V6

Bedienungsanleitung

Deutsch

Universalmessgeräte mit Farbanzeige
ALMEMO® 2470-1S,-1SRH,-2,-2S

PEWA
Messtechnik GmbH

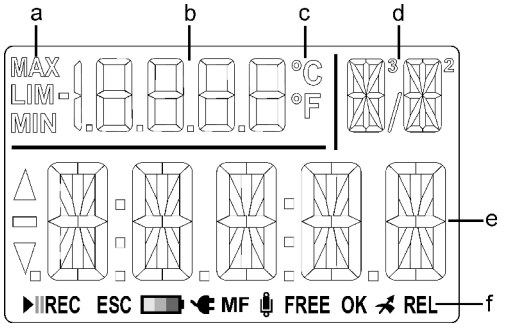
Weidenweg 21
58239 Schwerte

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

V2.0
30.08.2012

www.ahlborn.com

1. BEDIENELEMENTE



Geräterückseite:

(7) Batteriefach

* nur 2470-2, -2S

(1) Messbuchsen M0 und M1*

M0 ... M1* für alle ALMEMO-Fühler
M10..30 3 Zusatzkanäle
M4* Funktionskanal Differenz
M11*..M34* 6 Zusatzkanäle

(2) Ausgänge A1*, A2*

A1* Schnittstelle USB (ZA 1919-DKU)
RS 232 (ZA 1909-DK5)
Ethernet (ZA 1945-DK)
RS 422 (ZA 5099-NVL/NVB)
2. Analogausgang (ZA 1601-RK)

A2* Netzwerkkabel (ZA1999-NK5/NKL)
Triggereingang (ZA 1000-ET/EK)
Relaisausgänge (ZA 1006-EGK)
1. Analogausgang (ZA 1601-RK)

(3) Stromversorgung DC

Netzadapter (ZA 1312-NA1, 12V, 0.2A)
Kabel galv. getr. (ZA 2690-UK, 10-30V)
5V und USB (ZA 1919-DKU5)

(4) Sleep-LED

(5) LCD-Anzeige

(a) Funktion
(b) Messstelle, 2. Messwert, Funktion
(c) Dimension von 2. Messwert
(d) Dimension von 1. Messwert
(e) 1. Messwert
(f) Betriebszustände:

▶II REC	Messwertspeicher
	Batteriezustand voll, leer
	Dämpfung aktiviert
	Messwert korrigiert
REL	Relativmessung

(6) Bedientasten

ON	Gerät ein-, ausschalten, langdrücken ausschalten
M▲, M▼	Messstellenanwahl
MAX, MIN	Max-, Minwert, langdrücken Löschen
.. MAX, MIN	Max-Min-Grenzwert
MEM	Messwertspeicher, langdrücken Werteanzeige
FCT	Funktion
PROG	**Programmieren:**
►	Relativmessung, Abgleich
FCT	rückgängig
▲, ▼, ►...	Dateneingabe

2. INHALTSVERZEICHNIS

1. BEDIENELEMENTE 2
3. ALLGEMEINES 5
3.1 Garantie 5
3.2 Lieferumfang 6
3.3 Entsorgung 6
4. SICHERHEITSHINWEISE 7
4.1 Besondere Bedienhinweise 8
4.2 Umgang mit Batterien bzw. Akkus 8
5. EINFÜHRUNG 9
5.1 Funktionen 9
5.1.1 Fühlerprogrammierung 10
5.1.2 Messung 11
5.1.3 Ablaufsteuerung 12
6. INBETRIEBNAHME 14
7. STROMVERSORGUNG 14
7.1 Akkubetrieb und Versorgungsspannungskontrolle 15
7.2 Batteriebetrieb 15
7.3 Netzbetrieb 15
7.4 Externe Gleichspannungsversorgung 16
7.5 Fühlerversorgung 16
7.6 Ein-, Ausschalten, Neuinitialisierung 16
7.7 Datenpufferung 16
8. ANSCHLUSS DER MESSWERTGEBER 17
8.1 Messwertgeber 17
8.2 Messeingänge und Zusatzkanäle 17
8.3 Potentialtrennung 18
9. ANZEIGE UND TASTATUR 19
9.1 Anzeige 19
9.2 Tastatur 21
9.3 Dateneingabe 21
10. MESSEN 22
10.1 Batteriespannung 22
10.2 Messwert 22
10.2.1 Anwahl einer Messstelle 22
10.2.2 Messbereiche 23
10.2.3 Doppelanzeige 25
10.3 Spitzenwertspeicher 25
10.4 Einzelwertspeicher 25

10.5 Relativmessung 26
10.6 Fühlerabgleich 27
10.7 Luftdruckkompensation 28
10.8 Differenzmessung 28
11. FUNKTIONEN 29
11.1 Fühlerfunktionen 29
11.1.1 Basiswert und Faktor 30
11.1.2 Dämpfung 30
11.1.3 Grenzwerte 30
11.2 Datenloggerfunktionen 31
11.2.1 Interner Datenspeicher 31
11.2.2 Externer Speicherstecker mit Speichercard 31
11.2.3 Speicherplatzanzeige 32
11.2.4 Zyklus 33
11.2.5 Zeit und Datum 34
11.2.6 Messwertaufzeichnung 34
11.2.7 Speicher auslesen 34
12. AUSGÄNGE 35
12.1 Schnittstellen 35
12.2 Relais-Trigger-Analogmodule 35
13. GERÄTEKONFIGURATION 36
13.1 Geräteadresse und Vernetzung 36
13.2 Geräteverriegelung 36
13.3 Automatische Geräte-Abschaltung 37
13.4 Automatische Abschaltung der Displaybeleuchtung 37
13.5 Luftdruck 38
14. FEHLERSUCHE 38
15. KONFORMITÄTSERKLÄRUNG 40
16. ANHANG 41
16.1 Technische Daten 41
16.2 Produktübersicht 42
16.3 Stichwortverzeichnis 43
16.4 Ihre Ansprechpartner 48

3. ALLGEMEINES

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

3.1 Garantie

Jedes Gerät durchläuft vor dem Verlassen des Werkes mehrere Qualitätstests. Für die einwandfreie Funktion wird eine Garantie von 2 Jahren ab Auslieferungsdatum gewährt. Bevor Sie ein Gerät zurückschicken, beachten Sie bitte die Hinweise im Kapitel 14. Fehlersuche. Sollte tatsächlich ein Defekt vorhanden sein, verwenden Sie für den Versand möglichst das Originalverpakkungsmaterial und legen Sie eine aussagekräftige Fehlerbeschreibung mit den entsprechenden Randbedingungen bei.

In folgenden Fällen ist eine Garantieleistung ausgeschlossen:

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

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

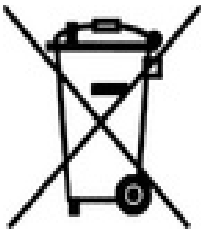
3.2 Lieferumfang

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

Messgerät ALMEMO® 2470-1S mit 3 Mignon-Batterien,
bzw. Messgerät ALMEMO® 2470-1SRH mit eingebautem Temperatur-Feuchtefühler und Luftdrucksensor und 3 Mignon-Batterien,
bzw. Messgerät ALMEMO® 2470-2, -2S mit 3 NiMH-Mignon-Akkus,
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 Entsorgung



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

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

4. SICHERHEITSHINWEISE

GEFAHR

Lebens-, Verletzungsgefahr und Verursachung von Sachschäden!

Bedienungsanleitung vor erster Inbetriebnahme sorgfältig lesen!

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

Es bestehen Gefahren bei:

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

GEFAHR

Lebensgefahr durch gefährliche elektrische Spannung!

Es bestehen Gefahren bei:

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

GEFAHR

Warnung vor explosionsfähiger Atmosphäre oder Stoffen!

Es besteht Explosionsgefahr in der Nähe von Kraftstoffen oder Chemikalien!

Benutzen Sie das Gerät nicht in Sprenggebieten oder an Tankstellen!

4.1 Besondere Bedienhinweise

- Wenn das Gerät aus kalter Umgebung in den Betriebsraum gebracht wird, kann auf der Elektronik Betauung auftreten. Bei Thermoelementmessungen sind bei starken Temperaturänderungen zudem größere Messfehler möglich. Warten Sie deshalb, bis das Gerät an die Umgebungstemperatur angepasst ist, bevor Sie es in Betrieb nehmen.
- Beim Anschluss von Netzadaptern beachten Sie die Netzspannung.
- Achten Sie auf die maximale Belastbarkeit der Fühlerstromversorgung.
- Fühler mit Versorgung sind nicht voneinander galv. getrennt (s. 8.3).

4.2 Umgang mit Batterien bzw. Akkus

Beim Einlegen der Batterien/Akkus auf richtige Polung achten!

Entfernen Sie die Batterien aus dem Gerät, wenn diese leer sind oder das Gerät für längere Zeit nicht benötigt wird, um Beschädigungen durch auslaufende Zellen zu verhindern!

Akkus sollten dementsprechend rechtzeitig nachgeladen werden!

Batterien dürfen nicht aufgeladen werden, Explosionsgefahr!

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

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

5. EINFÜHRUNG

Das Messgerät ALMEMO® 2470 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 jeden Gerätes gehört:

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

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

5.1 Funktionen

Das Messgerät ALMEMO® 2470-1S hat nur 1 Messeingang, ist aber als Sonderausführung 2470-1SRH auch mit einem eingebauten Temperatur-Feuchtefühler und Luftdrucksensor erhältlich. Die Typen 2470-2/-2S weisen dagegen 2 galv. getrennte Messeingänge für alle ALMEMO®-Fühler auf. Über 4 Kanäle pro Fühlerstecker mit über 70 Messbereichen stehen unbegrenzte Messmöglichkeiten zur Verfügung. Zur Bedienung ist das Gerät mit einer Tastatur und einem großen beleuchteten Farb-LCD-Display ausgestattet, das insbesondere Grenzwertüberschreitungen deutlich anzeigt. Alle Geräte haben die Buchse DC für einen Netzadapter oder das spezielle Schnittstellenversorgungskabel ZA1919-DKU5. Beim ALMEMO® 2470-2/-2S sind zusätzlich die Ausgangsbuchsen A1 und A2 vorhanden für alle ALMEMO®-Ausgangsmodule, wie Analogausgänge, digitale Schnittstellen, Trigger- und Relaiskabel. Durch einfaches Aneinanderstecken lassen sich bei diesen auch mehrere Geräte vernetzen.

5.1.1 Fühlerprogrammierung

Die Messkanäle werden durch die ALMEMO®-Stecker automatisch vollständig programmiert. Die Programmierung kann jedoch, soweit zur Messung erforderlich, über die Tastatur oder vollständig über Schnittstelle ergänzt bzw. 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 auch in geräteinterne Kanäle programmiert und wie normale Messstellen weiterverarbeitet und ausgedruckt werden.

Dimension

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

Messwertbezeichnung

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

Messwertkorrektur

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

Skalierung

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

Grenzwerte und Alarm
Für jeden Messkanal lassen sich zwei Grenzwerte (1 Max und 1 Min) festlegen. Bei einer Überschreitung ertönt ein Piepser und die Hintergrundbeleuchtung schlägt von weiß auf rot um. Dieser Alarmzustand wird auf Tastendruck beendet. Jetzt zeigt der gestörte Messwert durch seine Farbe mit rot eine Grenzwertüberschreitung, mit blau eine Grenzwertunterschreitung. Sogar im Sleepmode werden verschiedene Alarmausgaben unterstützt. Mit Hilfe von Relaisausgangsmodulen sind außerdem Alarmkontakte verfügbar, die den Grenzwerten auch individuell zugeordnet werden können. Die Hysterese beträgt serienmäßig 10 Digit, ist aber auch von 0 bis 99 Digit einstellbar. Die Grenzwertüberschreitungen können außerdem zum Starten oder Stoppen einer Messwertaufnahme verwendet werden.

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

5.1.2 Messung

Für jeden Messwertaufnehmer stehen bis zu 4 Messkanäle zur Verfügung, d.h. es können auch Doppelfühler, unterschiedlich skalierte Fühler oder Fühler mit Funktionskanälen ausgewertet werden. Die Messkanäle lassen sich über die Tastatur sukzessiv vorwärts oder rückwärts anwählen. Standardmäßig wird die angewählte Messstelle bevorzugt mit halber Messrate abgefragt, aber im Hintergrund auch alle anderen aktiven Kanäle (halbkontinuierlich). Die Daten werden auf das Display sowie, wenn vorhanden, auf einen Analogausgang ausgegeben. Um die Ansprechzeit bei mehreren Messstellen zu verkürzen, kann die Messrate erhöht und auf kontinuierlich eingestellt werden.

