Stop einer Messung            | <b>0: Start-Stop</b>                |
| 1: Einmalige manuelle Messstellenabfrage   | <b>1: einmalige Abfrage</b>         |
| 2: Alle Max- und Minwerte löschen          | <b>2: Max-Min-Werte löschen</b>     |
| 3: Drucken                                 | <b>3: Drucken</b>                   |
| 4: Start-Stop einer Messung pegelgesteuert | <b>4: Start-Stop Pegelgesteuert</b> |
| 8: Messwert nullsetzen                     | <b>8: Messwert nullsetzen</b>       |
| -5: Aufruf von Makro 5                     | <b>-5: Makro5</b>                   |
| -6: Aufruf von Makro 6                     | <b>-6: Makro6</b>                   |
| -7: Aufruf von Makro 7                     | <b>-7: Makro7</b>                   |
| -8: Aufruf von Makro 8                     | <b>-8: Makro8</b>                   |
| -9: Aufruf von Makro 9                     | <b>-9: Makro9</b>                   |

## 3. Analogausgänge

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

Bei dem V6-Relais-Trigger-Analog-Einschub ES 8006-RTA5 (s. Hb. 5.1.3) sind auf den Ports 4 bis 7 optional bis zu 4 externe separat konfigurierbare Analogausgänge verfügbar.

Neue Analogmodule mit schnellen DA-Wandlern sind umprogrammierbar von 'Analog ext. DAC 0-10V' auf 'Analog ext. DAC 20mA'.

* AUSGANGSMODULE *	
ZA 8006-RTA5	Buchse: B6
Port: 6	Adr.: 66
Analog extern 20 mA	
2: int. zugeordnet	B02
Analogwert:	6.456 mA
02:	16.7 °C Temperatur
Skalierung:	
6 Analog-Anfang:	0.0 °C
6 Analog-Ende:	300.0 °C
Stromausgang:	4-20mA
ON OFF P PRINT ESC	

Prinzipiell sind Analogausgänge mit folgenden Ausgangssignale verfügbar:

Analog intern 2V	(PWM im Gerät)	-1.2 ... +2.00 V	0.1mV/Digit
Analog intern 10V	(PWM im Gerät)	-4.0 ... +10.0 V	0.5mV/Digit
Analog intern 20mA	(PWM im Modul)	0.0 ...20.0 mA	1µA/Digit
Analog extern 10V	(PWM im Modul)	-4.0 ... +10.0 V	0.5mV/Digit
Analog extern 20mA	(PWM im Modul)	0.0 ...20.0 mA	1µA/Digit
Analog ext. DAC 10V	(DAC im Modul)	-4.0 ... +10.0 V	0.5mV/Digit
Analog ext. DAC 20mA	(DAC im Modul)	0.0 ...20.0 mA	1µA/Digit

**Buchse und Port anwählen** mit den Tasten:

**<>**: **▲** oder **▼**

Folgende Ausgabemodi sind als Varianten programmierbar:

- |  |                            |            |
|--|----------------------------|------------|
| 0: Messwert des angewählten Messkanals:  | <b>0: angew. Messkanal</b> | <b>M00</b> |
| 2: Messwert eines programmierten Kanals: | <b>2: int. zugeordnet</b>  | <b>B01</b> |
| 8: Programmierte Analogausgabe (s.u.):   | <b>8: ext. gesteuert</b>   |            |

Darunter erscheint der **Analogwert**:

**Analogwert: 12.456 mA**

Der **Messwert des angewählten Messkanals** Mxx wird in der Variante 0 ausgegeben. Diese Einstellung in Verbindung mit einer halbkontinuierlichen Messrate (s. 11.1.3) ist am günstigsten, weil der Analogausgang so am häufigsten bedient wird.

