

ALL - CHEM - MISST

DAS Meßgerät für den Chemieunterricht

Bedienungsanleitung 2000

Inhalt:

Inhalt:	1
Ursprung und Adressen	2
Wichtige Hinweise	3
Allgemeines zur Funktion:	4
Betriebsarten und Bereichswahl:	5
Digitaler Abgleich allgemein	5
Digitaler pH-Abgleich	6
Spannungs- und Strommessungen (U/I):	7
Temperaturmessungen (T1...T4):	7
PH - Wert:	7
Leitfähigkeit (L):	7
AUX-Eingang:	8
User-Relais (Anschlüsse rückseitig):	8
Computerbetrieb mit "AK"-Software:	8
Computerbetrieb mit eigenen Programmen:	9
Netzabsicherung:	10
EG-Konformitätserklärung	11

Diese Dokumentation ist ein wichtiger Bestandteil des Geräts und muß beim Betrieb des Geräts beachtet werden. Andernfalls können Gefahren und Schäden auftreten, die Gewährleistungen des Geräteherstellers und Leistungen von Versicherungen verhindert !

Ursprung und Adressen

Das Meßgerät ALL-CHEM-MISST wurde auf Anregung und nach Pflichtenheft des Herrn Dr. Kappenberg, „Arbeitskreis Computer im Chemieunterricht“ vom Ingenieurbüro für Elektronik, Dipl. Ing.(FH) W. Schreieröder in Kirchheim b. München entwickelt. Serienherstellung bei MS Elektronik, Vertrieb über den Fachhandel.

Für Anwendung im Chemieunterricht gibt es vom Arbeitskreis hervorragende Software.
Das Angebot wird ständig erweitert und betreut.

Bei Fragen, Wünschen und Problemen helfen Ihnen gerne:

Entwickler des Geräts

Dipl.Ing.(FH) W. Schreieröder
Ingenieurbüro für Elektronik
Amperweg 17
85551 Kirchheim b. München
Tel. 089/9034242
Fax. 089/9035657

ANWENDUNGEN und DOS/WINDOWS-SOFTWARE

Dr. Dipl.Chem. Franz Kappenberg
Ringstraße 81
48165 Hiltrup (Münster)
Tel. 02501/28018
Fax. 02501/28087

**Zubehör und ‘Erste Hilfe’ erhalten Sie bei Ihrem Fachhändler:
Fa. HEDINGER in Stuttgart und Fa. MAUER in Ahaus**

MS ELEKTRONIK im INTERNET: <http://www.mse2000.com>
eMail: acm@mse2000.com

Die aktuellen Beispiele für Eigenprogrammierung stehen hier zur Abholung bereit:
<http://www.mse2000.com/mse/acmdisk/>

Wichtige Hinweise

- Vor dem Einschalten prüfen, daß keiner der Drehschalter auf unbeschrifteter Position steht, da sonst ein ungewollter Digitaler Abgleich eingeleitet werden könnte.
- Das Gerät darf nur in trockener Umgebung bei normaler Raumtemperatur gelagert und betrieben werden. Wenn sich Klimaschwankungen zwischen Lagerung und Betrieb nicht vermeiden lassen, dann ist vor dem Einschalten mindestens eine Stunde Anpassungszeit abzuwarten. Vermeiden Sie die Nähe zu elektromagnetischen Störquellen, Klimaveränderungen und äußere Erwärmung.
- Keiner der Meßanschlüsse darf gegenüber Schuko-Schutzerde oder gegenüber irgendwelchen anderen Meß- und Relaisanschlüssen um mehr als 48V potentialverschieden sein. Unbekannte Verhältnisse sind mit geeigneten (anderen) Meßgeräten nachzuprüfen.
- Im ausgeschalteten Zustand sollten auch alle Verbindungen abgetrennt sein.
- Wie bei allen Elektrogeräten sollten auch bei diesem Gerät bei längerem Nichtgebrauch sämtliche äußeren Anschlüsse abgetrennt werden.
- Verlassen Sie sich niemals auf die Technik, auch eine automatisierte Anordnung darf nur unter Aufsicht oder mit mehrfach unabhängigen Sicherheitsvorkehrungen betrieben werden, die vom Technischen Überwachungsverein (TÜV) abgenommen sein müssen.
- Bedenken Sie zuerst Ihre Absicht und führen Sie erst dann die erforderlichen Schritte durch. Das gilt besonders für Anschluß externer Stromkreise und Bereichsveränderungen.
- Schaltstellungen zwischen zwei rastenden Positionen können ungewollte Bereiche aktivieren. Das Verdrehen der Bereichsdrehschalter muß zügig passieren, um das Wirksamwerden ungewollter Bereiche zu vermeiden !
- Vor dem Öffnen des Geräts ist der Netzstecker aus der Dose zu ziehen. Ausschalten alleine genügt nicht ! Der Betrieb im geöffneten Zustand (z.B. Abgleich) ist Fachleuten vorbehalten.
- Bei Problemen mit einer komplexeren Meßanordnung nochmal von vorne beginnen und schrittweise Erfahrungen sammeln. Nun gibt es auch Anwendungen, die mit dem All Chem Misst wirklich nicht funktionieren können, z.B. pH- und Leitwertmessung in einem Medium, das unter starkem Strom steht usw. Wir helfen Ihnen gerne, wozu Sie den Effekt auf einen möglichst klaren Zusammenhang bringen und möglichst exakt beschreiben.

