

# MOM – PT



MOM-PT Messverstärker für Widerstands-Temperaturfühler

Zum Einsatz in mobilem und stationären  
Sensorkonditionierungssystem MOM

## HANDBUCH

# MOM - PT

Version 2.0

## Anwenderhandbuch

© 2002 GEPA mbH München



*Gesellschaft für  
Prozeßautomatisierung und  
Datenverarbeitung mbH*

Postfach 40 07 07 - 80707 München - Tel. 089-3 07 37 64 - Fax. 089-30 54 54

E-mail: [gepa-muenchen@t-online.de](mailto:gepa-muenchen@t-online.de)

Homepage: [www.gepa-muenchen.de](http://www.gepa-muenchen.de)

### **Alle Rechte vorbehalten**

Kein Teil dieses Handbuchs darf in irgendeiner Form ohne schriftliche Genehmigung der GEPA mbH München reproduziert, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Die in diesem Handbuch erwähnten Soft- und Hardwarebezeichnungen sind in den meisten Fällen auch eingetragene Warenzeichen und unterliegen als solche den gesetzlichen Bestimmungen.

Texte und Abbildungen wurden mit größter Sorgfalt erarbeitet. Für Hinweise auf Fehler sind wir dankbar.

Im Zuge der Weiterentwicklung der Software können Teile des Handbuchs ihre Gültigkeit verlieren.

## INHALTSVERZEICHNIS

Allgemein ..... 04

### Gerätebeschreibung

#### 1. Systemfunktionen

1.1 Frontplatte, mech. Aufbau ..... 05

1.2 Blockschaltplan, Signalweg ..... 06

1.3 Isoliertrennung ..... 08

1.4 Filtermodul ..... 09

1.5 Ausgangsverstärker, Kalibrierung ..... 10

1.6 SRQ – Steuerung ..... 11

### Messablauf

#### 2. Inbetriebnahme und Bedienung

..... 12

2.1 Anschluß von Sensoren ..... 13

2.2 Messen, Messwertausgabe ..... 14

2.3 Parameterspeicherung (JOB-Programmierung) ..... 15

3. Wartung und Systemkalibrierung ..... 16

### Technische Daten

4. Mechanisch ..... 17

5. Anschlüsse ..... 17

6. Elektrisch ..... 18

### Steuerbefehle

7. Befehls – Syntax ..... 19

8. JOB Befehle ..... 20

9. Allgemeine Befehle ..... 20

10. PT Befehle ..... 21

## Allgemein

Der im folgenden beschriebene Thermoelement-Messverstärker ist eine Teilkomponente aus dem MOM-Messverstärkersystem.

Dieser Messverstärker dient zur Aufbereitung der Temperaturgradienten von Platinwiderständen der Typen: **PT 100 / PT 1000** oder kundenspezifisch.

Die Funktionsfähigkeit des Verstärkers ist nur im Gesamtsystem gegeben. Zum besseren Verständnis der internen Funktionsabläufe sollte das MOM-Systemhandbuch vorab eingesehen werden.

In diesem Handbuch sind Hinweise über die grundsätzlichen Rahmenbedingungen für den Einsatz des MOM-Messverstärkersystems aufgeführt, z.B. Temperaturbereich, Energieversorgung, klimatische Bedingungen.

## Gerätebeschreibung

### 1. SYSTEMFUNKTIONEN

#### 1.1 Frontplatte und mechanischer Aufbau

Auf einem Messverstärker-Einschub befinden sich 2 vollkommen unabhängig programmierbare Verstärker mit jeweils identischem Funktionsumfang. Die Verstärker befinden sich in einer Metallkassette mit den Normmaßen 3 HE/4 TE, Tiefe 280mm.

Auf der Frontplatte sind die Eingänge der Verstärker incl. drei Leuchtdioden für Statusanzeigen getrennt für jeden Kanal angeordnet.

Die LED's signalisieren Betriebsbereitschaft, Sensorfehlfunktionen und SRQ-Auslösung.

Die Belegung der Input-Buchse bzw. die Buchse selbst ist im Anwendereinsatz entsprechend variierbar.

Die Zeichnung zeigt die Standardbelegung der Anschlüsse.