### Analogausgang einer Messstelle zuordnen

In Variante 2 'intern zugeordnet' ist nach Anwahl der Funktion Bxx die Messstelle programmierbar, die ausgegeben werden soll:

**2: int. zugeordnet**    **B 02**

### Skalierung der Analogausgabe

In dieser Variante 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. 11.4.4)

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

**Analogausgangsende** programmieren s. 9.5:    **6 Analog-Ende: 300.0°C**

Nur bei 20mA Analogausgängen:

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

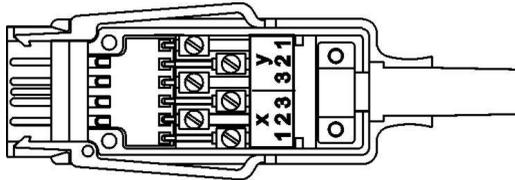
### Programmierte Analogwertausgabe (s. Hb. 6.10.7)

In Variante 8 'ext. gesteuert' kann der Analogausgabewert programmiert werden (s. 9.5):

**8: ext. gesteuert**  
**Analogwert: 5.000 mA**

## 4. Anschluss der Peripherie

Die Peripherie wird bei allen V6-Modulen über die mitgelieferten ALMEMO-Schraubklemmstecker nach folgendem Schema angeschlossen:



Klemmen	P0/1 Relais	P2/3 Relais	P4/5 Analog	P6/7 Analog	P8/9 Trigger
y1	R1 Öffner (opt.)	R3 Öffner (opt.)			U+
y2	R1 Common	R3 Common	AO5 +	AO7 +	TR9+
y3	R1 Schließer	R3 Schließer	AO5 -	AO7 -	TR9 -
x3	R0 Schließer	R2 Schließer	AO4 -	AO6 -	TR8 -
x2	R0 Common	R2 Common	AO4 +	AO6 +	TR8+
x1	R0 Öffner (opt.)	R2 Öffner (opt.)			U -

## 11.7 Menü Stromversorgung

Die Stromversorgung des Messgerätes erfolgt normalerweise mit einem Netzadapter ZB 1212-NA6 (12V/3A). Optional ist ein Akku-Einschub ES 5690-AP mit 8 NiMH-Mignon-Akkuzellen verwendbar. Im Menü Stromversorgung wird zur Abschätzung der noch zur Verfügung stehenden Betriebszeit die Versorgungs- bzw. Batteriespannung angezeigt. Bei 10.4V blinkt das Batteriesymbol in der Statuszeile, bei 8.8V schaltet sich das Gerät ab. Eine genaue Zustandsanzeige ist auf Grund der verschiedenen Belastungen nicht möglich.

Anzeige der Versorgungs-/Batteriespannung:

Anzeige der tatsächlichen Fühlerspannung:

* STROMVERSORGUNG *	
Batteriespannung:	10.8 V
Fühlerspannung:	11.6 V
ESC	

Batteriespannung: 10.8 V

Fühlerspannung: 11.6 V

## 11.8 Menü Verriegelung, Kalibrierung (Option KL)

Im Menü **Verriegelung-Kalibrierung** können Sie den Zugang zu bestimmten Menüs und zu bestimmte Funktionen zu verriegeln. Außerdem sehen Sie dort Seriennummern und Kalibrierdaten vom Gerät und den Fühlern (soweit vorhanden). Ist die Option KL eingebaut, dann ist es nicht nur möglich, Fühler in mehreren Punkten im Stecker zu korrigieren (s. 11.3.11), sondern die entsprechenden Kalibrierdaten auch zu verwalten.

Die Zugangsberechtigung zu diesem und anderen Menüs, sowie zu Tastenfunktionen können detailliert festgelegt und durch ein Passwort gesichert werden. Solange kein Passwort vergeben ist und die Verriegelung der Menüs (**Menu**) und der Tastenfunktionen (**Fkt**) auf 0 stehen, ist der Zugang zu allen Funktionen möglich. Menüzugang und Tastenfunktionen lassen sich durch getrennte Wahl der Verriegelungsstufe gemäß der Tabellen unten einschränken. Nach der Eingabe kann die Einstellung durch ein Passwort geschützt werden.

```

* Verriegelung-Kalibrierung*
Passwort:          ****
Verriegelung: Menu: 0 Fct: 0
Gerät:             2690-8 6.22
Seriennummer:     04020123
Nächste Kalibrierung: 01.12.05
Meldung Kalibrierung: ✓
Fühler:           00
Typ:              FHA646-6
Seriennummer:     04020123
Nächste Kalibrierung: 01.02.06
Kalibrierintervall: 12 Monate
PRINT ESC