Allgemeines zur Funktion:

Wenn mehrere Personen mit 'Ihrem' Gerät arbeiten, dann setzen Sie vor Ihrer Tätigkeit am Besten die Standard-Einstellungen. Handhabung siehe 'Digitaler Abgleich' !

Das Gerät besitzt zwei Meßzweige mit jeweils einem Analog-Digital-Konverter. Die Messungen werden digital angezeigt, können aber auch via serieller Normschnittstelle von einem Computer mit geeigneter Software abgefragt werden. Die Bereiche sind von Hand oder per Computer steuerbar.

Die beiden Analog-Digitalwandler haben jeweils eine eigene Stromversorgung und werden über Optokoppler abgefragt, so daß zwischen den Meßkanälen und zum angeschlossenen Computer keine ohmsche/galvanische Verbindung existiert.

Die Ankopplung der einzelnen Bereiche an den jeweiligen Analog-Digitalkonverter erfolgt über Relais und diejenigen Bereiche, welche aktive Verstärker benötigen haben wiederum eine eigene Netzversorgung. Damit hat immer nur der gerade selektierte Bereich ohmsche Verbindung zum Analog-Digitalwandler - und die anderen sind galvanisch isoliert.

Die Meßgeschwindigkeit, sprich Anzahl Digitalisierungen pro Zeiteinheit ist mit jeweils ca. 15 pro Sekunde gegenüber üblichen Digitalmeßgeräten erheblich gesteigert, womit auch schnelle Signaländerungen zeitgetreu erfasst werden können. Mit der Auswertung derart schneller Änderung der Anzeigen ist der Mensch überfordert. Aus diesem Grund werden die Geräteanzeigen nur ca. jede 5. Messung aktualisiert. Die Nutzung der hohen Meßgeschwindigkeit ist also dem Computer vorbehalten.

Als Analog-Digital-Konverter kommen die bekannten Typen ICL7117 zum Einsatz. Diese Wandler bieten eine Auflösung von -1999...+1999 Punkten (ca. 12 Bit), sind durch ihre zweifach integrierende Arbeitsweise sehr stabil und ermöglichen mit ihren 200mV Grundbereich auch die Messung sehr kleiner Signale bis hinunter zu 100 Mikrovolt !

Die reine Umsetzungenauigkeit mit +/- 1 als auch der Umpolfehler mit +/- 2 ist äußerst gering. Der Nullpunkt wird automatisch ermittelt, der Skalenfaktor ist justierbar.

Bei positiver Meßbereichüberschreitung zeigt das Gerät eine einzelne "1", bei negativer Meßbereichüberschreitung "-1".

Wegen der hohen Meßrate kann die Anzeige nicht so ruhig stehen, wie es „normalen“ (langsameren) Meßgeräten der Fall ist, denn eine zu intensive Filterung würde die hohe Meßrate wieder zunichte machen. Daher muß Abschirmungen, Erdungen, Siebungen u.s.w. an Fühlern und Zuleitungen die notwendige Sorgfalt gewidmet werden.