Die Verstärkerausgänge werden über das BUS-System an der Rückseite des MOM-Gehäuses über je 8-kanalige Sammelstecker, bzw. BNC-Monitorausgänge herausgeführt. (siehe MOM-Systemhandbuch)

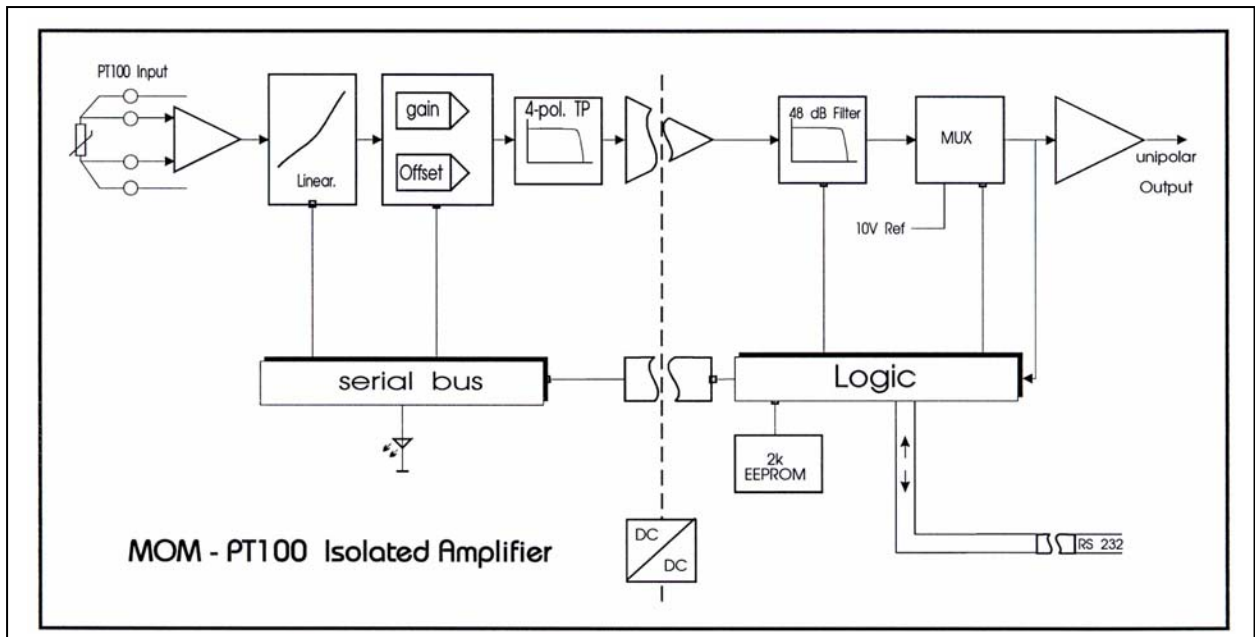


## Gerätebeschreibung

### 1.2 Blockschahtplan und Signalweg

Die Abbildung zeigt die wesentlichen Funktionsblöcke eines MOM-PT Temperaturmessverstärkers. Auf die Darstellung des zweiten Kanals wird aufgrund des identischen Aufbaus verzichtet.

Der vom z.B. PT100-Messwiderstand erzeugte Spannungsabfall gelangt über die Eingangsbuchse an den Vorverstärker. Dort erfolgt die Anhebung des Signalpegels und anschließend die Kennlinien-linearisierung.



Der Eingang ist in 4-Leitertechnik ausgeführt und erlaubt den Anschluß von PT100-Elementen über eine längere Zuleitung.

Im nachfolgenden Kalibriermodul erfolgt die Festlegung der Temperaturgrenzwerte.

Nach einer Filterung des Signals übernimmt das Isoliertrennmodul die galvanische Trennung zwischen Input und Output.

Damit wird sichergestellt, daß die angeschlossenen Aufnehmer, in diesem Fall Platinmesswiderstände, auf unterschiedlichen Potentialen untereinander sowie zu den Ausgangsverstärkern liegen dürfen. (gilt für alle MOM-Verstärkersysteme).

Das Signal gelangt über ein frei programmierbares Ausgangsfilter an die zweifach ausgeführten Signalausgänge. Zusätzlich realisiert ein Multiplexer die Zuschaltung einer Kalibrierspannung, sowie die Bypassfunktion.

Die Daten und Steuersignale werden auf optischem Weg von der Ausgangsseite zur Eingangsseite seriell übertragen. Ebenso ist die serielle Verbindung des Controllers zum Interface (RS232) galvanisch mittels Optokoppler getrennt.