Messwerte
Kontinuierliche Darstellung des Messwertes der angewählten Messstelle mit Autozero, sowie bei Bedarf mit Messwertkorrektur.
Bei den meisten Fühlern wird ein Fühlerbruch automatisch erkannt (außer bei Steckern mit Shunt, Teilern oder Zusatzelektronik).

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

Messfunktionen
Zur optimalen Messwerterfassung sind bei einigen Sensoren spezielle Messfunktionen erforderlich. Für Thermoelemente steht die Vergleichsstellenkompensation, für Staudruck-, pH- und Leitfähigkeitssonden eine Temperaturkompensation und für Feuchte-, Staudruck- und O_2-Sensoren eine Luftdruckkompensation zur Verfügung, die bei diesem Gerät mit einem integrierten Luftdrucksensor automatisch durchgeführt wird.

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

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

Einzelwertspeicher (nur 2470-2)
Bis zu 99 Messwerte lassen sich manuell abspeichern. Diese Daten können auf dem Display angezeigt oder über die Schnittstelle ausgegeben werden.

Differenzmessung (nur 2470-2/2S)
Durch Nullsetzen des Messwertes sind Relativmessungen zu einem Bezugswert möglich, mit 2 Fühlern und gleichen Messgrössen können Sie aber auch echte Differenzmessungen durchführen.

5.1.3 Ablaufsteuerung

Um die Messwerte aller angesteckten Fühler digital zu erfassen, ist eine laufende Messstellenabfrage mit einer zeitlichen Ablaufsteuerung zur Messwertausgabe erforderlich. Dafür steht ein Zyklus und, wenn Schnelligkeit gefordert, die Messrate selbst zur Verfügung. Die Messung kann über Tastatur, die Schnittstelle, ein externes Triggersignal oder Grenzwertüberschreitungen gestartet und gestoppt werden.

Zeit und Datum
Uhrzeit und Datum sind einstellbar und dienen zur Protokollierung einer Messung. Bei einem Batteriewechsel gehen die Werte verloren und müssen neu gesetzt werden.

Zyklus
Der Zyklus ist zwischen 1 s und 9 h, 59 min und 59 s programmierbar. Er ermöglicht die zyklische Ausgabe der Messwerte auf die Schnittstellen, 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
Alle Messstellen werden mit der Messrate (2.5 oder 10 M/s) abgefragt. Um eine hohe Aufzeichnungsgeschwindigkeit zu erreichen, ist es möglich, alle Messwerte auch mit der Messrate auf die Schnittstelle auszugeben.

Messwertspeicher (nur 2470-1S/2S)
Beim Datenlogger 2470-1S oder 2470-2S lassen sich alle Messwerte manuell oder automatisch im Zyklus in einem internen EEPROM-Speicher ablegen. Die Speicherkapazität beträgt serienmäßig 512 Kilobyte, ausreichend für bis zu 100.000 Messwerte. Die Speicherorganisation kann als Linear- oder Ringspeicher eingestellt werden. Die Ausgabe erfolgt über die Schnittstelle. Dabei ist eine Selektion nach Zeitausschnitt oder Nummer möglich.
An das Gerät ALMEMO® 2470-2S kann man einen externen Speicherstecker mit Multi-Media-Speichercard anstecken und danit fast eine beliebige Speicherkapazität erreichen. Er ist als Zubehör erhältlich und ermöglicht auch das schnelle Auslesen der Dateien über Standard-Kartenleser.
Mit dem Sleepmode sind auch Langzeitaufzeichnungen und sogar Grenzwertüberwachungen mit Alarmmeldung möglich.

Steuerausgänge (nur 2470-2/2S)
Über die Schnittstelle sind Ausgangsrelais und Analogausgänge individuell ansteuerbar.

Ausgabe
Die Kommunikation mit einem Rechner ist beim 2470-1S nur mit dem USB-Schnittstellenversorgungskabel ZA1919-DKU5 möglich. Beim 2470-2/2S stehen alle Interfacekabel (RS232-, LWL-, RS422-, USB- oder Ethernet) zur Verfügung.
Die Messdaten können wahlweise als Liste untereinander, in Kolonnen nebeneinander oder im Tabellenformat ausgegeben werden. Dateien im Tabellenformat werden von jeder Tabellenkalkulation direkt verarbeitet. Der Druckkopf ist firmen- oder anwendungsspezifisch programmierbar. Programmierfunktionen, die nicht über die Tastatur erreichbar sind, können alle über die Schnittstelle konfiguriert werden.

Vernetzung
Alle ALMEMO®-Geräte sind adressierbar und lassen sich durch einfaches Aneinanderstecken mit Netzwerkkabeln (nur 2470-2/2S) oder bei größeren Entfernungen mit RS422-Netzverteilern einfach vernetzen.

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

6. INBETRIEBNAHME

1. **Messwertgeber** an die Buchse **M0** (1) anstecken s. 8.
2. **Stromversorgung** erfolgt mit Batterien, Akkus oder Netzadapter s. 7.1, 7.3
3. **Zum Einschalten** Taste ON (6) drücken s. 7.6
4. **Messkanäle anwählen** mit Taste M▲ (6), Messwerte ablesen (5e) s. 10.2.1
5. **Relativmessung** zu einem Bezugswert oder **Fühlerabgleich** mit den Tasten ON, ►, Rückkehr zum normalen Messwert mit Tasten ON, FCT s. 10.5
6. **Differenzmessung** (nur 2470-2/2S), 2 gleiche Fühler in die Buchsen M0 und M1 einstecken und dann Messstelle **M4** anwählen s. 10.8
7. **Einzelne Messwerte speichern** mit Taste MEM (6) s. 10.4
8. **Manuelle oder zyklische Messwertaufzeichnung** im Messwertspeicher (nur 2470-1S/2S) mit Taste MEM s. 11.2. Funktion Zyklus ´ZY´ anwählen mit Taste FCT und Zyklus eingeben mit Tasten PROG, ▲ / ▼, ►, ... s. 9.3
9. **Auswerten der Messung**
   Max- und Minwerte abrufen mit den Tasten MAX und MIN (6),
   Zum Löschen der Max-Minwerte Tasten MAX oder MIN langdrücken s. 10.3

   Programmierung oder **Datenausgabe** über Schnittstelle
   Rechner mit Schnittstellenkabel an Buchse A1 bzw. DC anschließen s. 12.1
   Mitgelieferte Software AMR-Control aufrufen,
   Über ´Setup-Schnittstelle´ COM-Port und Baudrate 9600 bd einstellen,
   Fühlerprogrammierung über ´Messstellen-Liste-Programmieren´,
   Messwertdarstellung und Fühlerabgleich über ´Messstellen-Messwerte´,
   Datenaufzeichnung im Rechner:
   Zyklus programmieren über ´Geräte-Programmieren´,
   Terminalfenster öffnen über ´Datei-Terminal´,
   ´Datei-Terminal-Mitschnitt öffnen´, Dateinamen eingeben, ´Speichern´
   Messung starten mit Schaltfläche ´Start´,
   Messung stoppen mit Schaltfläche ´Stop´,
   ´Datei-Terminal-Mitschnitt schließen´,
   Datei z.B. von Excel aufrufen und mit Trennzeichen ´;´ importieren s. Hb. 6.1.4

7. STROMVERSORGUNG

Zur Stromversorgung des Messgerätes haben Sie folgende Möglichkeiten:

3 Mignon-Zellen Typ AA (Batterien oder NiMH-Akkus im Lieferumfang	
USB-Schnittstellenversorgungskabel	ZA 1919-DKU5
Netzadapter 12V, 1A mit ALMEMO®-Stecker	ZA 1312-NA7
galv. getr. Stromversorgungskabel (10..30V DC, 0.25A)	ZA 2690-UK
12V DC über Klemmstecker an Buchse DC	ZA 1000-FSV

In unserem Lieferprogramm bieten wir entsprechendes Zubehör an.

7.1 Akkubetrieb und Versorgungsspannungskontrolle

Zur Stromversorgung der Geräte 2470-2/2S dienen serienmäßig 3 NiMH-Mignon-Akkus. Sie ermöglichen mit Displaybeleuchtung bei einem Stromverbrauch von ca. 30 mA eine Betriebszeit von ca. 65 Stunden. Ohne Displaybeleuchtung, sie ist temporär abschaltbar (s. 13.4), wird nur der halbe Strom benötigt und so die doppelte Betriebszeit erreicht. Zur Verlängerung der Betriebszeit bei Langzeitaufzeichnungen können Sie das Gerät im Sleep-Modus betreiben (s. 11.2.4). Die aktuelle Betriebsspannung wird bei jedem Einschalten angezeigt und in der Statuszeile sehen Sie ein Batteriesymbol, das grob den Ladezustand darstellt. Damit können Sie die restliche Betriebszeit abschätzen. Wenn eine Restkapazität der Batterien von ungefähr 10% erreicht ist, zeigt das Batteriesymbol den letzten Balken in rot. Jetzt oder spätestens wenn die leere Batterie blinkt, sollten Sie den Netzadapter ZB 1112-NA7 (12V/1A) anstecken, um die Akkus in ca. 4h zu laden, da sie sonst durch Tiefentladung Schaden nehmen können (s. 7.3). Die NiMH-Akkus können jedoch mit der intelligenten Ladeschaltung problemlos bei jedem Ladezustand nachgeladen werden. Wenn die Akkus ganz entladen sind, schaltet sich das Gerät ab.

7.2 Batteriebetrieb

Beim ALMEMO® 2470-1 sind serienmäßig 3 Alkaline-Mignon-Batterien eingesetzt. Sie können aber auch beim 2470-2/2S anstelle der Akkus verwendet werden. Sie haben eine höhere Kapazität, sodass ein Betrieb über 100h bis max 200h (ohne Beleuchtung) möglich ist. Zum Wechseln der Batterien müssen die Fühler abgesteckt, der Gummischutz entfernt und der Batteriedeckel (7) auf der Geräterückseite aufgeschraubt und in Pfeilrichtung abgezogen werden. Achten Sie beim Einsetzen auf die richtige Polung der Batterien! Für einen langfristigen Datenloggerbetrieb sind 1.5V Lithium-Batterien in Größe AA (Energizer Lithium)noch besser geeignet, da sie eine höhere Spannungslage und eine sehr geringe Selbstentladung aufweisen.

7.3 Netzbetrieb

Für eine Fremdversorgung der Geräte ist vorzugsweise der Netzadapter ZA 1312-NA7 (12V/1A) an die Buchse DC (3) anzuschließen.

Beachten Sie dabei die Netzspannung!

Bei den Geräten ALMEMO® 2470-2/2S dient der Netzadapter zur Ladung der Akkus. Beim Anstecken wird das Gerät automatisch eingeschaltet. Das Batteriesymbol in der Statuszeile zeigt jeweils den Ladezustand. Laufen die 3 grünen Balken von links nach rechts, werden die Akkus geladen. Bleiben alle 3 Balken des Batteriesymbols grün, sind die Akkus voll, aber der Netzadapter kann weiterhin am Gerät angeschlossen bleiben. Werden jedoch Batterien verwendet, dann blinkt kurz nach Anschluss des Netzadapters das Batteriesymbol rot. Durch Betätigen einer Taste wird die unerlaubte Ladung der Batterien beendet und dann das Gerät nur noch mit Strom versorgt.

7.4 Externe Gleichspannungsversorgung

An die Buchse DC (3) kann auch eine andere Gleichspannung von 5..13V (min. 200mA) angeschlossen werden. Der Anschluss erfolgt über einen ALMEMO®-Stecker (ZA1000-FSV). Wird jedoch eine galv. Trennung zwischen Stromversorgung und Messwertgebern benötigt, dann ist das galv. getr. Gleichspannungskabel ZA 2690-UK erforderlich. Das Messgerät kann damit auch in 12V- oder 24V-Bordnetzen betrieben werden.