Spezielle Informationen zur Funktion

Alle Wandlerwerte werden kanalweise mit Geradengleichungen umgerechnet. Diese Geraden sind mit den zwei Referenzpunkten 0 und 50% bzw. bei pH 4 und 7 ausgedrückt. Die Abgleichdaten werden in einem Eeprom gespeichert und bleiben somit auch bei ausgeschaltetem Gerät erhalten. Da die Abgleichdaten „ungeprüft“ bleiben, läßt sich z.B. der AUX-Kanal für eine Spezialanwendung (z.B. Gaschromatograph) so abgleichen, daß Nullanzeige bei +50mV und Vollanzeige bei -150mV usw...!

Betriebsarten und Bereichswahl:

Es gibt drei mögliche und gleichermaßen sinnvolle Betriebsarten des Geräts, wobei das folgende für jeden der beiden Kanäle - unabhängig vom anderen sein darf und kann:

Reiner Handbetrieb ohne Computer:

Das Gerät wird im Prinzip wie praktisch jedes andere Meßgerät auch angewandt.

Reiner Computerbetrieb:

Der Computer steuert die Bereichswahl und holt sich die Meßdaten wie er sie braucht. Für diese Vollautomatik muß der jeweilige Drehschalter auf "PC" stehen.

Protokollierender Computerbetrieb:

Die manuelle Drehschalter-Bereichswahl hat Vorrang. Wenn der jeweilige Drehschalter nicht auf "PC" steht, dann ist dem Computer eine Bereichsveränderung verwehrt. Allerdings kann der Computer nach wie vor jederzeit die aktuelle Bereichseinstellung und die Meßwerte übertragen abholen (ohne daß das am Gerät zu bemerken wäre).

Bitte beachten:

- Die manuelle Bereichswahl hat gegenüber dem Computer Vorrang.
- Der Computer kann IMMER Bereichszustand und Meßwerte einholen.
- Zur vollständigen Computerautomatisierung muß "PC" selektiert sein.

Bei Wahl "PC" erwartet das Gerät eine Bereichseinstellung vom Computer. Solange vom Computer nichts derartiges kommt blinkt die grüne Led "PC" und die Anzeige zeigt:"... "

Die bodenseitigen Schaltereinstellungen haben auf den manuellen Betrieb keinen Einfluß.

Weitere Hinweise zum Computerbetrieb siehe späteres Kapitel dazu.

Digitaler Abgleich allgemein

Einführung

Die drei unbeschrifteten (leeren) Schalterstellungen werden im folgenden mit „5/7/12 Uhr“ bezeichnet.

Zum Schutz gegen „versehentliches“ Abgleichen muß das Gerät bereits beim Einschalten auf Abgleich eines bestimmten Kanals eingestellt sein. Im Abgleichmodus blinkt die betreffende Bereichs-Led.

Das Prinzip des pH-Abgleichs gilt auch für alle anderen Meßbereiche ! Jeder Meßbereich d.h. jede Schalterstellung ist ein „Kanal“ und unabhängig anderer Kanäle abgleichbar.

Zum Abgleich eines Kanals wird dieser wie gewohnt eingestellt (z.B. links T1/200°C) und der „andere“ Bereichsdrehschalter (bei T1 dann der rechte) auf eine Leerstellung positioniert:

- **Position „12 Uhr“:** Setzen der Werkseinstellung
- **Position „5 Uhr“:** Abgleich für Anzeige Null (bzw. bei pH=4.00)
- **Position „7 Uhr“:** Abgleich für Anzeige halber Bereich (bzw. bei pH=7.00)
- **Position „PC“:** Speichern

Halber Bereich heißt z.B. 1.000V beim 2V-Bereich oder z.B. 400°C beim 800°C-Bereich usw.

Für den jeweiligen Abgleichpunkt muß der Kanal mit dem entsprechenden Sollwert gespeist werden. Beim Abgleich pH=4.00 ist das eine Lösung mit pH=4.00, bei Temperaturen sind das 0°C und 100°C, im 800°C-Bereich 0°C und 400°C usw.

Wenn der „andere“ Bereichsschalter auf „5 Uhr“ bzw. „7 Uhr“ steht, wird der dazugehörige Abgleichwert laufend aktualisiert. Zum „Speichern“ auf Stellung „PC“ drehen. Zum Abbrechen ohne Speicherung das Gerät einfach ausschalten.

Die Abgleichpunkte sind auch „einzeln“ möglich. So braucht es z.B. in den U/I/S-Bereichen in aller Regel keinen „Nullpunktgleich“, hier genügt also der eine Abgleichpunkt „halber Bereich“.