```

### Geräteverriegelung:

Kein Passwort, Verriegelung mit neuem Passwort:

```
Passwort:          - - - -
```

Mit Passwort verriegelt, richtiges Passw. eingeben:

```
Passwort:          ****
```

Verriegelungsstufe Menü und Funktion wählen:

```
Verriegelung: Menu: 0 Fct: 0
```

### Menu Verriegelung Menüs

- 0 keine (Kalibriermenü ohne Option KL)
- 1 Kalibriermenü, außer Passwort
- 2 + Programmiermenüs, außer Speicheraufnahme und -ausgabe
- 3 + Speicheraufnahme und -ausgabe
- 4 + Assistentmenüs
- 5 + Messmenüs, außer Usermenü U1

### Fct Verriegelung Funktionen

- 0 keine
- 1 Dateneingabe, ein- und ausschalten
- 2 + Meßdaten löschen
- 3 + Messung starten, stoppen, ausgeben
- 4 + Funktionsanwahl, Meßstellenanwahl

### bzw. Tasten

```

PROG, ON, OFF, ZERO, ADJ
CMEM, CLR, CLRA
START/STOP, MANU, ARRAY, PRINT
PROG, F▲, M▲

```

### Versions- und Kalibrierdatenverwaltung:

Gerätetyp mit Version und Seriennummer, sowie die Fühler mit Bestellnummer und teilw. Seriennummer werden nur angezeigt. Mit Option KL können Sie hier das Datum zur nächsten Kalibrierung und das Kalibrierintervall in Monaten eintragen. Wenn die 'Meldung Kalibrierung' aktiviert ist und die nächste Kalibrierung durchgeführt werden muss, erscheint beim Einschalten des Gerätes eine entsprechende Meldung.

## 12. FEHLERSUCHE

Die Messwerterfassungsanlage ALMEMO 5690-2CPU ist sehr vielfältig konfigurierbar und programmierbar. Sie erlaubt den Anschluss sehr vieler unterschiedlicher Fühler, zusätzlicher Messgeräte, Alarmgeber und Peripheriegeräte. Auf Grund der vielen Möglichkeiten kann es vorkommen, dass er 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, Akku laden, aus- und wieder einschalten, evtl. neu initialisieren (siehe Punkt 6.5)

**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. 11.5.3)?

Wird beim Rechner die richtige COM-Schnittstelle angesprochen?

Ist ein Drucker im ON-LINE Zustand?

Sind die Handshakeleitungen DTR und DSR aktiv?

Zur Überprüfung des Datenflusses und der Handshakeleitungen 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 (AMR-Control, WIN-Control, WINDOWS-Terminal):

Ausgabekanal Schnittstelle U anwählen mit Befehl 'A1',

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 **<PRINT>** 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. Mit Option XU oder XM werden 3 Adressen belegt!  
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 AMR-Control, die Bildschirmseiten mit der Programmierung auszudrucken, und einen umfangreichen 'Funktionstest' in der Geräteliste bzw. den Terminalbetrieb abzuspeichern und auszudrucken.

### 13. KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

Hiermit erklären wir, Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH, dass das Messgerät ALMEMO® 5690-2CPU 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: 2006



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.