7.5 Fühlerversorgung

An den Klemmen – und + im ALMEMO®-Stecker steht eine konfigurierbare Fühlerversorgungsspannung zur Verfügung (Selbstheilende Sicherung 500 mA). Je nach Bedarf der Fühler gemäß ihrer minimalen Versorgungsspannung (s. Hb. 6.10.5) wird eine Fühlerspannung von 6V (400mA), 9V (300mA) oder 12V (200mA) automatisch eingestellt. Andere Spannungen (15V, 24V oder Referenzen für Potentiometer und Dehnungsmessstreifen) sind auch mit speziellen Steckern erreichbar (s. Hb. 4.2.5/6).

7.6 Ein-, Ausschalten, Neuinitialisierung

Zum **Einschalten** des Gerätes betätigen Sie die Taste ON OFF (6) in der Mitte des Tastenfeldes, zum **Ausschalten** drücken Sie die Taste ON OFF länger. Nach dem Ausschalten bleiben alle gespeicherten Werte und Einstellungen erhalten (s. 7.7). Solange ein Netzadapter Akkus lädt, lässt sich das Gerät nicht ausschalten (Anzeige ´no0FF´), er muss dazu abgezogen werden.

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

7.7 Datenpufferung

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

8. ANSCHLUSS DER MESSWERTGEBER

An die ALMEMO®-Eingangsbuchsen M0 bzw. M1 (2470-2/2S) des Messgerätes (1) sind alle ALMEMO®-Fühler ansteckbar. Zum Anschluss von eigenen Sensoren wird lediglich ein entsprechender ALMEMO®-Stecker angeklemmt.

8.1 Messwertgeber

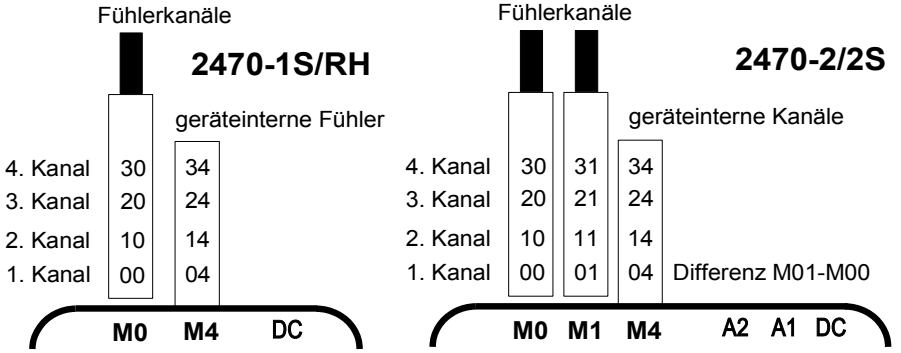
Das umfangreiche ALMEMO®-Fühlerprogramm (s. Hb. Kap. 3) und der Anschluss von eigenen Sensoren (s. Hb. Kap. 4) an die ALMEMO®-Geräte ist im ALMEMO®-Handbuch ausführlich beschrieben. Alle serienmäßigen Fühler mit ALMEMO®-Stecker sind generell mit Messbereich und Dimension programmiert und daher ohne weiteres an jede Eingangsbuchse ansteckbar. Eine mechanische Kodierung sorgt dafür, dass Fühler und Ausgangsmodule nur an die richtigen Buchsen angesteckt werden können. Außerdem haben ALMEMO®-Stecker zwei Verriegelungshebel, die beim Einstecken in die Buchse einrasten und ein Herausziehen am Kabel verhindern. Zum Abziehen des Steckers sind die beiden Hebel an den Seiten zu drücken.
Speziell für Geräte ALMEMO® 2470 mit optionaler Dichtung (OA 2479-IP) sind neue Fühler mit angespritzten ALMEMO®-Steckern erhältlich, die mit einer doppelten Dichtlippe einen Spritzwasserschutz für die Buchseneinheit bieten. Für ungenutzte Buchsen gibt es passende Abdeckstöpsel.

8.2 Messeingänge und Zusatzkanäle

Das Messgeräte ALMEMO® 2470-1/2 besitzen 1 bzw. 2 Eingangsbuchsen (1), denen zunächst die Messkanäle M0 bzw. M1 zugeordnet sind. ALMEMO®-Fühler können jedoch bei Bedarf bis zu 4 Kanäle bereitstellen. Die Zusatzkanäle sind vor allem bei Feuchtefühlern mit 4 Messgrößen (Temperatur/Feuchte/Taupunkt/Mischungsverhältnis) oder für Funktionskanäle nutzbar. Bei Bedarf ist ein Sensor auch mit mehreren Bereichen oder Skalierungen programmierbar oder, wenn es die Anschlussbelegung erlaubt, können auch 2 bis 3 Sensoren in einem Stecker kombiniert werden (z.B. rH/Ntc, mV/V, mA/V u.ä.). Die zusätzlichen Messkanäle in einem Stecker liegen jeweils um 10 höher (der erste Fühler hat z.B. die Kanäle M0, M10, M20, M30, der zweite die Kanäle M1, M11, M21, M31 usw.). Das Sondergerät 2470-SRH

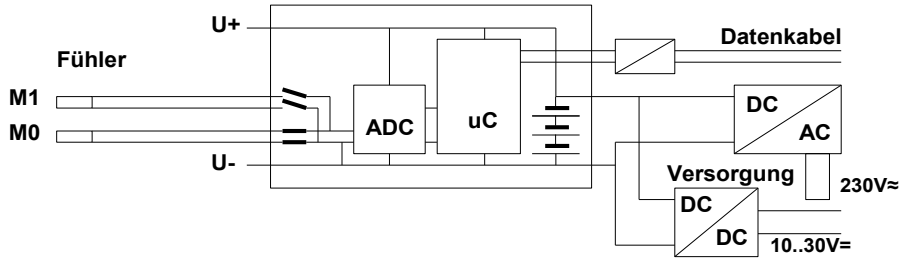
Geräteinterne Kanäle:
Bei 2470-1SRH und 2470-2/2S gibt es 4 weitere Zusatzkanäle M4, M14, M24, M34 im Gerät. Diese werden beim 2470-1SRH mit seinen eingebauten Fühlern für die Kanäle Temperatur, Feuchte, Taupunkt und Luftdruck verwendet.
Bei den anderen ist M4 standardmäßig als Differenzkanal M1 – M0 programmiert. Er erscheint aber nur, wenn zwei Fühler mit gleicher Dimension und Kommastelle in den Messstellen M0 und M1 vorhanden sind. Alle 4 Kanäle sind jedoch mit beliebigen anderen Funktionskanälen (z.B. U-Bat, Luftdruck, VK, Mittelwerten etc.) programmierbar (s. Hb. 6.3.4).
Als Bezugskanäle werden standardmäßig Mb1 = M1 und Mb2 = M0 verwendet.

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



8.3 Potentialtrennung

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



Die 2 Eingänge des 2470-2 sind durch photovoltaische Relais galvanisch getrennt und zwischen ihnen ist ein Potentialunterschied von maximal 50 V DC bzw. 60V AC zulässig. Kombinierte Sensoren innerhalb eines Steckers und Fühler mit Stromversorgung sind jedoch galvanisch miteinander verbunden und müssen deshalb isoliert betrieben werden. Die Spannung an den Messeingängen selbst (zwischen B,C,D und A bzw. -) darf 5V nicht überschreiten!
Die Stromversorgung wird durch einen DC/DC-Wandler (ZA2690-UK) isoliert. Daten- und Triggerkabel sind mit Optokopplern ausgerüstet. Bei nicht galv. getrennten Analogausgangskabeln müssen das Registriergerät oder die Fühler potentialfrei sein.

9. ANZEIGE UND TASTATUR

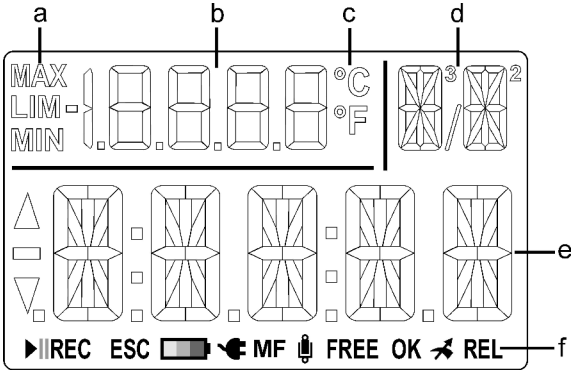
9.1 Anzeige

Das Messgerät ALMEMO 2470 ist mit einer beleuchteten 5-farbigen Farbsegment-LCD-Anzeige (5) ausgestattet, fünf 16-Segment-Digits (e) zur Darstellung des Messwertes und zwei 16-Segment-Digits (d) für die Dimension, viereinhalb 7-Segment-Digits (b) für verschiedene Messfunktionen (a) und eine Reihe von Symbolen (f) zur Anzeige des Betriebszustandes.

Funktionsfeld

Hauptfeld

Statusleiste



Anzeige von Funktionen im Funktionsfeld

Messstelle:	M 0	
Maximal-, Minimalwert:	MAX 36.5	MIN 17.3
Grenzwert Max und Min:	MAX LIM 35.0	LIM MIN 20.0
Gespeicherter Einzelwert:	M 36.2	
Speicherplatz:	P01	
Temperaturwert von Doppelfühlern:	26.5 °C	
Konfiguration Geräteadresse:	Adr	
Konfiguration Verriegelung:	Loc	
Konfiguration Autogeräteabschaltung:	AOFF	
Konfiguration Displayabschaltung:	dOFF	

Besondere Betriebszustände und Störfälle

Segmenttest der Anzeige:	automatisch nach dem Einschalten
Versorgungsspannung:	Anzeige nach dem Segmenttest
unter 3.3 V:	leeres Batteriesymbol blinkt
Netzadapter angeschlossen:	
Messwert:	M leuchtet
Funktion:	F leuchtet
Relativmessung zu einem Bezugswert:	REL leuchtet
Fühlerkorrektur oder Skalierung:	Korrektursymbol leuchtet
Entriegelung zum Fühlerabgleich:	FREE blinkt
Werte im Einzelwertspeicher:	REC leuchtet
Datenlogger gestoppt:	II Pausezeichen
Datenlogger gestartet:	►REC Start und Aufzeichnung

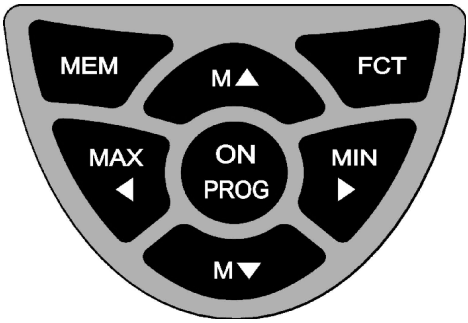
Anzeigen im Hauptfeld:

Nicht angeschlossene Fühler, deaktivierte Messstellen:	-----	
Checksummenfehler der Gerätekalibrierung:	CALEr	
Funktion verriegelt:	Loc	
Ausschalten beim Laden nicht möglich:	noOFF	
Messbereich/Funktion nicht erlaubt:	Err	
Speicherkonfiguration geändert:	Er.MEM	
Fühlerbruch:	NiCr	Kürzel blinkt
Messbereichsunterschreitung der VK oder VK-Bruch:	CJ	(Cold junction) blinkt
Wertebereichsüberschreitung (>65000):	65000	blinkt

Überschreitung Grenzwert Max:	Messwert wird rot, ▲blinkt
Unterschreitung Grenzwert Min:	Messwert wird blau, ▼blinkt
Messbereichsüberschreitung:	Maximalwert blinkt
Messbereichsunterschreitung:	Minimalwert blinkt

9.2 Tastatur

Zur Bedienung des Gerätes dient eine Tastatur mit 7 Tasten:



Grundfunktionen:	**Taste**
Einschalten des Gerätes: (s. 7.6)	ON
Ausschalten des Gerätes:	ON langdrücken
Anwahl der Messstellen: (s. 10.2.1)	M▲ oder M▼
Anzeige des Maximalwertes: (s. 10.3)	MAX Löschen langdrücken
Anzeige des Minimalwertes: (s. 10.3)	MIN Löschen langdrücken
Nullsetzen des Messwertes : (s. 10.5)	PROG , ► Löschen PROG , FCT
Speichern eines Messwertes: (s. 10.4)	MEM
Anwahl von Funktionen: (s. 11)	FCT
Funktion abbrechen (ESC):	◄

9.3 Dateneingabe

Ist ein programmierbarer Parameter angewählt (s. 11, 13) und entriegelt (s. 13.2), dann können Sie den Wert löschen oder programmieren.