Besondere Aktionen

- **Zurücksetzen aller Kanäle auf Werkseinstellung:** Gerät ausschalten, beide Drehschalter auf „12 Uhr“, Gerät einschalten.
- **Zurück in den Normalbetrieb:** Beide Drehschalter auf Stellung „PC“.

Tip

Zum „Kennenlernen“ des Abgleichvorgangs empfiehlt es sich, einen „Spannungsmeßbereich“ zu verwenden, weil hier die Sollwertvorgabe mit Hilfe eines regelbaren Netzgeräts besonders einfach ist !

Wichtige Hinweise

- Die Abgleichmöglichkeiten nur bei „wirklicher“ Notwendigkeit benutzen.
- Bei „Zweifel“, ob das Gerät „denn nicht total verstellt ist“, am besten die Werkseinstellungen setzen.
- Vor allen Abgleicharbeiten das Gerät mind. 30 Minuten eingeschaltet „warmlaufen“ lassen.
- Speichern nur dann, wenn sich der angezeigte Roh-Meßwert stabilisiert hat. **a)**
- Genügend genaue Referenzen bzw. Vergleichsmeßgeräte heranziehen.

Digitaler pH-Abgleich

- Bedienungsablauf mit 2 handelsüblichen Pufferlösungen, pH=7.00 und pH=4.00 :
- Gerät ausschalten, linken Bereichsschalter auf „pH“, rechten Bereichsschalter auf Stellung „7 Uhr“.
- Gerät einschalten. Die pH-Bereichs-Led blinkt nun, links wird „7.00“ und rechts der nicht korrigierte Meßwert gezeigt. **a)**
- Elektrode mit destilliertem Wasser gut abspülen und in eine Pufferlösung mit pH=7 stellen. Warten, bis sich der rechts angezeigte Meßwert stabilisiert hat.
- Zum Speichern dieses Meßpunkts den rechten Bereichsschalter auf „PC“ stellen.
- Rechten Bereichsschalter auf Stellung „5 Uhr“ drehen, somit wird links nun „4.00“ angezeigt.
- Elektrode mit destilliertem Wasser gut abspülen und in eine Pufferlösung mit pH=4 stellen. Warten, bis sich der rechts angezeigte Meßwert stabilisiert hat.
- Zum Speichern dieses Meßpunkts den rechten Bereichsschalter auf „PC“ stellen.
- Zum Beenden des Abgleichmodus beide Bereichsschalter auf „PC“ stellen, die pH-Bereichs-Led hört nun auf zu blinken, das Gerät arbeitet jetzt wieder „normal“.

Beim Verdrehen der Bereichsschalter darauf achten, daß der Drehknopf nur in der gewünschten Leerstellung zum Stehen kommt. Die beschrifteten Meßbereichspositionen dagegen sind „erlaubte Parkzonen“.

a) Serie 99/Rv.C zeigt 'auf der anderen Seite' nicht den 'Rohwert', sondern '0' an.

Spannungs- und Strommessungen (U/I):

Beschalten Sie die Buchsen U/I nur in „bekannte“ Stromkreise. Spannungen >50V, Ströme >2A können am Gerät Schäden verursachen.

In den **Spannungsbereichen** beträgt der Eingangswiderstand konstant 1 MOhm. Die 200mV-Bereiche sind so genau, wie die Analog-Digital-Konverter selbst. Die anderen Spannungsbereiche führen über Spannungsteiler mit Toleranz <0,1%. Ein offener Eingang oder von Störeinflüssen umgebener Anschluß wirkt wie eine Antenne und kann zu unruhiger Anzeige führen.

In den **Strombereichen** 20mA/200mA/2A beträgt der Innenwiderstand 10/1/0,1 Ohm. Die Toleranz der Shuntwiderstände kann bis zu 1%, der Gesamtfehler bis zu 3% betragen.

Bei **I-Meßbereichsüberschreitung** trennt das Gerät den Stromkreis automatisch und verharrt im passiven Zustand bis zur erneuten Bereichswahl. I-Bereichsumschaltungen unter Strom sind zu vermeiden.

Für Stromkreise mit Kondensatoren, Induktivitäten ist das Gerät nicht gedacht und ungeeignet.

Wenn andere Meßbereiche funktionieren, nicht aber die Strom- und Spannungsbereiche, dann kann die interne Schmelzsicherung dafür verantwortlich sein. Zum Auswechseln siehe späteres Kapitel.