## 14. ANHANG

### 14.1 Technische Daten (s.a. Hb. 2.3, 2.5)

#### CPU-Messkreis CPU:

AD-Wandler: Delta-Sigma 24bit, 2.5, 10, 50, 100 M/s, Verst. 1..100  
 Fühlerspannungsversorgung: 11.5V (Akku: 9..11.5), Strom 0.4A/Einschub, gesamt: 1A

#### Messeingänge:

**Umschalterkarte U-A10:** 10 ALMEMO®-Buchsen für ALMEMO®-Flachstecker  
 10 Kanäle galv. getr., 30 Zusatzkanäle,  
 mit Fühlerversorgung 0.4A, 2 Steckplätze

**Umschalterkarte U-MU:** 10 Eingänge galv. getr. über 10fach-MU-Stecker  
 ohne Fühlerversorg., 30 Zusatzkanäle, 1 Steckplatz

**Umschalterkarte U-TH:** 10 Eingänge galv. getr. über Miniatur-Thermostecker  
 ohne Fühlerversorg., 30 Zusatzkanäle, 2 Steckplätze

**Umschalterkarte U-KS:** 10 Eingänge galv. getr. über 2 Klemmstecker  
 ohne Fühlerversorg., 30 Zusatzkanäle, 1 Steckplatz

Option KSU: 10 Eingänge A-C mit Teiler 100/1  
 Genauigkeit 0.1% (22°C), Drift 0.003%/K

Option KSI: 10 Eingänge A-B mit Shunt 2 Ohm  
 Genauigkeit 0.1% (22°C), Drift 0.005%/K

**Option MK:** Eigener Messkreis für alle Umschalterkarten

#### **Ausgänge:** (s. 11.6)

Buchse **A1** 6 ALMEMO®-Buchsen für alle Ausgangsmodule  
 Datenkabel, Relais-Trigger-Analog-Module V5 u. V6  
 Buchse **A2** Netzwerkkabel, Relais-Trigger-Analogmodule V5 u. V6  
 Buchse **A3** Relais-Trigger-Analogmodule nur V6  
 Buchse **A4** Relais-Trigger-Analogmodule nur V6  
 Buchse **A5** Relais-Trigger-Analogmodule nur V6  
 Buchse **P0** Relais-Trigger-Analogmodule intern eingebaut (Option)

#### **Ausstattung:**

Display: Graphik 128x128 Punkte, 16 Zeilen à 4mm  
 Bedienung: 9 Tasten (4 Softkeys und Cursorblock)  
 Uhrzeit und Datum: Echtzeituhr gepuffert mit Lithiumbatterie  
 Speicher intern: 2MB RAM (250.000...400.000 Messwerte) gepuffert  
 Option SF: 2MB FRAM nichtflüchtig  
 Speicher extern: Micro-SD-Card, Laufwerk und USB-Kartenleser

#### **Spannungsversorgung:**

ext. 10...13V DC  
 Netzadapter: ZB 1212-NA6 230V AC auf 12V DC, 3A  
 Akku in Einschub AP: 8 NiMH-Mignonzellen 9..11V, 1600mAh  
 Stromverbrauch Aktivmodus: ca. 37 mA (ohne Ein-Ausgangsmodule)  
 mit Beleuchtung 1: Stufe 1 ca. 46mA, Stufe 2 ca. 60mA, Stufe 3 ca. 75mA  
 Sleepmodus: ca. 50 uA  
 Umschalterkarten: Passiv: ca. 5 mA, Aktiv: ca. 30 mA

#### **Gehäuse:**

19" Tischgehäuse 32 TE: B179 x H158 x T232 mm Polystyrol geschirmt  
 19" Tischgehäuse 84 TE: B444 x H158 x T232 mm Polystyrol geschirmt  
 19" Baugruppenträger 84 TE: B483 x H132 x T273 mm

**Einsatzbedingungen:**

Arbeitstemperatur:

-10 ... +50 °C (Lagertemperatur: -20 ... +60 °C)

Umgebungsluftfeuchte:

10 ... 90 % rH (nicht kondensierend)