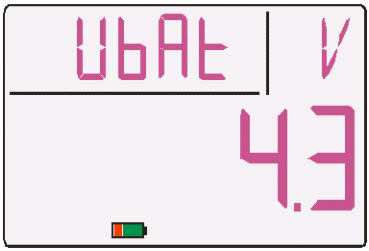
Zum Programmieren drücken Sie die Taste:	PROG
Jetzt befinden Sie sich im **Programmiermodus:**	die Eingabestelle blinkt
Löschen der Programmierwerte mit Taste:	FCT
Vorzeichen wechseln an der 1. Stelle unter 0 mit:	M▼
Erhöhen der angewählten Ziffer mit:	M▲ ...
Erniedrigen der angewählten Ziffer:	M▼ ...
Anwählen der nächsten Stelle:	►
Zurückschalten zur vorherigen Stelle:	◄
Jede Stelle wird analog der ersten programmiert:	M▼ / M▼..., ►...
Beenden der Dateneingabe:	PROG
Abbrechen des Programmiervorganges:	◄ ...
Eingaben bestätigen (OK):	► Eingabe blinkt
Eingaben abbrechen (ESC):	◄ Eingabe blinkt

10. MESSEN

Beim Messgerät ALMEMO® 2470 werden alle Messkanäle, soweit vorhanden, standardmäßig kontinuierlich erfasst, sodass auch laufende Differenzmessungen möglich sind und eine ständige Temperaturkompensation von Staudruck- oder chemischen Sonden gewährleistet ist (s. Hb. 6.5.1.3).
Bis zu 12 Messkanäle können wahlweise angezeigt werden s. 8.2
Eine Messwertausgabe auf einen Analogausgang ist möglich s. 12.2, Hb. 5.1.1

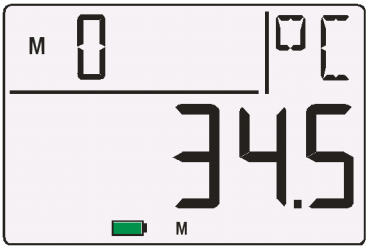
10.1 Batteriespannung

Nach dem Einschalten erfolgt zunächst ein Segmenttest, danach erscheint die **Batteriespannung** ´UbAt´ mit einem Batteriesymbol. 3 Balken zeigen den Batteriezustand an. Wenn sie fast leer ist, wird der letzte Balken zunächst rot, am Schluss blinkt der leere Rahmen (< 3.3V). Spätestens jetzt müssen die Akkus wieder aufgeladen werden (s. 7.1).



10.2 Messwert

Im Anschluss sehen Sie im Hauptfeld den **Messwert** mit Dimension, im Funktionsfeld wird die Messstelle angezeigt. Alle möglichen besonderen Betriebszustände des Messwertes werden in 9.1 erläutert, die besondere Darstellung von Grenzwertüberschreitungen in 11.1.3.



10.2.1 Anwahl einer Messstelle

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

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

Dabei sieht man flüchtig die Kurzbezeichnung des Messbereiches s. 10.2.2.

10.2.2 Messbereiche

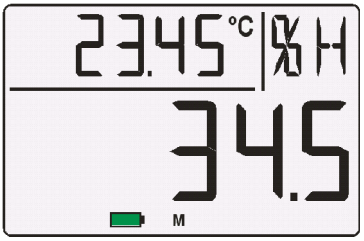
Bei jeder Kanalumschaltung oder bei Fühlerbruch erscheint im Display das Kürzel des Messbereichs. Zur Identifizierung sind in der folgenden Tabelle alle möglichen Messbereiche aufgelistet.

Messwertgeber	Fühler/Stecker	Messbereich	Dim	Kürzel
Pt100-1	FP Axxx	-200.0... +850.0	°C	P104
Pt100-2	FP Axxx	-200.00...+400.00	°C	P204
Ni100	ZA 9030-FS3	-60.0... +240.0	°C	N104
NiCr-Ni (K)	FT Axxx	-200.0...+1370.0	°C	NiCr
NiCroSil-NiSil (N)	ZA 9020-FSN	-200.0...+1300.0	°C	NiSi
Fe-CuNi (L)	ZA 9021-FSL	-200.0... +900.0	°C	FeCo
Fe-CuNi (J)	ZA 9021-FSJ	-200.0...+1000.0	°C	IrCo
Cu-CuNi (U)	ZA 9000-FSU	-200.0... +600.0	°C	CuCo
Cu-CuNi (T)	ZA 9021-FST	-200.0... +400.0	°C	CoCo
PtRh10-Pt (S)	FS Axxx	0.0...+1760.0	°C	Pt10
PtRh13-Pt (R)	ZA 9000-FSR	0.0...+1760.0	°C	Pt13
PtRh30-PtRh6 (B)	ZA 9000-FSB	+400.0...+1800.0	°C	EL18
Au-FeCr	ZA 9000-FSA	-270.0... +60.0	°C	AuFe
Ntc Typ N	FN Axxx	-50.00...+125.00	°C	Ntc
Millivolt	ZA 9000-FS0	-10.000...+55.000	mV	mV
Millivolt 1	ZA 9000-FS1	-26.000...+26.000	mV	mV 1
Millivolt 2	ZA 9000-FS2	-260.00...+260.00	mV	mV 2
Volt	ZA 9000-FS3	-2.0000...+2.6000	V	Volt
Differenz Millivolt	ZA 9000-FS0D	-10.000...+55.000	mV	D 55
Differenz Millivolt 1	ZA 9000-FS1D	-26.000...+26.000	mV	D 26
Differenz Millivolt 2	ZA 9000-FS2D	-260.00...+260.00	mV	D260
Differenz Volt	ZA 9000-FS3D	-2.0000...+2.6000	V	D2.6
Fühlerspannung	beliebig	0.00...20.00	V	Batt
Milliampere	ZA 9601-FS1	-26.000...+26.000	mA	mA
Prozent (4-20mA)	ZA 9601-FS2	0.00... 100.00	%	%
Ohm	ZA 9003-FS	0.0... 500.0	Ω	Ohm
Frequenz	ZA 9909-AK1	0... 32000	Hz	Freq
Impulse	ZA 9909-AK2	0... 65000		Puls
Digitaleingang	ZA 9000-EK2	0.0... 100.0	%	Inp
Digitale Schnittstelle	ZA 9919-AKxx	-65000... +65000		DIGI
Schnappkopf Normal 20	FV A915-S120	0.30... 20.00	m/s	S120
Schnappkopf Normal 40	FV A915-S140	0.40... 40.00	m/s	S140
Schnappkopf Mikro 20	FV A915-S220	0.50... 20.00	m/s	S220
Schnappkopf Mikro 40	FV A915-S240	0.60... 40.00	m/s	S240
Makro	FV A915-MA1	0.10... 20.00	m/s	L420
Water-Mikro	FV A915-WM1	0.00... 5.00	m/s	L605
Staudruck 40 m/s m. TK u. LK	FD A612-M1	0.50... 40.00	m/s	L840
Staudruck 90 m/s m. TK u. LK	FD A612-M6	1.00... 90.00	m/s	L890

Messwertgeber	Fühler/Stecker	Messbereich	Dim	Kürzel
Rel. Luftfeuchte kap.	FH A646	0.0... 100.0	%H	% rH
Rel. Luftfeuchte kap. m. TK	FH A646-C	0.0... 100.0	%H	HcrH
Rel. Luftfeuchte kap. m. TK	FH A646-R	0.0... 100.0	%H	H rH
Mischungsverhältnis kap. m. LK	FH A646	0.0 ... 500.0	g/k	H AH
Taupunkttemperatur kap.	FH A646	-25.0... 100.0	°C	H DT
Partialdampfdruck kap.	FH A646	0.0 ...1050.0	mb	H VP
Enthalpie kap. m. LK	FH A646	0.0 ... 400.0	kJ	H En
Feuchttemperatur	FN A846	-30.00 ... +125.00	°C	P HT
Rel. Feuchte psychr. m. LK	FN A846	0.0 ... 100.0	%H	P RH
Mischungsverhält. psychr. m. LK	FN A846	0.0 ... 500.0	g/k	P AH
Taupunkttemp. psychr. m. LK	FN A846	-25.0 ... +100.0	°C	P DT
Partialdampfdruck psychr. m. LK	FN A846	0.0 ...1050.0	mb	P VP
Enthalpie psychr. m. LK	FN A846	0.0 ... 400.0	kJ	P En
Leitfähigkeitssonde m. TK	FY A641-LF	0.0 ... 20.000	mS	LF
CO_2-Sensor	FY A600-CO2	0.0 ... 2.500	%	CO2
O_2-Sättigung m. TK u. LK	FY A640-O2	0 ... 260	%	O2-S
O_2-Konzentration m. TK	FY A640-O2	0 ... 40.0	mg	O2-C
Eingebaute Fühler:				
Temperatur	MA 2470-1SRH	-20.00 ... 80.00	°C	D °C
Rel. Luftfeuchte	MA 2470-1SRH	5.0 ... 98.0	%H	D rH
Luftdruck	MA 2470-1SRH	300.0 ... 1100.0	mb	AP
Funktionskanäle:				
Differenz Kanäle Mb1-Mb2	beliebig			Diff
Maximalwert von Kanal Mb1	beliebig			Max
Minimalwert von Kanal Mb1	beliebig			Min
Mittelwert M(t) über Zeit von Mb1	beliebig			M(t)
Mittelwert M(n) von Mb2 bis Mb1	beliebig			M(n)
Summe S(n) von Mb2 bis Mb1	beliebig			S(n)
Gesamtpulszahl S(t) von Mb1	ZA 9909-AK2	0... 65000		S(t)
Pulszahl/Druckzyklus von Mb1	ZA 9909-AK2	0... 65000		S(P)
Alarmwert von Kanal Mb1	beliebig			Alrm
Wet-Bulb-Globe-Temperatur	ZA 9030-FS		°C	UbGt
Messwert von Mb1	beliebig			Mess
Vergleichsstellentemperatur	beliebig		°C	CJ
Anzahl gemittelter Werte v. Mb1	beliebig			n(t)
Volumenstrom m^3/h $\overline{M}$ (Mb1)*Q	beliebig		mh	FLow
Timer	beliebig		s	Time

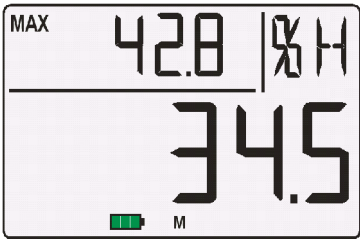
TK=Temperaturkompensation, LK=Luftdruckkompensation

10.2.3 Doppelanzeige



Bei allen Doppelfühlern mit einem Temperaturfühler auf dem 1. Kanal kann der Temperaturwert gleichzeitig im Funktionsfeld angezeigt werden.
Geräteverriegelung auf 0 setzen (s. 13.2)
2. Kanal anwählen,
Temperaturanzeige aktivieren: M▲ langdrücken
Zurück zur Kanalanzeige: M▲ langdrücken

10.3 Spitzenwertspeicher



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

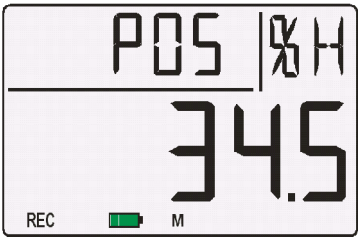
Anzeige des Maximalwertes mit Taste: MAX
Anzeige des Minimalwertes mit Taste: MIN

Liegen die Max- oder Minwerte über den Grenzwerten, dann werden sie wie die Messwerte in rot oder blau dargestellt (s. 11.1.3).

Löschen des Maximalwertes mit Taste: MAX langdrücken
Löschen des Minimalwertes mit Taste: MIN langdrücken
Rückkehr zur Messstellenanzeige mit Taste: M▲

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

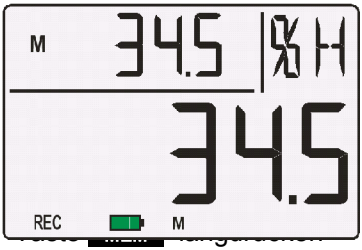
10.4 Einzelwertspeicher



Beim Messgerät ALMEMO® 2470-2 können 99 Einzelwerte auf die Positionen P01 bis P99 gespeichert werden. Die Messdaten lassen sich auf dem Diplay darstellen oder über die Schnittstelle ausgeben.