Nach dem Einschalten des Gerätes werden aus dem auf der Platine befindlichen EEPROM die zuletzt gespeicherten Einstellparameter sowie die Kalibrier-Parameter ausgelesen und den DAC's als Korrekturwerte zugeführt.

## Gerätebeschreibung

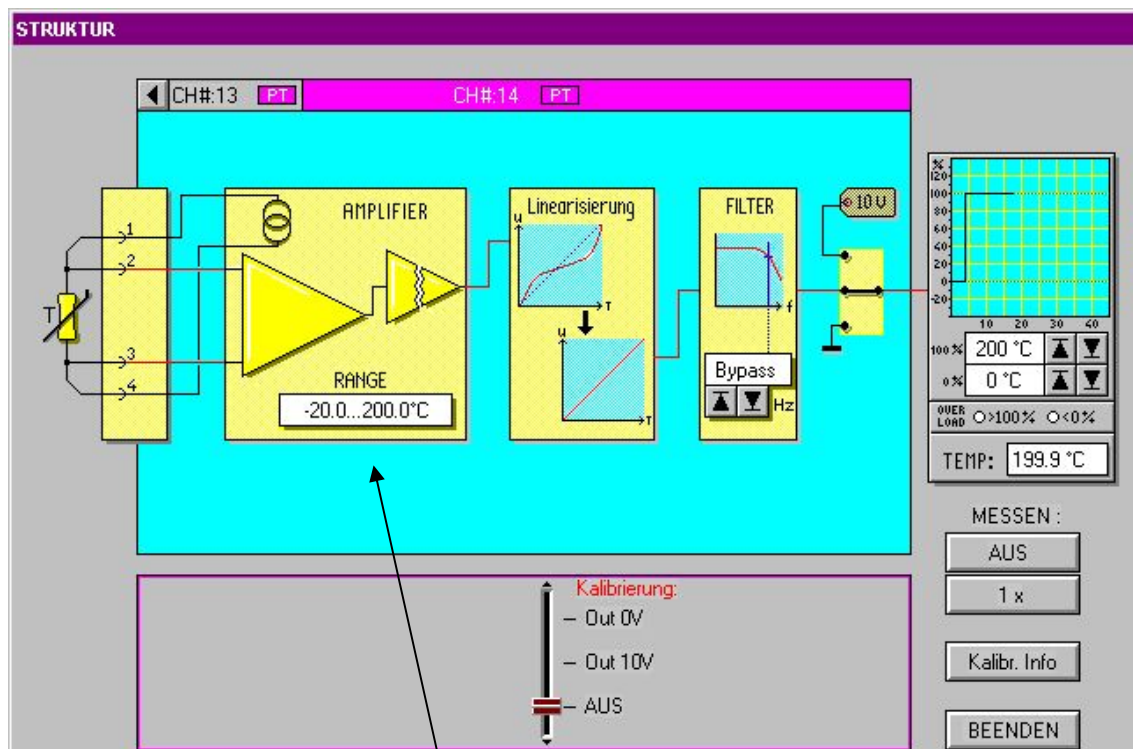
### ... Blockschaltplan und Signalweg

In den EEPROM's können max. 8 Parametersätze abgespeichert und wieder geladen werden. Die Nummer des gerade gültigen Parametersatzes beim Einschalten des Systems läßt sich an der Frontplatte der Interface-Einheit einstellen.

Die Einstellungen der Gain/Offset-DAC's bestimmen die Temperaturgrenzen des Verstärkers.

Der Temperaturbereich, sowie der Verstärkertyp (PT100 / PT1000) wird vorher mit dem Anwender abgesprochen und bei der Kalibrierung des Systems abgespeichert (Default = -20°C ... +200°C).

MOM-PT Strukturbild in der Parametrierungssoftware MOMSoft:



Zum Auslesen des Temperaturbereiches bietet die MOMSoftware zwei Möglichkeiten:

- Im Kanalspezifischen Strukturbild
- Im Parameterfenster

|    |    |          |        |                  |        |
|----|----|----------|--------|------------------|--------|
| 11 |    | 05.10.03 | f/U 64 | +/- 10V          | 10.000 |
| 12 |    | 05.10.03 | f/U 64 | +/- 10V          | 10.000 |
| 13 | PT | 01.10.04 | PT100: | -20.0...200.0 °C |        |
| 14 | PT | 01.10.04 | PT100: | -20.0...200.0 °C |        |
| 15 | -  |          |        |                  |        |
| 16 | -  |          |        |                  |        |

## Gerätebeschreibung

### 1.3 Isoliertrennung

Der Meßwiderstand ist elektrisch von der Systemmasse getrennt. Damit besteht die Möglichkeit, die Sensoren rückwirkungsfrei auf unterschiedliche Potentiale zu legen.