## 14.2 Produktübersicht

### Messwerterfassungsanlage ALMEMO® 5690-2CPU

Messkreis für 100 Messstellen mit passiven Umschalterkarten,  
6 Ausgangsbuchsen, kaskadierbare Schnittstelle,  
9 Tasten, LCD-Graphik-Display, Echtzeituhr, 2MB RAM-Speicher,  
MMC-Speicher, USB-Kartenleser, Netzadapter 12V/3A  
im 19" Tischgehäuse 32 TE, 6 Steckplätze  
im 19" Tischgehäuse 84 TE, 19 Steckplätze  
im 19" Baugruppenträger 84 TE, 19 Steckplätze

**Best.-Nr.**

MA 56902CPUTG3  
MA 56902CPUTG8  
MA 56902CPUBT8

#### Optionen: (\* nur 1 Option möglich)

SF: 2MB FRAM-Speicher nichtflüchtig statt RAM gepuffert	OA 5690-SF
XU: Unterstützung pass. Umschalter bis 190 Messstellen, 250 Kanäle	OA 5690-XU
XM: Unterstützung aktiver Umschalter mit Messkreis bis 250 Kanäle	OA 5690-XM
SH2: 2 Halbleiterrelais Schließer 1Ω, 0.5A, 50V intern	OA 5690-SH2*
TR2: 2 Optokoppler-Trigger-Eingänge intern	OA 5690-TR2*
R02: 2 Analogausgänge galv. getr. -4..10V oder 0..20mA	OA 8006-R02*
KL: Linearisierung, Mehrpunktkalibration, Kalibrierdatenverwaltung	OA 5690-KL
R: Messbereiche zur Temperaturanzeige von 10 Kältemitteln	SB 0000-R2

#### Erweiterungen:

<b>Akku-Einschub</b> (8 Zellen NiMH, 1600mAh)	ES 5690-AP
<b>Messstellenumschalterkarte U-A10</b> mit 10 galv. getr. Eingängen für ALMEMO®-Flachstecker, 10-40 Kanäle, 2 Steckplätze	ES 5690-UA10
<b>Messstellenumschalterkarte U-MU</b> mit 10 galv. getr. Eingängen Fühleranschluß mit 10fach-MU-Stecker, 10-40 Kanäle, 1 Steckplatz	ES 5690-UMU
<b>10fach-MU-Stecker</b> für 10 Fühler, 10-40 Kanäle	ZA 5690-MU
<b>Messstellenumschalterkarte U-TH</b> mit 10 galv. getr. Eingängen Fühleranschluß mit Thermostecker, 10-40 Kanäle, 2 Steckplätze	ES 5690-UTH
<b>Messstellenumschalterkarte U-KS</b> mit 10 galv. getr. Eingängen Fühleranschluß mit Klemmstecker, 10-40, Kanäle, 1 Steckplatz	ES 5690-UKS
Option KSU: Eingänge für 10V mit 100:1 Teiler	OA 5690-UKSU
Option KSI: Eingänge für 20mA mit Shunt	OA 5690-UKSI
<b>Option Messkreis</b> (aktive Umschalter) für alle Umschalterkarten	OA 5690-M
<b>Relais-Trigger-Analog-Einschub</b> (4 Relais, 2 Triggereingänge)	ZA 8006-RTA5
OptionR02: 2 Analogausgänge galv. getr. -4..10V oder 0..20mA	OA 8006-R02*

#### Zubehör:

Gleichspannungskabel 10..30V DC, 12V/1.25A galv. getrennt	ZB 3090-UK2
ALMEMO®-Datenkabel mit USB-Interface, galv. getr., max. 115.2kb	ZA 1919-DKU
ALMEMO®-Datenkabel mit V24-Interface, galv. getr., max. 115.2kb	ZA 1909-DK5
ALMEMO®-Netzwerkkabel, galv. getrennt, max. 115.2kB	ZA 1999-NK5
ALMEMO®-Datenkabel mit Ethernet-Interface, galv. getr. max. 115.2kb	ZA 1945-DK
ALMEMO®-V5-Registrierkabel nicht galv. getr. -1.25 bis 2.00 V	ZA 1601-RK
ALMEMO®-V6-Ein-Ausgangskabel für Triggerrung und Grenzwertalarm	ZA 1006-EAK