Abspeichern jedes Messwertes mit: MEM
Dabei sieht man im Funktionsfeld
1 Sek. den Speicherplatz z.B.: P02

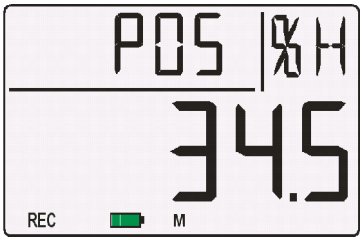
Danach erscheint im Funktionsfeld der jeweils dem Symbol ´M´ davor.



Rückkehr zur Kanalanzeige mit: **M▲**

Zum **Anzeigen aller Speicherdaten**:

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



Anwahl der ersten Speicherposition: **MIN**
Anwahl der letzten Speicherposition: **MAX**
Erhöhen der Speicherposition: **M▲**
Erniedrigen der Speicherposition: **M▼**
Löschen des Speichers mit: **FCT**
Beenden der Speicheranzeige mit: **MEM**

Schnittstellenbefehle:

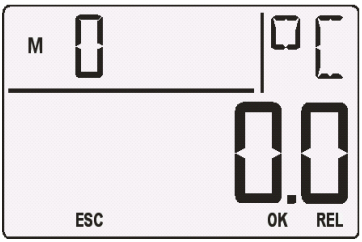
Abspeichern eines Messwertes: S-4
Ausgabe der Speicherdaten: P-04
Löschen des Speichers: C-04

Antwort:

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

10.5 Relativmessung

Eine nützliche Funktion ist es, den Messwert an bestimmten Orten oder zu bestimmten Zeiten nullsetzen zu können, um dann nur die Abweichung von diesem Bezugswert zu beobachten. Je nach Verriegelung (x) wird der Offset temporär im RAM (5), im Basiswert (4) oder im Nullpunkt (<4) gespeichert. Bei einer Verriegelung 6 wird das Nullsetzen gesperrt.



Messwert Nullsetzen mit Taste: **PROG** 0.0 REL blinkt
Bestätigen mit Taste **OK**: **►**
Abbruch mit Taste **ESC**: **◄**
Anzeige der Relativmessung mit Symbol: REL
Rückkehr zum normalen Messwert mit: **PROG** , **FCT**

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

10.6 Fühlerabgleich

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

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

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

Sonde:	Typ:	Nullpunkt	Steigung
pH-Sonde:	ZA 9610-AKY:	7.00	4.00 pH oder 10.00 pH
Leitfähigkeit:	FY A641-LF:	0.0	2.77 mS/cm
	FY A641-LF2:	0.0	147.0 uS/cm
	FY A641-LF3:	0.0	111.8 mS/cm
O_2-Sättigung:	FY A640-O2:	0	101 %

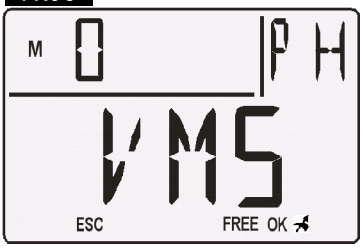
1. Nullpunktabgleich

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

- pH-Sonde in Pufferlösung pH 7.0 halten,
- Leitfähigkeitssonde aus der Flüssigkeit ziehen und abtrocknen,
- O_2-Sonde für Wässer in Nulllösung halten.

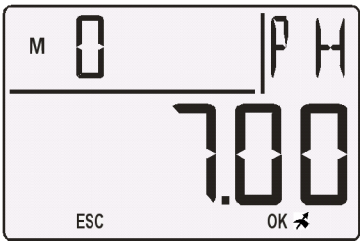
Der **Nullpunktabgleich** erfolgt in mehreren Schritten:

Start der Abgleichprozedur mit Taste: **PROG**



Wenn der Fühler verriegelt ist, erscheint zunächst ein Kürzel mit dem Verriegelungsmode z.B. ´VM5´ und es blinkt das Symbol FREE. Um den Fühler zum Abgleich vorübergehend zu entriegeln, muss man dies mit einem Tastendruck auf **►** (OK) bestätigen oder mit Taste **◄** (ESC) abbrechen.

Nach einer Bestätigung blinkt im Display der Sollwert und das Korrektursymbol ✓,



Der eigentliche Abgleich wird jetzt wieder mit einem Tastendruck auf **►** (OK) bestätigt oder mit Taste **◄** (ESC) abgebrochen.

2. Steigungsabgleich

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

Solange Korrekturwerte programmiert sind, leuchtet das Korrektursymbol ✗.

4. Abgleichwerte löschen

Die Abgleichwerte können auch gelöscht werden, wenn man beim Abgleich die Taste **FCT** drückt. Bei pH-Sonden werden damit die Standardwerte Basiswert 7.00 und Steigung -0.1689 wiederhergestellt.

Temperaturkompensation

Bei Leitfähigkeits- und O_2-Sonden wird durch die eingebauten Temperaturfühler automatisch eine Temperaturkompensation durchgeführt. Bei pH-Sonden kann ein Temperaturfühler dafür konfiguriert werden (s. Hb. 6.2.6).

10.7 Luftdruckkompensation

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

z.B. Fehler pro 100 mbar:		**Kompensationsbereich:**
Rel. Feuchte Psychrometer	ca. 2%	500 bis 1500 mbar
Mischungsverhältnis kap.	ca. 10 %	Dampfdruck VP bis 8 bar
Staudrucksonden	ca. 5%	800 bis 1250 mbar (Fehler < 2%)
O_2-Sättigung	ca. 10%	500 bis 1500 mbar

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

Der Luftdruck kann mit einem externen Fühler gemessen werden. Ist dieser mit Kommentar ´*P´ versehen s. Hb. 6.7.2, dann wird der gemessene Wert für die nachfolgenden Kanäle zur Luftdruckkompensation verwendet. Der Luftdruck ist alternativ auch in der Gerätekonfiguration als Fixwert programmierbar (s. 13.5). Im Sondergerät 2470-1SRH ist ein Luftdrucksensor eingebaut, sodass alle luftdruckabhängigen Größen automatisch kompensiert werden.

10.8 Differenzmessung

Beim Gerät 2470-2 erscheint unter der Messstelle M4 automatisch die Differenz M1-M0, wenn an den Messstellen M0 und M1 zwei Fühler mit gleicher Kommastelle und Dimension angeschlossen werden. Die Fühler sind über photovoltaische Relais galvanisch getrennt. Wird der Differenzkanal nicht gewünscht, kann er über die Schnittstelle gelöscht werden. Werden andererseits weitere Differenzkanäle benötigt, dann ist dies mit den entsprechenden Bezugskanälen auch über die Schnittstelle möglich (s. Hb. 6.3.4).

11. FUNKTIONEN

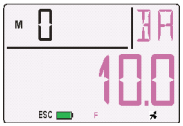
Das Messgerät ALMEMO 2470 bietet eine Reihe von Funktionen, wie Batteriespannungskontrolle, für die Messung wichtige Fühlerprogrammierungen und Datenloggerfunktionen. Um die Programmierwerte nicht mit einem Messwert zu verwechseln, erscheinen alle Funktionen in der Farbe pink mit der Kennung F in der Statuszeile. Bei allen Programmierungen muss die Geräteverriegelung auf 0 gestellt werden (s. 13.2).

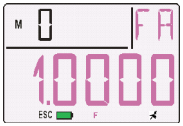
Die Anwahl der Funktionen erfolgt mit Taste: **FCT** ...
auf die vorhergehende Funktion zurückschalten: **FCT** lang drücken
Beenden (ESC) und zurück zum Messwert: **◄** oder **M▲**

Im Dimensionsfeld bzw. Funktionsfeld sehen Sie Kürzel für die Funktionen:

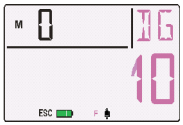
Messfunktion:
Batteriespannung ´UbAt´ s. 10.1:

Fühlerfunktionen s. 11.1:
Basiswert ´BA´ und Faktor ´FA´:

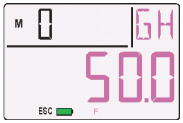


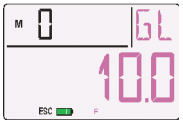


Dämpfung ´DG´:

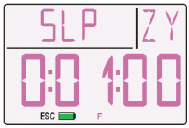


Grenzwerte Hi ´GH´ und Lo ´GL´:

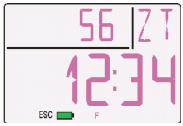




Datenloggerfunktionen s. 11.2:
Speicherplatz ´kB´ oder ´MB´
und Zyklus ´ZY´:



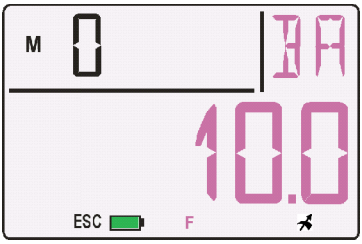
Zeit ´ZT´ und Datum ´DA´:



11.1 Fühlerfunktionen

Bei manchen Fühlern, wie z.B. Materialfeuchte, ist es u.U. erforderlich, zur Messung Korrekturwerte wie Basiswert oder Faktor zu programmieren, bei unruhigen Messwerten ist eine Dämpfung sinnvoll. Durch die auffällige Darstellung im Farbdisplay ist dieses Gerät für Grenzwertüberwachungen besonders geeignet. Deshalb sind die Grenzen auch über die Tastatur programmierbar.

11.1.1 Basiswert und Faktor



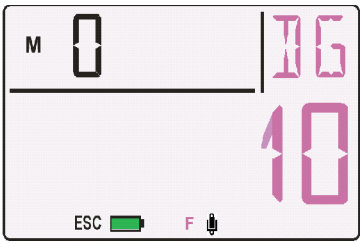
Um das elektrische Signal eines Sensors als Messwert in der physikalischen Größe anzeigen zu können, ist fast immer eine Nullpunktverschiebung und eine Multiplikation mit einem Faktor nötig. Dafür stehen die Funktionen BASIS und FAKTOR zur Verfügung. Eine ausführliche Beschreibung der Skalierung mit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

Angezeigter Wert = (Messwert - BASIS) x FAKTOR

Eingabe von Basiswert ´BA´ und Faktor ´FA´ s. 9.3

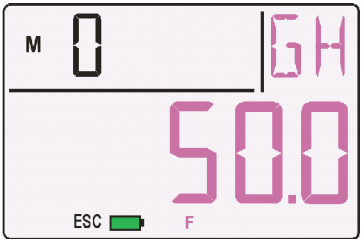
Sind Skalierwerte programmiert und damit der tatsächliche Messwert verändert, dann erscheint in der Statuszeile der Korrekturpfeil .

11.1.2 Dämpfung



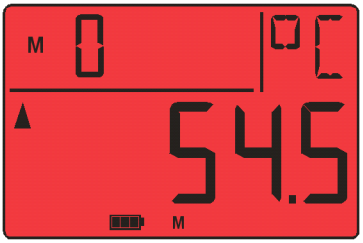
Bei unruhigen Messwerten, z.B. bei Strömungsmessungen mit Turbulenzen, ist es von Vorteil, die Messwerte durch gleitende Mittelwertbildung über ein Zeitfenster zu dämpfen bzw. zu glätten. Der **Dämpfungsgrad** ist mit der Funktion ´DG´ über die Anzahl der jeweils gemittelten Werte im Bereich von 2 bis 99 einstellbar (s. 9.3), Anzeige mit Symbol

11.1.3 Grenzwerte

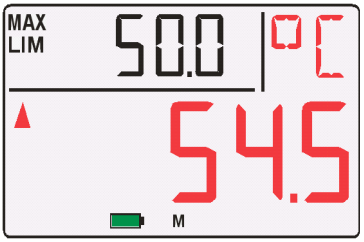


Zu jedem Messkanal ist der Grenzwert MAX ´GH´ und der Grenzwert MIN ´GL´ programmierbar (s. 9.3). Die Hysterese beträgt normalerweise 10 Digit, kann aber im Bereich 0 bis 99 Digit eingestellt werden (s. Hb. 6.2.7Fehler: Referenz nicht gefunden). Sind Grenzwerte eingestellt, aber nicht überschritten, wird der Messwert in grüner Farbe angezeigt.