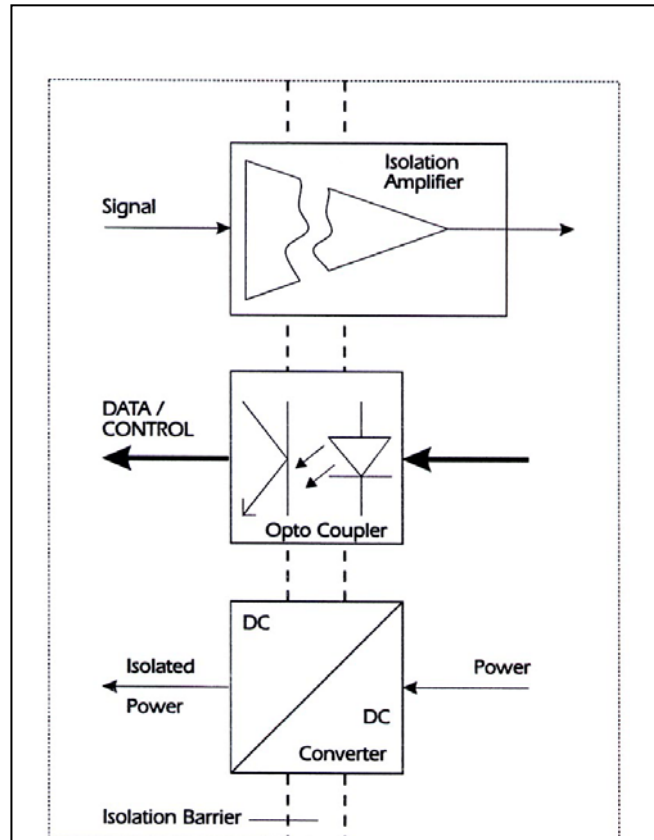
Über einen DC/DC-Konverter wird das Eingangsmodul mit Spannung versorgt. Die Daten und Steuersignale werden auf optischem Weg von der Ausgangs- zur Eingangsseite seriell übertragen.

Ebenso ist die serielle Verbindung des Controllers zum Interface galvanisch mittels Optokoppler getrennt.

Das Messsignal selbst wird in einem Isolierverstärker auf den Ausgang übertragen. Das geschieht mittels Modulation eines 500 kHz-Trägers. Dieses Prinzip besitzt den Vorteil einer geringen Offsetdrift über den Arbeitstemperaturbereich.

Auf der Ausgangsseite wird im nachfolgenden Tiefpaß der eventuell noch vorhandene Restträger unterdrückt.

Da die gesamte Verstärkung vor der Isoliertrennung erfolgt, kann die Isoliertrennung im Hochpegelbereich durchgeführt werden. Dies ergibt eine sehr gute Störspannungsunterdrückung und garantiert niedrige Störspikes.





## Gerätebeschreibung

### 1.4 Filtermodul

Zur Unterdrückung unerwünschter Frequenzen, Oberwellen, Rauschbestandteile und Aliasing-Effekte ist ein Tiefpaßfilter unabdingbarer Bestandteil eines jeden Messverstärkers.

Bei der Digitalisierung des Messsignals muß unbedingt beachtet werden:

Aus dem Shannon'schen Theorem ergibt sich folgende Forderung:  **$f_{\text{fast}} > 2 \times f_{\text{sig}}$**

$f_{\text{fast}}$  = Abtastfrequenz

$f_{\text{sig}}$  = maximal zu erwartende Signalfrequenz

Da diese Formel ein Filter mit unendlich steiler Flanke erfordern würde, muß man in der Praxis mit einer wesentlich höheren Abtastfrequenz arbeiten. Beim Einsatz eines 48dB-Filters sollte daher die Abtastfrequenz mindestens um das 4-fache über der max. vorkommenden Signalfrequenz liegen. Es ist zu bedenken, daß ein einmal vorgekommener Alias-Fehler im nachfolgenden Rechnersystem nicht wieder rückgängig gemacht werden kann.