## 14.3 Stichwortverzeichnis

Abfragemode	11.1.2	52
Abfragemodus	11.2.5	57
Ablaufsteuerung	4.1.3	13
ADJ	10.2.3	31
Akku-Einschub	14.2	11, 85
Akkubetrieb	6.3	16
Akkus	3.3	9
Aktion Max und Aktion Min	11.4.3	70
aktive Umschalterkarten	7	18
Aktivierung	11.6.2	77
Alarmrelaiskabel	11.4.3	70
AMR-Control	4.1.3	14
Analog-Anfang und -Ende	11.4.4	71
Analogausgänge	11.6.2	23f., 78
Anfangszeit	11.1.4	54
Anschluss der Messwertgeber	7	18
Anschluss der Peripherie	11.6.2	79
Anschlussbuchse DC	6.1	3, 16
Ansprechpartner	14.4	92
Anwahl einer Messstelle	10.1.1	29
Anwendermenüs	10.7	48
Anzeige	9	25
ARRAY	10.4.4	40
Assistent-Menü	10.6	25, 38, 47
Ausgabeformat	11.1.2	36, 51
Ausgabefunktion	11.4.5	71
Ausgangsbuchsen	1.2	3
Ausgangskabel	11.6.2	77
Ausgangsmodule	11.6	75
Ausgangsrelais	8.1.1	23
Ausschalten	9.1	25
Ausstattung	14.1	84
Balkengrafik	10.5.1	45
Basiswert	11.3.6	63
Batteriespannung	11.7	80
Baudrate	11.5.3	74
Belastbarkeit	8.2	24
Beleuchtung	11.5.5	25, 74
Beratungsingenieure	14.4	92
Best.-Nr.	14.2	85
Betriebsparameter	11.5.8	75
Bezugskanal 1	11.4.6	72
Bezugskanal 2	11.4.7	72
CPU-Messkreiskarte	7.3	19
Dämpfungsgrad	10.4.1	39

Darstellung von mehreren Messstellen	10.5	45
Dateiname	11.2.2	55f.
Dateneingabe	9.5	27
Datenformat	11.5.3	74
Datenkabel	11.6.1	76
Datenpufferung	6.6	17
Datum	11.1.1	51
Dezimalpunkteinstellung	11.3.6	63
Differenzmessung	10.5.2	45
Dimensionsänderung	11.3.8	64
Druckzyklusfaktor	11.4.1	69
Durchmesser	10.4.9	44
Ein-, Ausschalten	6.5	17
Einführung	4	10
Eingabekanal anwählen	11.3.1	60
Einmalige Ausgabe	10.3.1	35
Einsatzbedingungen	14.1	85
Einschub AP	1.2	4
Einschub RTA5	1.2	4
Einschub U-A10	1.2	4
Einschub U-KS	1.2	4
Einschub U-MU	1.2	4
Einschub U-TH	1.2	4
elektromagnetische Verträglichkeit	13	83
Elementflags	11.4.8	72
Endezeit	11.1.4	54
Erdungsbuchse	1.2	3
Exponent	11.3.6	63
Externe Gleichspannungsversorgung	6.2	16
Fail-Save-Mode	11.2.5	58
Faktor	11.3.6	63
Fehlersuche	12	82
FREE	10.2.2	31
Fühlerabgleich	10.2.3	31
Fühlerbruch	9.2	26
Fühlerprogrammierung	11.3	11, 60
Fühlerspannung	11.7	75, 80
Fühlerversorgung	11.4.2	17, 69
Funktionen der Anlage	4.1	10
Funktionsanwahl	9.4	27
Funktionsausdrucke	10.7.3	50
Funktionskanäle	11.3.10	67
Funktionstasten	9.3	26
galv. Trennung	7.4	21
Garantie	3.1	8
Gehäuse	14.1	24, 84