Temperaturmessungen (T1...T4):

Diese Eingänge sind für handelsübliche NiCrNi-Thermoelemente (Typ K) ausgelegt. Mit Thermofühlern nach Toleranzklasse 1/2 DIN ergibt sich eine Toleranz von ca. +/- 1 Grad. Die ggfs. mitgelieferten Drahtfühler können bis zu ca. +/-2 Grad Celsius abweichen !

Da Thermoelemente nur wenige Mikrovolt Spannung liefern, müssen Störfelder ferngehalten werden !

Offene Eingänge ohne Fühleranschluß ergeben Zufallsanzeigen !

Für Präzisionsmessungen müssen Gerät und Steckerkontakt eine absolut gleiche Temperatur haben. Wenn z.B. ein kalter Stecker in ein warmes Gerät gesteckt wird (oder umgekehrt) kann es Stunden dauern, bis die Temperaturanzeige "wirklich genau" ist !

PH - Wert:

Der Anschluß entsprechend DIN47284 eignet sich für alle handelsüblichen Laborelektroden. Werksseitig ist das Gerät auf -59mV/PH und Anzeige PH=7 bei 0mV abgeglichen. Zur Anpassung nicht mehr neuwertiger oder anderer Elektroden siehe **Digitaler Abgleich**.

Der PH-Verstärkereingang ist äußerst hochohmig um die Elektrode nicht zu belasten (nur 30pA!). Ein offener PH-Eingang ist eine „Antenne“ für alle möglichen Störungen, die Anzeige läuft dann auf irgendwelche Werte bis hin zur (gefahrlosen) Bereichsüberschreitung.

Genau und stabile Anzeige erfordert hochwertige Elektrode mit gut abgeschirmter, kurzer Leitung und gewissenhaften Abgleich mit Referenz-Pufferlösungen.

Leitfähigkeit (L):

Die Polung der Sonde an der grünen Bananendoppelbuchse ist egal, die Messung passiert mit DC-freier Sinus-Wechselspannung (ca. 1kHz/5mV/500mV).

Beachten Sie bitte, daß der Meßeingang sehr empfindlich auch auf Ströme aller sonstiger Art und im offenen Zustand als Antenne für Störungen reagiert. Niemals äußere Spannungsquellen anschließen !

Die Linearität beträgt ca. +/- 5% vom Endwert. Werksseitig sind die Bereiche bei halbem Endwert justiert worden und somit hier am genauesten. Ab ca. 100 mS (unter 10 Ohm) geht die Genauigkeit drastisch zurück.

AUX-Eingang:

Dieser Eingang dient zur Ankopplung sonstiger Peripherieadapter und ist nichts anderes, als der direkte Zugang zum Analog-Digital-Konverter mit +/- 200mV Meßbereich und einigen Giga-Ohm Eingangswiderstand. Dementsprechend empfindlich reagiert dieser Eingang auf Störquellen oder wenn er offen ist (Antenne). Durch den digitalen Abgleich sind auch exotische Anwendungen möglich, z.B. Umdrehung der Polarität und Offsetkalibrierung.

User-Relais (Anschlüsse rückseitig):

Die Steuerung der beiden Relais kann ausschließlich per Computer vorgenommen werden. Näheres dazu siehe späteres Kapitel.

Die maximale Belastbarkeit der Relaiskontakte beträgt 2A, die Potentialunterschiede gegenüber Schutzterde sollten aus Sicherheitsgründen 48VDC nicht überschreiten.

Zum Schalten von Netzspannungsverbrauchern ist Niederspannungs-Schutztechnik anzuwenden. Bei Bedarf beraten wir Sie dazu gerne und bieten sichere Lösungen an.

Computerbetrieb mit "AK"-Software:

Bei Anwendung dieser speziellen Software für den Computerunterricht benötigen Sie keinerlei programmtechnischen Kenntnisse. Die Programme sind ausführlich beschrieben.

Kontrollieren Sie bitte folgende Geräteeinstellungen:

- * Schalter S1 und S2 (siehe Gehäuseboden, wenn nicht anders angegeben: beide "OFF").
- * Beide Bereichsdreheschalter (bei Fernsteuerbetrieb auf "PC").

Während der Umstellung von S1/2 muß das Gerät ausgeschaltet sein !