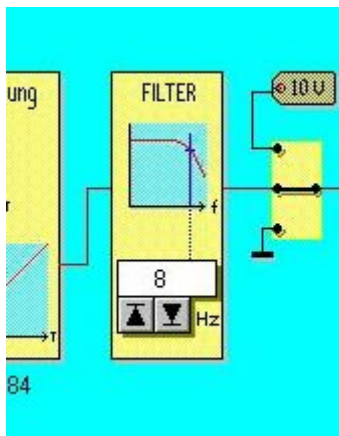
Im Verstärker kommt folgendes Filter zum Einsatz:

8-pol. Butterworth-Filter Grenzfrequenz 1 Hz.....128 Hz Steilheit 48dB/Okt + Bypassfunktion

Zur Auswahl des Filterfrequenz bietet die MOMSoftware zwei Möglichkeiten:

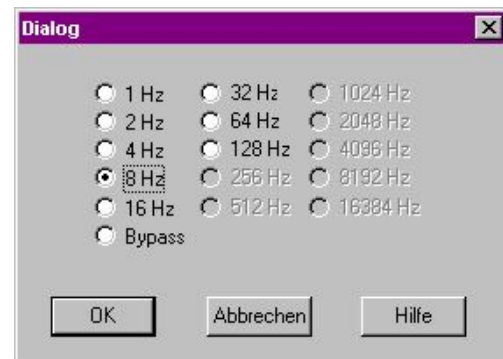
1.)

Im kanalspezifischen Strukturbild per Scrollbutton:



2.)

Im Parameterfenster per Dialogbox:



## Gerätebeschreibung

### 1.5 Ausgangsverstärker und Kalibrierung

Das Ausgangsmodul stellt die entsprechende Leistung zum Treiben des Ausgangsstromes zur Verfügung. Die Belastbarkeit der Ausgänge darf max. 20mA betragen.

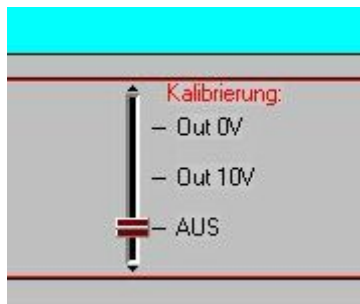
Der Ausgang liefert das Signal  $\pm 10V$  bezogen auf GND

Zur Überprüfung der nachgeschalteten Einheiten besteht die Möglichkeit, den Ausgang auf 0 V oder 10 V zu legen.

Zur Aktivierung der jeweiligen Kalibrierung bietet die MOMSoftware zwei Möglichkeiten:

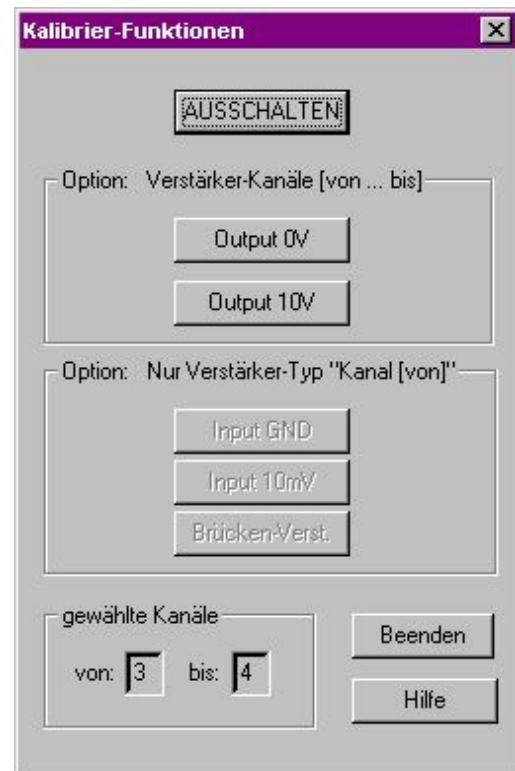
1.)

Im kanalspezifischen Strukturbild per Schieberegler:



2.)

Im Parameterfenster per Dialogbox:



Das jeweilige Ausgangssignal steht sowohl an den rückseitigen SUB-D-Buchsen, als auch an der BNC-Monitorbuchse zur Verfügung. Die 25-pol. SUB-D-Buchsen sind als Sammelstecker für je 8 Kanäle ausgeführt.