Genauigkeit	8.2	24
Geräteadresse	11.5.2	73
Gerätebezeichnung	11.5.1	73
Gerätekonfiguration	11.5	73
Gesamtstrombedarf	6.4	17
gleitende Mittelwertbildung	10.4.1	39
Grenzwertaktionen	11.4.3	70
Grenzwerte	11.3.5	63
Halbkontinuierliche Messstellenabfrage	11.1.3	52
Hotline	14.4	92
Hysterese	11.5.7	63, 75
Inbetriebnahme	8.1.5	15, 24
Inverse Relaisansteuerung	11.6.2	77
Invertierung	8.1.1	23
Kalibrierdatenverwaltung	11.3.11	68
Kalibrierwiderstand	10.2.4	32
Kältemittel	11.3.9	67
Klemmstecker	8.1.5	24
Kodierschalter	7.3	3f., 19
Kommentar	11.3.2	61
Kompensation	10.2	30
Konfiguration	11.5.8	75
Konfiguration der Menüs	10.7.2	49
Konformitätserklärung	13	83
Kontaktzustand	11.6.2	77
kontinuierliche Messstellenabfrage	11.1.3	52
Kontrast	11.5.5	74
Kontrolllampen	1.1	2f.
Kontrollsymbole	9.2	26
Korrekturwerte	11.3.7	64
Kraftaufnehmer	10.2.4	32
Kundendienst	14.4	92
Leitfähigkeit	10.2.3	31
Lieferumfang	3.2	9
Linearisierung	11.3.11	68
Liniengrafik	10.3.5	37
Luftdruck	11.5.6	74
Luftdruckkompensation	11.3.9	33, 67
manuelle Messstellenabfrage	10.3.1	35
Maxzeit	10.1.2	29
Mehrkanalanzeige	10.5.1	45
Mehrpunktjustage	11.3.11	68
Mehrpunktkalibration	11.3.11	68
Menü Mehrkanalanzeige	10.5.1	45
Menü Messstellenliste	10.5.3	46
Menü Stromversorgung	11.7	80

Menüauswahl	9.1	25
Menüfunktionen ausgeben	10.3.4	36
Menüwahl	9.1	25
Mess-Menüs	10	25, 28
Messbereichswahl	11.3.9	64
Messdatenaufnahme	11.2.2	56
Messdauer	11.2.2	41, 54, 56
Messeingänge	14.1	4, 19, 84
Messen	10	28
Messen mit einer Messstelle	10.1	29
Messkanäle	11.5.8	75
Messrate	11.1.3	18, 52
Messstellenabfragen	10.3	35
Messstellenbezeichnung	11.3.2	61
Messstellenliste	10.5.3	28, 46
Messstellennummerierung	7.3	19
Messstellenumschalterkarten	7.3	19
Messung	4.1.2	12
Messwert nullsetzen	10.2.1	30
Messwertdämpfung	10.4.1	39
Messwertgeber	7.1	18
Messwertkorrektur	10.2	30
Messzeit	10.4.6	41
Micro-SD-Card	1.1	2
Minimale Fühlerversorgungsspannung	11.4.2	69
Minzeit	10.1.2	29
Mischungsverhältnis	10.2.6	33
Mittelmodus	11.3.3	39, 61
Mittelwertbildung	10.4	38
Mittelwertbildung über den Zyklus	10.4.7	42
Mittelwertbildung über die Messzeit	10.4.5	41
Mittelwertbildung über manuelle Einzelmessungen	10.4.3	39
Mittelwertbildung über Messstellen	10.4.8	43
Monitor-Mode	11.2.5	58
Multiplexer	11.4.7	72
Netzbetrieb	6.1	16
Netzmessung	10.4.4	40
Neuinitialisierung	6.5	17
Normvolumenstrom	10.4.9	44
Nullpunktgleich	10.2.2	31
Nullpunktkorrektur	11.3.7	64
Nummerierung von Messungen	11.2.3	56
O <sub>2</sub> -Sättigung	10.2.6	31, 33
Öffner	11.6.2	22, 79
ON	9.1	25
Optionen	14.2	85