S1=S2=Off ist der Standard. Andere Betriebsarten fallen bei nächster Revision weg (siehe auch nächstes Kapitel zur Selbstprogrammierung).

Computerbetrieb mit eigenen Programmen:

Die eigentliche Kommunikation mit ALL CHEM MISST ist denkbar einfach und wird bei Ihrem Programmiervorhaben bestimmt nur einen minimalen Teil der Arbeit einnehmen.

Die Nabelschnur zum Computer ist die serielle Normschnittstelle V24/RS232, über die praktisch jeder heutzutage gebräuchliche Computer verfügt.

Die folgenden Details und Programme beziehen sich auf IBM-kompatible PC's unter BASIC. Die Umsetzung auf andere Computer und Programmiersprachen dürfte kein Problem sein.

Das Anschlußkabel an RS232/V24-Normbuchsen ist im Lieferumfang des ALL CHEM MISST enthalten. Wenn Sie aus irgendeinem Grund das Kabel verlängern oder mit einem Adapter versehen wollen, dann achten Sie bitte auf die Kennzeichnung "1:1" bzw. "nicht gekreuzt". ALL CHEM MISST benötigt lediglich zwei Signale: RxD, TxD und Masse GND.

Bitte beachten:

Standard ist S1=Off und S2=Off, also 9600 Baud und BCD/Binärdaten. Andere Betriebsarten werden seit Auslieferung 1996 nicht mehr gewährleistet - bei nächster Revision ganz gestrichen !

Hier nur ein grober Umriß. Details wollen Sie bitte den Demo-Programmen entnehmen, welche auf unserer Website abholbereit sind: Minimalbeispiele, Testprogramm und Großanzeige.

Zur Technik:

Serielle Schnittstelle: 8 Nutzbits, Kein Paritybit, 1 Stopbit

Schalter S1+S2 (siehe Öffnung am Geräteboden) werden nur beim Einschalten des Geräts abgefragt.

S1=Off : 9600 Baud (S1=On: 1200 Baud) S2=Off: BCD/BIN (S2=On: ASCII)

Stets sendet der PC zwei Bereichs-Steuerbytes zum ACM und erhält dann Antworten zurück. Ungefragt sendet der ACM keine Daten.

Im BCD/BIN - Modus antwortet das Gerät stets mit genau 6 Bytes, welche zur Weiterverarbeitung im Programm ausdekodiert werden müssen. Dennoch ist das die optimale Betriebsart, weil nur wenige Bytes die Schnittstelle belasten.

Im ASCII - Modus antwortet das Gerät mit vier reinen ASCII-Strings (durch Kommas getrennt und mit CR als Abschluß, also INPUT...kompatibel), die sich ohne jede weitere Dekodierung z.B. unmittelbar auf dem Bildschirm zeigen lassen. Die Einfachheit der ASCII-Methode wird durch längere Übertragungszeiten bezahlt, denn hier kommen jedesmal so um die 16 statt 6 Zeichen.

Die Antwort des ALL CHEM MISST enthält neben den Meßwerten auch immer zwei Bytes mit den gültig aktuellen Bereichen. Wenn das Programm nicht nur Einstellungen und Meßwerte protokollieren, sondern den ALL CHEM MISST vollautomatisch steuern können soll, die Drehschalter aber nicht auf "PC" stehen, dann muß das Programm halt den Bediener dazu auffordern, diese bedingende Einstellung nachzuholen.

In den Strom-Meßbereichen überprüft ACM jeden Meßwert auf Überschreitung und unterbricht ggfs. den Stromkreis. Im Computerbetrieb ist das an der Bereichsrückgabe #1 zu registrieren. Wie im manuellen Betrieb kann diese Stromkreisunterbrechung durch einen Bereichswechsel aufgehoben werden. Bei Automatisierung an Limitierung der Anzahl Umschaltungen denken, um nicht die Relaiskontakte in kürzester Zeit zu ruinieren...!

Für ständige Meßbereichsumschaltungen ist das Gerät nicht ausgelegt. Ferngesteuerte Umschaltungen sind genauso mit Warte- und Einschwingzeiten belegt, wie beim Handbetrieb. Ohne Bereichswechsel dagegen antwortet ACM praktisch verzögerungsfrei mit dem letzten Meßergebnis, welches also maximal ca. 15 Millisekunden „alt“ ist.

Beim Studium und Übertragen der Beispielprogramme achten Sie bitte besonders auf so unscheinbare Zeichen wie z.B. Strichkommas...!