## Gerätebeschreibung

### 1.6 SRQ - Steuerung

Um eine Übersicht über die korrekte Arbeitsweise des Verstärkers zu bekommen, besteht die Möglichkeit, Fehlmessungen anzuzeigen bzw. dem angeschlossenen Rechner mitzuteilen.

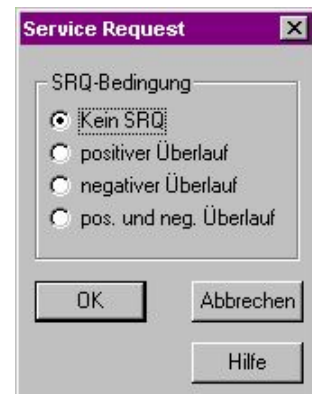
Dafür gibt es den Befehl SRQ-Funktionswahl:

Folgende Einstellungen sind möglich:

- SRQ 0:** Die Service-Request-Funktion ist außer Betrieb  
**SRQ 3:** Aktiv auf Bereichsüberschreitung und Sensorbruch

Die Auswahl per MOMSoft erfolgt im Parameterfenster im Menüpunkt SRQ per Dialogbox:

SRQ-Funktionsauswahl:



Das Auftreten eines SRQ wird angezeigt mit:

1. Es leuchtet die entsprechende LED an der Frontplatte
2. Meldung über die RS232C-Schnittstelle zum Rechner

Die Auslösezeit ist abhängig von der gewählten Filterfrequenz und dem anliegenden Pegel. Eine Übersteuerung im Zeitbereich ab ca. 10 msec wird bereits registriert.

Die Löschung des SRQ ist nur mit einer Abfrage per MOMSoft über zwei alternative Abfragemöglichkeiten durchführbar:

1. Durch Aktivierung der SRQ-Abfrage über Menüpunkt SRQ
2. Durch Aktivierung der SRQ-Abfrage über SRQ-Button

SRQ-Abfrage 1:



SRQ-Abfrage 2:

Die Verstärker-Kanäle werden ausgelesen und evtl. SRQ-Aktivierungen per Software angezeigt:

Anzeige eines aufgetretenen SRQ-Falles (neg. Overload):



Erst dieser Befehl löscht die Front-LED.

## Messablauf

### 2. Inbetriebnahme und Bedienung

Nach Einschalten des Systems ist das Gerät nach wenigen Sekunden betriebsbereit. In dieser Phase werden sämtliche Parametersätze aus den EEPROM's geladen und der Verstärker wird auf seine Normwerte kalibriert.

Die Genauigkeit laut Datenblatt wird nach ca. 60 Minuten Betriebsdauer erreicht. Voraussetzungen für den fehlerfreien Betrieb sind das Betreiben unter den zulässigen klimatischen Bedingungen sowie der ordnungsgemäße Anschluß der Stromversorgung.

Um das Verstärkersystem betreiben zu können, benötigt man einen externen PC, oder die interne Manuelle Bedieneinheit **MOM-MCU016** mit der Steuersoftware 'MOMSOFTE für Windows'

Da die gesamte Parametersteuerung bidirektional (d.h. alle Parametereinstellungen sind rücklesbar) über die serielle Schnittstelle erfolgt, entsprechen die dargestellten Parameter 100%ig den Hardware-Einstellungen.

## Messablauf

### 2.1 Anschluß von Sensoren

Der Verstärker ist für den direkten Anschluß von Platinmesswiderständen ausgelegt.

Der Standard-Temperaturbereich ist:

- 20°C                    ...                    + 200,0°C

Andere Temperaturgrenzen sind optional relaisierbar (z.B. 0°C ... 500 °C)

Dieser Bereich wird bei der Parametrierung des Systems im zugehörigen EEPROM abgelegt und steht dann dem Anwender zu Verfügung.

Standardmäßig ist der Input als LEMO-Rundsteckverbinder (6-pol.) ausgeführt.

Entsprechend abweichende Thermoelement-Steckverbinder-Systeme sind mit dem Anwender abzusprechen.

Die Standardbelegung der Eingangsbuchse ist wie folgt:

| <b>PIN#</b> | <b>Signal</b>     |
|-------------|-------------------|
| 1           | + Versorgung      |
| 2           | + Input           |
| 3           | - Input           |
| 4           | - Versorgung, GND |

Die Ausführung als 4-Leiteranschluß ermöglicht die Verwendung längerer Zuleitungen. Dabei sind die Anschlüsse +/- Input immer so nah als möglich an den PT100 / PT1000 heranzuführen.