Grenzwertüberschreitung



Wenn einer der Messwerte einen seiner Grenzwerte überschreitet, wird automatisch der entsprechende Kanal angewählt, der Messwert mit leuchtend rotem Hintergrund dargestellt und ein Alarmton eingeschaltet. An dem blinkenden Pfeil ▲ oder ▼ erkennt man Über- oder Unterschreitung. Der Alarmton endet nach 10s, den roten Signalhintergrund kann man durch Betätigen einer Taste beenden.



Danach erscheint der Messwert je nach Über- oder Unterschreitung mit blinkenden Pfeil in rot oder blau.
Im Funktionsfeld erscheint zunächst der Spitzenwert in der entsprechenden Farbe (s. 10.3). Mit einem weiteren Tastendruck auf **MAX** oder **MIN** lässt sich hier auch der Grenzwert mit dem Symbol **MAX LIM** oder **MIN LIM** einblenden.
Das Alarmsignal kann mit verschiedenen Relaiskabeln auch weitergeleitet werden oder bestimmte Aktionen auslösen (s. Hb. 6.3.9). Der Alarmzustand bleibt solange bestehen, bis der Messwert den Grenzwert um die Hysterese wieder unterschritten hat.

11.2 Datenloggerfunktionen

Die Geräte ALMEMO 2470-1S oder 2470-2S sind Datenlogger mit einem internen EEPROM-Datenspeicher. Beim 2470-2S kann außerdem ein Speicherstecker mit Speichercard angesteckt werden. Zur Steuerung der Messwertaufzeichnung sind 4 zusätzliche Funktionen vorgesehen:
Speicherplatzanzeige ´FrEE´ (s. 11.2.3), Zyklus ´ZY´ (s. 11.2.4),
Uhrzeit ´ZT´ und Datum ´DA´ (s. 11.2.5).
Die Grundlagen zur Datenspeicherung in ALMEMO®-Geräten sind im Handbuch Kap. 6.9 beschrieben.

11.2.1 Interner Datenspeicher

Der interne Datenspeicher von 512 Kilobyte EEPROM reicht für bis zu 100.000 Messwerte (abh. von der Kanalzahl). Bei Ausfall der Versorgungsspannung bleiben die Messdaten erhalten. Der freie Speicherplatz geht aus der Funktion ´FrEE´ in ´kB´ hervor. Die Organisation kann von Ring- auf Linearspeicher umkonfiguriert werden (s.Hb. 6.10.13.2).

ACHTUNG! Im internen Speicher wird nur eine Fühlerkonfiguration beim ersten Start abgespeichert, zusätzliche Fühler werden beim nächsten Start ergänzt. Werden aber andere Fühler angesteckt, erscheint beim Start ´Er.MEM´. Mit ´ESC´ könnte man jetzt noch abbrechen und die alte Messung ausgelesen. Wenn man die Meldung jedoch mit ´OK´ bestätigt, kommt die Aufforderung ´CMEM´. Mit ´OK´ wird der Speicher gelöscht und die Messung gestartet! Mit ´ESC´ wird nicht gelöscht und die Messwertaufzeichnung mit falscher Konfiguration (Dimension, Bereich) fortgeführt.

11.2.2 Externer Speicherstecker mit Speichercard

Beim Messgerät ALMEMO 2470-2S kann mit einem Speicherstecker ZA 1904-SD und einer konventionellen Micro-SD-Speichercard der Speicherplatz fast beliebig erweitert werden. Die Speichercard wird über den Speicherstecker mit den Messdaten im Tabellenmode im Standard-FAT16-Format beschrieben.

Die SD-Card läßt sich mit dem SD-Card-Adapter über jeden PC mit jedem Kartenleser formatieren, auslesen und löschen. Die Daten können in Excel oder die Messwertsoftware Win-Control importiert werden.

Anschluss des Speichersteckers
Der Speicherstecker mit Speichercard wird auf die Buchse A2 gesteckt und automatisch erkannt. Die Speicherplatzanzeige zeigt jetzt ´FrEE´ in ´MB´.

Vor dem Start jeder Messung können Sie über die Schnittstelle (z.B. mit der Software AMR-Control) 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 in der gleichen Datei speichern.

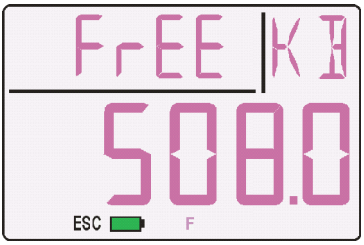
Hat sich die **Fühlerkonfiguration** gegenüber der letzten Messung jedoch **geändert** und ist kein neuer Dateiname programmiert, dann wird immer eine neue Datei angelegt und dabei der Index in der Extension automatisch um 1 hochgezählt, z.B. ´ALMEMO.002´. Ist der eingegebene Dateiname schon vorhanden,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

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

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

Achten Sie beim Steckeranstecken, dass die Card eingerastet bleibt!
Die Funktion Ringspeicher wird bei Speichercards nicht unterstützt!
Der externe Speicher darf während der Messung nicht abgezogen werden, weil sonst zwischengespeicherte Messwerte verloren gehen.

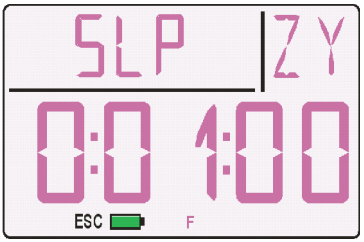
11.2.3 Speicherplatzanzeige



In der Speicherplatzanzeige ´FrEE´ sehen Sie normalerweise den jeweils noch zur Verfügung stehenden Speicherplatz in ´kB´ des internen Speichers.
Wird ein Speicherstecker angesteckt, erscheint automatisch der freie Speicherplatz der Speichercard in MegaByte ´MB´.
Ist der **Speicher voll**, geht die Anzeige auf 0.00 und es werden dann keine weiteren Messwerte mehr abgespeichert.
Der interne Speicher kann jedoch als Ringspeicher konfiguriert werden s. Hb. 6.10.13.2.

Speicher komplett löschen: PROG CMEM blinkt
Ausführen (OK) oder Abbrechen (ESC) mit: ► oder ◄

11.2.4 Zyklus



Für zyklische Messwertspeicherung und -ausgaben auf die Schnittstelle ist ein Zyklus erforderlich. Zur Eingabe wählen Sie die Funktion Zyklus ´ZY´ mit Taste **FCT** ... (s. 9.3).

Ist der Zyklus 0, dann werden Einzelmessungen abgespeichert.

Die Speicheraktivierung, d.h. die Aufzeichnung der Daten im Speicher, wird automatisch eingeschaltet.

Sleepmodus

Für Langzeitaufzeichnungen mit Zyklen ab 1 Min. 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 Batterie/Akkusatz weit über 50.000 Messungen durchführen, das ergibt bei einem Zyklus von 10 Minuten eine Betriebszeit von über 1 Jahr.

Um die Messfunktion und Grenzwertüberschreitungen (s. 11.1.3) den Umgebungsbedingungen möglichst gut anpassen zu können, sind 5 Sleepmodi mit verschiedenen Anzeigen und Alarmmeldungen vorgesehen.

Die 5 Modi lassen sich anwählen mit Taste: **MEM** ...

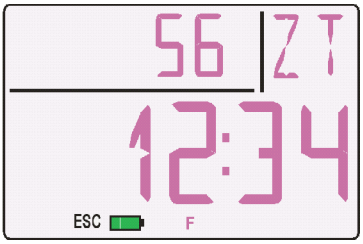
Darstellungen	**SLP**	**SLPd**	**LIM SL.d**	**LIM SL. A**	**LIM SL.dA**
ohne Grenzwertüberschreitung:					
blitzende Sleep-LED	●	●	●	●	●
Anzeige des letzten Messwertes		●	●		●
mit Grenzwertüberschreitung:					
rhythmisch blinkende rote Hintergrundbeleuchtung			●		●
rhythmischer akustischer Alarmton				●	●
Schnittstellenbefehle:	o(-)11	f1 o11	f2 o11	f3 o11	f4 o11

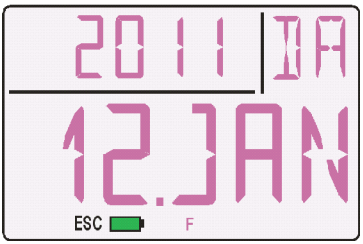
Bei den Alarmanzeigen ist zu berücksichtigen, dass sie den Stromverbrauch erhöhen und je nach Einschaltdauer die Batterielebensdauer verkürzen.

Um die Alarmanzeige zu quittieren und damit zu beenden muss im Sleepmode die Taste **ON** gedrückt werden (Der Alarmton endet automatisch nach 10 Sekunden).

11.2.5 Zeit und Datum

Zur Protokollierung der Messzeit ist eine Echtzeituhr mit Datum eingebaut. Sie wird nur von dem Geräteversorgung gepuffert, sodass Uhrzeit und Datum beim Wechsel der Akkus oder Batterien verloren gehen. Durch Anwahl der Funktionen Uhrzeit und Datum mit Taste **FCT** ... erfolgt die Eingabe im angegebenen Format gemäß 9.3.





Funktion Uhrzeit ´ZT´ (Format: hh:mm \ ss)
Funktion Datum ´DA´ (Format: tt.Mon \jjjj)

Nach einem Batteriewechsel werden diese Funktionen automatisch aufgerufen und zur Eingabe entriegelt.

11.2.6 Messwertaufzeichnung

Wenn Zyklus, evtl. Sleepmode, Zeit und Datum programmiert sind, kann die Messung in der Messwertanzeige gestartet werden.

Vor dem Start sieht man in der Statuszeile das Pausezeichen: **II**

Start einer zyklischen Messung (Zyklus>0) mit der Taste: **MEM**

Danach leuchten die Zeichen Start und Speichern: ►REC

Im **Sleepmode** erscheint kurz ´SLP´, dann schaltet sich das Gerät aus.
Der Sleepmode kann jederzeit beendet werden mit Taste: **ON**
Die Messung läuft aber im Normalmode zunächst weiter!

Stop der Messung in jedem Fall wieder mit der Taste: **MEM**

Einzelne manuelle Messwertabfragen erfolgen, wenn der Zyklus=0
In diesem Fall leuchtet nur kurz: ►REC

11.2.7 Speicher auslesen

Der **interne Messwertspeicher** kann nur über die serielle Schnittstelle vorzugsweise mit Hilfe der Software AMR-Control ausgegeben werden (s. Hb. 6.9.3.2). Bei jeder Ausgabe des internen Speichers ist jedes der drei Ausgabeformate ´Liste´, ´Spalten´ oder ´Tabelle´ verwendbar. Die Möglichkeit, Teilbereiche zu bestimmen, ist durch die Festlegung von Anfangs- und Endzeitpunkt oder durch Anwahl der Nummer von entsprechend gekennzeichneten Messungen gegeben.

Bei **externen SD-Speicherkarten** (s. 11.2.2) lassen sich über das Gerät generell nur die Messdaten der zuletzt verwendeten Datei im Tabellenmode auslesen. Während der Speicherausgabe leuchtet die LED am Griffende dauernd.

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

12. AUSGÄNGE

An die Ausgangsbuchsen, A1, A2 (2), soweit vorhanden, und DC (3) sind eine Reihe von Peripheriemodulen, wie Stromversorgung (s. 7.3), Schnittstellenkabel, Relais-, Trigger- und Analogausgangsmodule ansteckbar (s. Hb. Kap.5). Dafür sind entsprechende Zubehörteile erforderlich (s. 16.2).

12.1 Schnittstellen

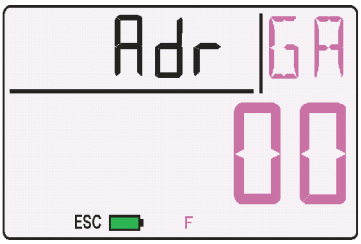
Als Verbindung zum Computer ist das USB-Datenversorgungskabel ZA1919-DKU5 besonders praktisch, da es sowohl als Schnittstelle, als auch als Stromversorgung dient. Andere Schnittstellen lassen sich mit entsprechenden Datenkabeln (s. Hb. 5.2) nur an den Buchsen A1 und A2 der Messgeräte ALMEMO® 2470-2/2S realisieren. Über alle Schnittstellen kann man die Geräte mit Fühlern vollständig programmieren, alle Daten auslesen (s. Hb. 6) und auch auf sehr einfache Weise vernetzen (s. Hb. 5.3). Die Baudrate ist bei allen Datenkabeln ab Werk auf 9600 Bd programmiert und sollte insbesondere in Netzwerken nicht geändert werden.