Optokoppler	8.2	24
P-OFF	9.1	25
passive Messstellenumschalterkarten	7	18
pH-Sonde	10.2.3	31
pH-Sonden	10.2.5	33
Port	8.1.5	24
Potentialtrennung	7.4	21
Produktübersicht	14.2	85
Programmier-Menüs	11	25, 51
Programmieren	11	51
Programmierte Analogwertausgabe	11.6.2	79
Psychrometer	10.2.6	33
Querschnitt	10.4.9	44
Relais	8.2	23f.
Relais-Adapter	11.4.3	70
Relais-Trigger-Analog-Einschub	11.6.2	22, 77
Relais-Trigger-Analog-Module	11.6.2	77
Relaiszuordnung	11.4.3	70
Ringspeicher	11.2.2	56
Scanzeit	11.1.3	18, 53
schalten	6.5	17
Schließër	11.6.2	22, 79
Schraubklemmstecker	11.6.2	22, 79
Skalierung	11.3.6	63
Skalierung der Analogausgabe	11.6.2	79
Sleepmodus	11.2.5	57
Software	4.1.3	14
Sollwerteingabe	10.2.4	32
Sondermessbereiche	11.3.11	68
Spannungsbelastung	8.1.1	23
Spannungsversorgung	14.1	24, 84
Speicher	11.2.1	54
Speicher ausgeben	10.3.3	36
Speicher löschen	11.2.6	59
Speicheraktivierung	11.1.2	51
Speicherausgabe	11.2.6	58
Speicher card	11.2.1	54
Speicherplatz	10.3.3	36
Spezialfunktionen	11.4	69
Spezialmessungen	10.6	47
Spitzenwertspeicher	10.1.2	29
Sprache	11.5.4	74
Standardanzeige	10.1	29
Starten und Stoppen von Messungen	11.2.4	57
Staudruck	10.2.6	33
Staudrucksonden	10.2.2	31

Steigungskorrektur	11.3.7	64
Stromausgang	11.6.2	79
Stromverbrauch	8.2	24
Stromversorgung	6	16
Summenabtastrate	11.1.3	53
Symbole zur Kontrolle des Messwertes	9.2	26
Tastatur	9	2, 25
Taster	1.2	3
Technische Daten	14.1	24, 84
Temperaturdrift	8.2	24
Temperaturkompensation	11.3.9	33, 67
Terminalbefehle	8.1.5	24
Timer	10.4.6	41
Triggereingänge	11.6.2	23f., 78
U-Sensor Min	11.4.2	69
Uhrzeit	11.1.1	51
Umschalterkarten	1.2	4
Usermenü	10.7.2	49
Vergleichsstellenkompensation	10.2.7	34
Vergleichsstellentemperatur	11.5.8	34, 75
Vernetzung	11.5.2	73
Verriegelung der Fühlerprogrammierung	11.3.4	62
VK-Temperatur	11.5.8	75
Volumenstrommessung	10.4.9	44
Wandlungsrate	11.1.3	52
Wärmekoeffizient	10.6.1	47
Wet-Bulb-Globe-Temperatur	10.6.2	47
WIN-Control	4.1.3	14
Zeit und Datum vom Maximalwert	10.1.2	29
Zeiten	11.1	51
Zeitkonstante	10.4.1	24, 39
ZERO	10.2.1	30
Zubehör	14.2	85
Zusatzkanäle	7.2	19
Zweipunktgleich	10.2.4	32
Zyklen	11.1	51
Zyklische Ausgabe	10.3.2	35

## 14.4 Ihre Ansprechpartner

Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH,  
Eichenfeldstraße 1-3, D-83607 Holzkirchen,  
Tel. +49(0)8024/3007-0, Fax +49(0)8024/300710  
Internet: <http://www.ahlborn.com>, email: [amr@ahlborn.com](mailto:amr@ahlborn.com)