## Messablauf

### 2.2 Messen, Messwertausgabe

Nach Anschluß der Sensorik und nach Einschalten des Systems ist eine Messung sofort möglich. Aufgrund der digitalen Systemkalibrierung gibt es keinerlei manuelle Möglichkeiten, Verstärkungsfaktoren oder Offset-Größen zu verstellen.

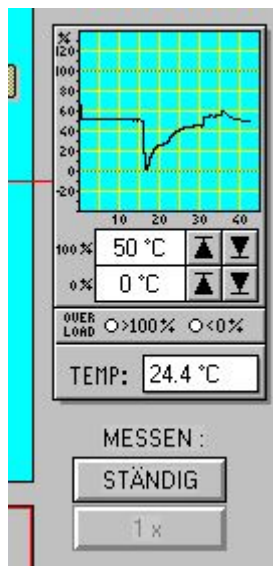
Neben dem Messen des Ausgangssignales mit externen Mess- oder Erfassungsgeräten am rückseitigen Analogausgang bietet die MOM-Software die Möglichkeit, das Messsignal digital über die RS232C-Schnittstelle auszulesen.

Der Messwert wird in Abhängigkeit von den verwendeten Messbereichen bereits umgerechnet in °C ausgegeben.

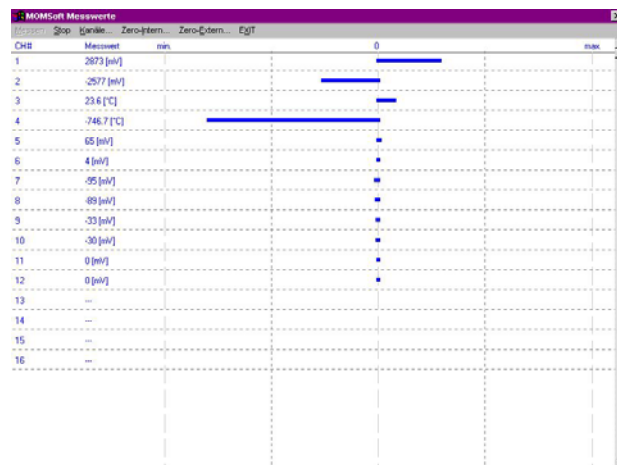
Ohne den analogen Ausgang zu benutzen, hat man hier die Möglichkeit, bei Bedarf alle 32 Kanäle digital zu übertragen.

**Zur Messwertabfrage des oder der jeweiligen Kanäle bietet die MOMSoftware zwei Möglichkeiten:**

1. Messwert im kanalspezifischen Strukturbild:



2. Balkendiagramm für n-MOM-Kanäle im Parameterfenster:



## Messablauf

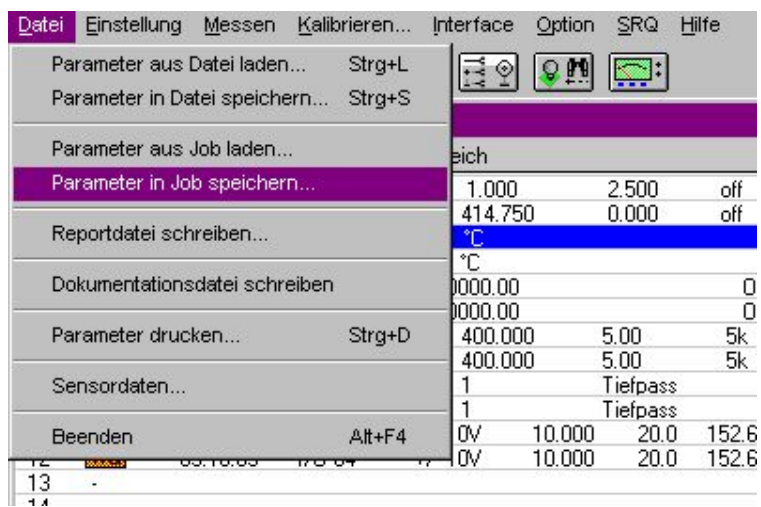
### 2.3 Parameterspeicherung (JOB-Programmierung)

Sollen komplette Einstellwerte für zukünftige Anwendungen gespeichert werden, stehen in der MOM-Hardware für jeden Kanal 8 Speicherbereiche (JOB's) zur Verfügung. Darin werden alle Einstellwerte gespeichert, wie auch z.B. die Stellung der Offset - DAC's.