Netzabsicherung:

Netzseitig gibt es keine Schmelzsicherung ! Die verwendeten Transformatoren sind kurzschlußfest bzw. haben eine selbsttätig erholende Thermosicherung eingebaut. Wenn das ganze Gerät stromlos zu sein scheint, dann liegt die Ursache an etwas anderem.

Meßkreisabsicherungen:

Zum Austauschen ist als erstes der Gerätenetzstecker aus der Dose zu ziehen. Abschalten alleine genügt keinesfalls ! Auch alle Meßeingänge müssen frei sein.

Zum Öffnen des Geräts werden links und rechts die jeweils oberen beiden Seitenschrauben gelöst, um dann den Gehäusedeckel abnehmen zu können.

Für jeden der beiden Kanäle ist die entsprechende Schmelzsicherung jetzt eindeutig zu erkennen. Verwenden Sie nur 3A-Sicherungen mit flinker Charakteristik.

Elektrische (interne) Abgleicharbeiten:

Aus welchem Grund Sie auch immer beabsichtigen mögen, das Gerät selbst abzugleichen, der Vollständigkeit dieser Anleitung wegen sei hier auch darauf noch eingegangen. Wie hier zu sehen, ist der Abgleich recht einfach.

Bedenken Sie aber bitte:

* Im offenen Zustand darf das Gerät nur von qualifizierten Fachkundigen betrieben werden

* Die Veränderung der Grundeinstellung wirkt sich auch auf alle anderen Bereiche aus

Zur **Grundeinstellung** der Analog-Digital-Konverter befindet sich jeweils ein Spindeltrimmer unmittelbar neben den ICL7117.

Zum Abgleich wird im 200mV-Bereich eine mit Referenzmeßgerät zu kontrollierende Gleichspannung von z.B. 180,0mV angeschlossen und die Anzeige mit dem Spindeltrimmer auf genau diesen Wert eingestellt.

Abgleich des PH-Teils:

1. Mit 417mVDC am Eingang die Anzeige mit dem rechten Trimmer auf „7.00“ bringen.
2. Mit kurzgeschlossenem Eingang die Anzeige mit dem linken Trimmer auf „0.00“ bringen.

Diese Reihenfolge 1/2 einhalten. Links/Rechts bei Sicht auf die Frontanzeigen des Geräts.

Abgleich des Leitfähigkeit-Meßteils:

1. Bereich 20mS wählen und genauen 100 Ohm-Widerstand anschließen. Mit dem rechten der beiden Spindeltrimmer beim Schaltkreis XR2206 nun die Anzeige auf "10,00" bringen.
2. Bereich 2mS wählen und genauen 1000 Ohm-Widerstand anschließen. Mit dem linken der beiden Spindeltrimmer beim Schaltkreis XR2206 nun die Anzeige auf "1,000" bringen.

EG-Konformitätserklärung

gemäß EG-Richtlinie Maschinen 89/392/EWG, Anhang II A

Wir Firma MS Elektronik
 Monika Schreieröder
 Amperweg 17
 D-85551 Kirchheim bei München

erklären hiermit, daß das von uns hergestellte Meßgerät ALL CHEM MISST in seiner Konzipierung und Bauart sowie in der von uns in den Verkehr gebrachten Ausführung den grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen der EG-Richtlinie Maschinen entspricht. Bei einer mit uns nicht abgestimmten Änderung des Geräts verliert diese Erklärung ihre Gültigkeit. Das Gerät ALL CHEM MISST wird ausschließlich über den Chemie-Lehrmittel-Fachhandel an deutsch verstehende Anwender vertrieben und ist ausschließlich für technische Experimente unter ständiger Beobachtung konzipiert.

Bezeichnung des Geräts: Meßgerät ALL CHEM MISST

Zutreffende EG-Richtlinien: Maschinen (89/392/EWG)
 Niederspannung (73/23/EWG)
 Elektromagnetische Verträglichkeit (89/336/EWG)

Dieses Dokument wurde nach der Ausgangsprüfung des Geräts zusammen mit der Bedienungsanleitung ausgedruckt. Gerät und Dokumente sind stets zusammenzuhalten !

Kirchheim, 01.01.2000

Dipl.Ing.(FH) Wolfgang Schreieröder

Qualitätssicherungsbeauftragter der
Firma MS-Elektronik