12.2 Relais-Trigger-Analogmodule

An die Buchse A2 und/oder A1 (nur 2470-2/2S) können Sie Analogausgangskabel ZA 1601-RK (0..2V s. Hb. 5.1.1) ohne galvanische Trennung oder Relais-Triggerkabel ZA1006-EAK (s. Hb. 5.1.2) oder die universellen Relais-Trigger-Analogadapter (s. Hb. 5.1.3) anstecken. Über die Schnittstelle und die Software AMR-Control lassen sich die Alarmrelais, die Analogausgänge und die Triggerfunktionen bequem konfigurieren.

13. GERÄTEKONFIGURATION

Einige selten zu ändernde Parameter lassen sich in der Gerätekonfiguration extra programmieren. Dazu wird beim Einschalten die Taste **MEM** gedrückt gehalten. Danach erscheinen im Funktionsfeld ein Kürzel für den Parameter und im Hauptfeld der eingestellte Wert.



Anwahl folgender Parameter wieder mit Taste: **FCT**

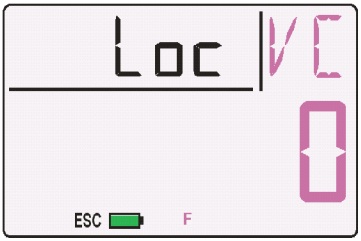
Geräteadresse:	Adr	GA
Geräteverriegelung:	Loc	VC
Automatische Abschaltzeit des Gerätes in Minuten:	AOFF	min
Aut. Abschaltzeit der Displaybeleuchtung in Minuten:	dOFF	min
Luftdruck zur Luftdruckkompensation:	.P	mb

Eingabe der Werte mit: **PROG** ... s. 9.3
Abbruch oder Beenden der Konfiguration mit: **◄**

13.1 Geräteadresse und Vernetzung

Zur Kommunikation mit vernetzten Geräten ist es unbedingt erforderlich, dass jedes Gerät die gleiche Baudrate (Standard 9600 bd) und seine eigene Adresse hat, da auf jeden Befehl nur ein Gerät antworten darf. Vor jedem Netzwerkbetrieb müssen deshalb alle Messgeräte auf unterschiedliche Geräteadressen eingestellt werden. Dazu dient der oben genannte Parameter ´Adr GA´.

13.2 Geräteverriegelung

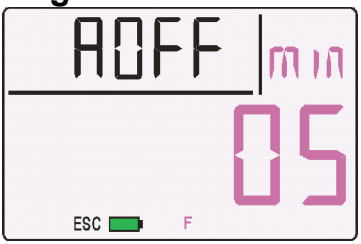


Es besteht immer wieder der Wunsch, Programmierungen zu verriegeln. Die Fühlerparameter sind generell durch die Fühlerverriegelung (s. Hb. 6.3.12) geschützt. Sie kann nur über die Schnittstelle geändert werden.
Im vorliegenden Gerät wird der Zugang zu den Funktionen und die Programmiermöglichkeiten sowohl von der Fühlerverriegelung als auch von einem Verriegelungscode geregelt, der hier im Menüpunkt ´Loc VC´ nach Anforderung konfiguriert werden kann. Funktionen, die durch die Fühlerverriegelung geschützt sind, können gar nicht angewählt werden. Alle dauerhaften Programmierungen sind nur mit dem Verriegelungscode 0 möglich.

Ansonsten gilt folgende Tabelle:

	Verriegelungscode VC			
Funktionen	0	1	2	3
M▲, M▼Messstellen anwählen, Messwert anzeigen	●	●	●	●
M▲ lang Doppelanzeige programmieren	●			
UBat anzeigen	●	●	●	● 10s
MAX-MIN-LIM anwählen und anzeigen	●	●	●	● 10s
MAX-MIN löschen	●	●		
MEM speichern	●	●	●	
MEM anzeigen und löschen	●	● 30s		
REL im RAM	●	●		
REL im EEPROM gemäß Fühlerverriegelung ≤ 4	●			
ADJ im EEPROM gemäß Fühlerverriegelung ≤ 5	●	●		
FCT Fühlerfunktion anzeigen gemäß Fühlerverriegelung u. ON	●	●		
FCT Fühlerfunktion programmieren gemäß Fühlerverriegelung	●			
FCT Datenloggerfunktion anzeigen (mit aktiviertem Speicher)	●	●		
FCT Datenloggerfunktion programmieren (mit aktiv. Speicher)	●			

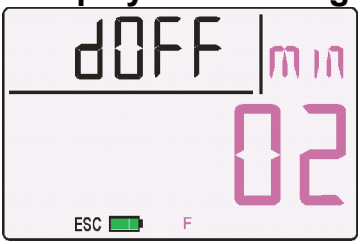
13.3 Automatische Geräte-Abschaltung



Um die Batterie zu schonen, kann im Menüpunkt ´AOFF´ eine automatische Abschaltung des Gerätes in Minuten programmiert werden, wenn keine Tastenbetätigung mehr erfolgt.

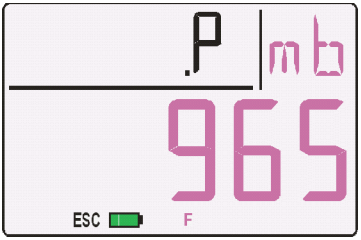
Die automatische Abschaltung erfolgt nicht, wenn ´- -´ eingestellt ist oder ein Netzadapter angesteckt ist.

13.4 Automatische Abschaltung der Displaybeleuchtung



Wie bei allen Displays mit Beleuchtung wird dafür relativ viel Strom benötigt. Für eine lange Betriebsdauer ist es daher sinnvoll, die Beleuchtung immer oder, nur wenn das Gerät nicht bedient wird, abzuschalten. Die Anzeige dieses Gerätes ist ein statisches transflektives Farbsegmentdisplay, das man auch ohne Beleuchtung ablesen kann, dann allerdings nur mit schwarzen Zeichen. Diese Betriebsart wird auch im Datenlogger-Sleepmode ´SLPd´ gewählt. Im Normalbetrieb kann man in dem in dem Menüpunkt ´d0FF´ die automatische Abschaltung der Displaybeleuchtung in Minuten programmieren, wenn keine Tastenbetätigung mehr erfolgt. Die automatische Abschaltung erfolgt nicht, wenn ´- -´ eingestellt oder ein Netzadapter angesteckt ist.

13.5 Luftdruck



Zur Luftdruckkompensation verschiedener Fühler (s. 10.2.2 m. LK) ist der aktuelle Luftdruck erforderlich (s. 10.7). Er kann hier im Menüpunkt ´P mb´ explizit programmiert werden s. 9.3.

Wird der Luftdruck bei einer Messstelle zur Kompensation verwendet, erscheint das Symbol ´P´ hinter der Messstelle, wird er gemessen, dann blinkt vor dem ´.P´ ein Punkt.

Beim Sondergerät 2470-1SRH wird der Luftdruck serienmäßig gemessen und zur Kompensation verwendet.

14. FEHLERSUCHE

Das Messgerät ALMEMO® 2470 ist sehr vielfältig konfigurierbar und programmierbar. Es erlaubt den Anschluss vieler unterschiedlicher Fühler, zusätzlicher Messgeräte, Alarmgeber und Peripheriegeräte. Auf Grund der vielen Möglichkeiten kann es vorkommen, dass es sich unter gewissen Umständen nicht so verhält, wie man es erwartet. Dies liegt in den seltensten Fällen an einem Defekt des Gerätes, sondern meist an einer Fehlbedienung, einer falschen Einstellung oder einer unzulässigen Verkabelung. Versuchen Sie bitte mit Hilfe der folgenden Tests, den Fehler zu beheben oder genau festzustellen.

Fehler: Keine oder gestörte Anzeige, keine Tastenreaktion
Abhilfe: Stromversorgung prüfen, Batterien erneuern, aus- und wieder einschalten, evtl. neu initialisieren (siehe Punkt 7.6)

Fehler: Falsche Messwerte
Abhilfe: Aus- und wieder Einschalten des Gerätes mit gedrückter Taste **CLR**, über Schnittstelle komplette Programmierung des Kanals genau prüfen, besonders Basis und Nullpunkt.

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

Fehler: Anzeige ´CALEr´ beim Einschalten
Abhilfe: Die Kalibration eines Messbereiches ist u.U. dejustiert. Das Gerät muss im Werk neu kalibriert werden.

Fehler: Datenübertragung über die Schnittstelle funktioniert nicht

Abhilfe: Schnittstellenmodul, Anschlüsse und Einstellung prüfen:
Sind beide Geräte auf gleiche Baudrate und Übertragungsmodus eingestellt ?
Wird beim Rechner die richtige COM-Schnittstelle angesprochen?
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):
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 Anwahl einer Messstelle mit Befehl ´Mxx´ und Kontrolle in der Anzeige

Fehler: Datenübertragung im Netzwerk funktioniert nicht

Abhilfe: Prüfen, ob alle Geräte auf unterschiedliche Adressen eingestellt sind,
alle Geräte über Terminal und Befehl ´Gxy´ einzeln adressieren.
Adressiertes Gerät ok, wenn als Echo wenigstens ´y CR LF´ kommt.
Ist weiterhin keine Übertragung möglich, vernetzte Geräte abstecken,
alle Geräte einzeln am Datenkabel des Rechners prüfen (s.o.),
Verdrahtung auf Kurzschluss oder Kabeldreher hin prüfen,
sind alle Netzverteiler mit Strom versorgt?
Geräte sukzessive wieder vernetzen und prüfen (s.o.)

Sollte sich das Gerät nach vorstehender Überprüfung immer noch nicht so verhalten, wie es in der Bedienungsanleitung beschrieben ist, dann muss es mit einer kurzen Fehlerbeschreibung und evtl. Kontrollausdrucken ins Werk nach Holzkirchen (s. 16.4) 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.

15. KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

Hiermit erklären wir, Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH, dass die Messgeräte ALMEMO® 2470-1S, 2740-2 und 2470-2S das CE-Zeichen tragen und den Bestimmungen der Niederspannungsrichtlinie und den wesentlichen Schutzanforderungen der Richtlinie über die elektromagnetische Verträglichkeit 89/336/EWG entsprechen.

Zur Beurteilung der Erzeugnisse wurden folgende Normen herangezogen:

Sicherheit:	EN 61010-1: 2001
EMC:	EN 61326: 2006

CE

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

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

16. ANHANG

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

Messeingänge:	**2470-1S**	1 ALMEMO®-Buchse M0 für ALMEMO-Fühler 4 Messkanäle
	2470-1SRH	dto. mit eingebautem Temperatur-Feuchtefühler und Luftdrucksensor zusätzlich 4 Messkanäle (D °C, D rH, D DT, AP)
	Temperatur D °C:	Messbereich: -20.00 ... 80.00 °C Genauigkeit: ±0.3K bei 25°C, sonst max. ±1.2K
	rel. Feuchte D rH:	Messbereich: 5.0 ... 98.0 %rH Genauigkeit: ±1.8%r.F. bei 25°C, 20..80%r.F. Hysterese: ±1.0%r.F.
	Luftdruck AP:	Messbereich: 300..1100mbar Genauigkeit: ±2.5mbar (700..1100mbar)
	2470-2/2S	2 ALMEMO®-Buchsen galv. getr. für ALMEMO-Fühler 4 Messkanäle/Buchse 4 geräteinterne Zusatzkanäle
AD-Wandler:		Delta-Sigma 16bit, 2.5/10 M/s, Verst. 1..100
Fühlerspannungsversorgung:		6V 0.4A, 9V 0.3A, 12V 0.2A (Netzadapter: 12V 0.4A)
Ausgänge:		ALMEMO®-Buchse DC für Netzadapter oder USB-Datenversorgungskabel
	2470-2/2S	ALMEMO®-Buchsen A1, A2 für alle Ausgangsmodule

Ausstattung:

Farbsegment-LC-Display:		Messwert: 5st. 16-Segm. 15mm, 2st. 16-Segm. 9mm Funktion: 4½ st. 7-Segm. 9mm, 9 Symbole
Bedienung:		7 Silikontasten
Speicher intern:	2470-2/2	99 Messwerte im RAM
	2470-1S/-2S	512kB EEPROM (bis zu 100.000 Messwerte)
Uhrzeit und Datum:		Softwareuhr gepuffert durch Geräteversorgung

Spannungsversorgung:

Intern:	2470-1S	3 Alkaline-Mignon-Batterien (Typ AA)
	2470-2/2S	3 NiMH-Mignon-Akkus (Typ AA)
Stromverbrauch:	ohne Beleuchtung	ca. 12 mA
(ohne Ein- u. Ausgangsmodule)	mit Beleuchtung	ca. 29 mA
	Sleepmodus LED:	ca. 50 uA
	dto. mit Anzeige:	ca. 80 uA
Extern:	ALMEMO®-Buchse DC	
Klemmstecker:	ZA 1000-FSV	10...30V DC
Netzadapter:	ZA 1312-NA7	230V AC auf 12V DC, 1 A
DC/DC-Kabel galv. getrennt:	ZA 2690-UK	10...30V DC auf 12V DC, 0.25A
USB-Datenversorgungskabel:	ZA 1919-DKU5	5V DC 400mA

Gehäuse: L127 x B83 x H42 mm, ABS, Gewicht: ca. 260g

Einsatzbedingungen:

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

16.2 Produktübersicht

	Best.-Nr.
Universalmessgerät ALMEMO 2470-1S 1 ALMEMO-Messeingang, 2-zeiliges Farbsegment-LC-Display, 7 Tasten, 512kB Messwertspeicher, 1 ALMEMO-Ausgangsbuchse DC für Netzadapter oder USB-Datenversorgungskabel, Batterieversorgung	MA 2470-1S
Universalmessgerät ALMEMO 2470-1SRH wie ALMEMO 2470-1S, aber mit eingebautem Temperatur-Feuchtefühler und Luftdrucksensor	MA 2470-1SRH
Universalmessgerät ALMEMO 2470-2 2 ALMEMO-Messeingänge galv. getrennt, 2-zeiliges Farbsegment-LC-Display, 7 Tasten, 99 Messwertespeicher, 3 ALMEMO-Ausgangsbuchsen A1, A2 für Datenkabel RS232, USB, Ethernet, Analogkabel, Trigger, Relais, DC-Buchse für Netzadapter oder USB-Datenversorgungskabel, Akkuversorgung mit Ladeschaltung intern	MA 2470-2
Universalmessgerät ALMEMO 2470-2S wie ALMEMO 2470-2, aber mit 512kB Messwertspeicher statt 99 Messwertespeicher	MA 2470-2S
Optionen:	
Schutzgrad IP54	OA 2470-IP
Zubehör:	
Gummischutz, grau	ZB 2490-GS2
Hutschienenbefestigung	ZB 2490-HS
Netzadapter mit ALMEMO-Stecker 12V, 1A	ZA 1312-NA7
ALMEMO®-DC/DC-Kabel 10..30V DC, 12V/0.25A galv. getrennt	ZA 2690-UK
ALMEMO®-Versorgungsstecker 10..30V DC	ZA 1000-FSV
ALMEMO®-USB-Datenversorgungskabel nicht galv. getr., max. 115.2kB	ZA 1919-DKU5
ALMEMO®-Datenkabel USB-Interface, galv. getrennt, max. 115.2kB	ZA 1919-DKU
ALMEMO®-Datenkabel V24-Interface, galv. getrennt, max. 115.2kB	ZA 1909-DK5
ALMEMO®-Datenkabel Ethernet-Interface, galv. getr., max. 115.2kB	ZA 1945-DK
ALMEMO®-Netzwerkkabel, galv. getrennt, max. 115.2kB	ZA 1999-NK5
ALMEMO®-Registrierkabel -1.25 bis 2.00 V	ZA 1601-RK
ALMEMO®-V6-Ein-Ausgangskabel mit 2 Trigger und 2 Halbleiter-Relais	ZA 1006-EKG
ALMEMO®-V6-Relais-Trigger-Adapter (4 Relais, 2 Triggereingänge)	ZA 8006-RTA3
Option bis zu 4 Analogausgänge 10V/20mA	OA 8006-R02

16.3 Stichwortverzeichnis

Abbrechen	9.3	21
Abbruch	10.5	26
Abgleichwerte löschen	10.6	28
Ablaufsteuerung	5.1.3	12
Abschaltung der Displaybeleuchtung	13.4	37
Abschaltung des Gerätes	13.3	37
Adr	13.1	36
Adresse	13.1	36
Akkubetrieb	7.1	15
Akkus	4.2	8
Alarmton	11.1.3	30
AMR-Control	5.1.3	13
Analogausgangskabel	12.2	35
Anschluss der Messwertgeber	8	17
Anschluss des Speichersteckers	11.2.2	32
Ansprechpartner	16.4	48
Anwahl der Funktionen	11	29
Anwahl einer Messstelle	10.2.1	22
Anzeige	9	19
AOFF	13.3	37
Arbeitstemperatur	16.1	41
Ausgänge	16.1	2, 35, 41
Auslieferungszustand	7.6	16
Ausschalten	9.2	16, 21
Ausstattung	16.1	41
Basiswert	11.1.1	30
Batteriebetrieb	7.2	15
Batterien	4.2	8
Batteriesymbol	7.1	15
Baudrate	13.1	36
Bedienelemente	1	2
Bedienhinweise	4.1	8
Bedientasten	1	2
Beratungsingenieure	16.4	48
Best.-Nr.	16.2	42
Bestätigen	10.5	26
Betauung	4.1	8
Betriebszeit	7.1	15
Betriebszustände	9.1	2, 20
Bezugskanäle	8.2	17
Bezugswert	10.5	26
CALEr	9.1	20
Checksummenfehler	9.1	20

Dämpfung	11.1.2	30
Datenaufzeichnung	6	14
Dateneingabe	9.3	21
Datenkabel	12.1	35
Datenloggerfunktionen	11.2	31
Datenpufferung	7.7	16
Datum	11.2.5	34
DC/DC-Kabel	16.2	42
Differenzkanal	8.2	17
Differenzmessung	10.8	28
dOFF	13.4	37
Doppelanzeige	10.2.3	25
EEPROM-Datenspeicher	11.2	31
Ein-, Ausschalten	7.6	16
Einführung	5	9
Eingaben abbrechen	9.3	21
Eingaben bestätigen	9.3	21
Eingebaute Fühler	10.2.2	24
Einsatzbedingungen	16.1	41
Einschalten	9.2	21
Einzelwertspeicher	10.4	25
elektromagnetische Verträglichkeit	15	40
Entsorgung	3.3	6
Er.MEM	11.2.1	20, 31
ESC	9.2	21
Ethernet-Interface	16.2	42
Externe Gleichspannungsversorgung	7.4	16
Externer Speicherstecker	11.2.2	31
Faktor	11.1.1	30
Farbsegment-LCD-Anzeige	9.1	19
Fehlersuche	14	38
FREE	10.6	20, 27
Fremdversorgung	7.3	15
Fühlerabgleich	10.6	27
Fühlerbruch	9.1	20
Fühlerfunktionen	11.1	29
Fühlerkonfiguration	11.2.2	31f.
Fühlerprogrammierung	5.1.1	10
Fühlerspannungsversorgung	16.1	41
Fühlerversorgung	7.5	16
Funktion abbrechen	9.2	21
Funktionen	11	9, 19, 29
Funktionsfeld	9.1	19
Funktionskanäle	10.2.2	24
Funktionskontrolle des Speichersteckers	11.2.2	32

Funktionstest	14	39
GA	13.1	36
Garantie	3.1	5
Gehäuse	16.1	41
Geräte-Abschaltung	13.3	37
Geräteadresse	13.1	36
Geräteinterne Kanäle	8.2	17
Gerätekonfiguration	13	36
Geräteverriegelung	13.2	36
Gleichspannungskabel	7.4	16
Grenzwerte	11.1.3	30
Grenzwertüberschreitung	11.1.3	30
Gummischutz	16.2	42
Hauptfeld	9.1	19
Hotline	16.4	48
Hutschienenbefestigung	16.2	42
Hysterese	11.1.3	30
Inbetriebnahme	6	14
Interner Datenspeicher	11.2.1	31
Kanalbelegung	8.2	18
Konformitätserklärung	15	40
Korrektursymbol	10.6	20, 28
Kundendienst	16.4	48
Kürzel des Messbereichs	10.2.2	23
Ladezustand	7.1	15
Ladung der Akkus	7.3	15
Langzeitaufzeichnung	11.2.4	33
Leitfähigkeit	10.6	27f.
Leitfähigkeitssonde	10.6	27
Lieferumfang	3.2	6
Lithium-Batterien	7.2	15
Loc	13.2	20, 36
Löschen des Maximalwertes	10.3	25
Luftdruck	13.5	38
Luftdruckkompensation	10.7	24, 28
manuelle Messwertabfragen	11.2.6	34
Maximalwert	10.3	25
Messbereiche	10.2.2	23
Messbereichsüberschreitung	9.1	20
Messbuchsen	1	2
Messeingänge	16.1	17, 41
Messen	10	22
Messwert	10.2	22
Messwertaufzeichnung	11.2.6	34
Messwertgeber	8.1	17

Minimalwert	10.3	25
Mischungsverhältnis	10.7	28
Netzadapter	16.2	15, 42
Netzbetrieb	7.3	15
Netzwerkbetrieb	13.1	36
Neuinitialisierung	7.6	16
noOFF	9.1	20
Nullpunktabgleich	10.6	27
Nullsetzen	10.5	26
O2-Sättigung	10.7	27f.
O2-Sonde	10.6	27f.
Optionen	16.2	42
Pausezeichen	9.1	20
Peripheriemodule	12	35
pH-Sonde	10.6	27f.
Polung	4.2	8
Potentialtrennung	8.3	18
Produktübersicht	16.2	42
Psychrometer	10.7	28
REC	9.1	20
REL	10.5	2, 20, 26
Relais-Trigger-Adapter	16.2	42
Relais-Trigger-Analogmodule	12.2	35
Relativmessung	10.5	26
Reset	7.6	16
Ringspeicher	11.2.3	32
Schnittstelle	12.1	35
Schutzgrad IP54	16.2	42
SD-Card	11.2.2	32
Segmenttest	10.1	22
Sicherheitshinweise	4	7
Sleepmodus	11.2.4	33
Software	5.1.3	13
Spannungsversorgung	16.1	41
Speicher auslesen	11.2.7	34
Speicher komplett löschen	11.2.3	32
Speichercard	11.2.2	31
Speicherdaten	10.4	26
Speicherkonfiguration	9.1	20
Speicherplatzanzeige	11.2.3	32
Speicherstecker	11.2.2	31
Spitzenwertspeicher	10.3	25
Spritzwasserschutz	8.1	17
Start einer zyklischen Messung	11.2.6	34
Statusleiste	9.1	19

Staudrucksonden	10.7	27f.
Steigungsabgleich	10.6	28
Störfälle	9.1	20
Stromsparbetrieb	11.2.4	33
Stromverbrauch	16.1	15, 41
Stromversorgung	7	14
Stromversorgung DC	1	2
Tastatur	9.2	19, 21
Technische Daten	16.1	41
Temperatur-Feuchtefühler	16.2	9, 41f.
Temperaturkompensation	10.6	24, 28
Terminal-Mitschnitt	6	14
UbAt	10.1	22
Überschreitung Grenzwert	9.1	20
Uhrzeit	11.2.5	34
Umgebungsluftfeuchte	16.1	41
USB-Datenversorgungskabel	12.1	35
VC	13.2	36
Vernetzung	13.1	36
Verriegelungscode	13.2	36
Versorgungsspannung	9.1	20
Versorgungsspannungskontrolle	7.1	15
Versorgungsstecker	16.2	42
Vorzeichen wechseln	9.3	21
Wechseln der Batterien	7.2	15
WIN-Control	5.1.3	13
Zeit und Datum	11.2.5	34
Zubehör	16.2	42
Zusatzkanäle	8.2	17
Zweipunktabgleich	10.6	27
Zyklus	11.2.4	33

16.4 Ihre Ansprechpartner

Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH,
Eichenfeldstraße 1-3, D-83607 Holzkirchen,
Tel. +49(0)8024/3007-0, Fax +49(0)8024/300710

Kundendienst / Hotline

Florian Plessner, Telefon 08024/3007-38

PEWA
Messtechnik GmbH

Weidenweg 21
58239 Schwerte

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

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