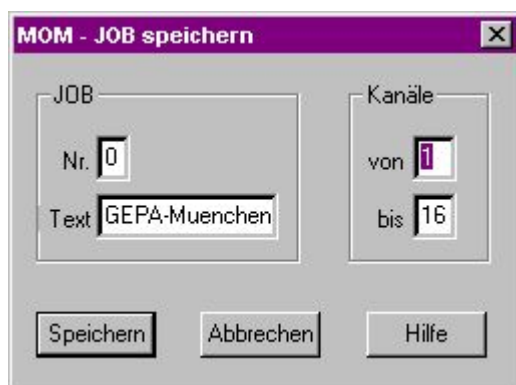
#### Parameterspeicherung per MOMSoftware unter Eingabe des „JOB-Textes“:

⇒ detaillierte Beschreibung: siehe Handbuch MOMSoft für Windows

#### A) Menüauswahl:



#### B) Dialogbox:



## Messablauf

### 3. WARTUNG und SYSTEMKALIBRIERUNG

Aufgrund der Konstruktion ist das Messsystem nahezu wartungsfrei. Da das System keinerlei mechanische Stellglieder, wie Potentiometer oder Schalter enthält, ist Verschleiß wie z.B. Alterungserscheinungen nicht möglich.

Damit wird eine hohe Systemgenauigkeit und Stabilität über eine lange Zeit erreicht.

Bei Auslieferung wurden alle Verstärker entsprechend kalibriert und die zugehörigen Kalibrierwerte im kanalzugehörigen EEPROM abgespeichert.

Es ist hier ein Verfahren entwickelt worden, mit dem viele Korrekturwerte im EEPROM abgespeichert werden. Diese Werte garantieren im Betrieb eine bestmögliche Genauigkeit.

Sollte die Toleranzgrenze trotzdem überschritten werden, z.B. durch Alterung der eingesetzten Bauelemente kann eine digitale Neukalibrierung des Systems ohne Demontage der eingesetzten Verstärker erfolgen.

Im Extremfall würde das bedeuten, daß ein beim Anwender eingebautes Messsystem vor Ort nachkalibriert werden könnte, sofern nicht ein anderer schwerwiegender Fehler vorliegt.

Im Gegensatz zur Systemkalibrierung beim Hersteller hat der Anwender die Möglichkeit, über das JOB-System, Parametersätze in den EEPROM's abzuspeichern. Diese Parametersätze stehen nach dem Einschalten des Systems durch Eingabe einer Nummer am Interface wieder zur Verfügung.

Mit dem Einschalten des Verstärkers wird der Schalter am Interface abgefragt und der entsprechende Parametersatz, der unter dieser Nummer abgelegt ist, in das System eingeladen.



## Technische Daten

### 4. Mechanisch

#### EINSCHUB

Höhe \* Breite \* Tiefe: 3HE \* 4TE \* 280mm  
Gewicht: 380g

#### STECKVERBINDER

Eingangsstecker: 6-pol. Lemo Typ FFA.1S.306.CLAC472

Bus-Steckverbinder: 96-pol. VG-Leiste

#### GEHÄUSE

A09-N1/16: 2/3x19'': 2 ... 16 Verstärker Kanäle  
Maße: 3 HE / 318 x 395 mm (H / B / T)

A10-N1/32: 19'': 2 ... 32 Verstärker Kanäle  
Maße: 3 HE / 442 x 395 mm (H / B / T)

A13-N1/16: 19'': 2 ... 16 Verstärker Kanäle  
Maße: 3 HE / 448 x 448 mm (H / B / T)

Schock- / Vibrationsfestigkeit: 5g

### 5. Anschlüsse

| Eingang:    | Pin # | Signal             |
|-------------|-------|--------------------|
| 6-pol. Lemo | 1     | + Versorgung       |
|             | 2     | + Input            |
|             | 3     | - Input            |
|             | 4     | - Versorgung / GND |
|             | 5     | n.c.               |
|             | 6     | n.c.               |

#### Ausgang:

MOM - 19"-Gehäusesystem - Rückseite  
Steckerbelegung siehe MOM-System – Handbuch

## Technische Daten

### 6. Elektrisch

**EINGANG** 6-pol. Lemobuchse frontseitig  
Anschluss von Platin-Messwiderstand PT 100 / PT 1000

**Kennlinienkorrektur** fest, analog

**TEMPERATURBEREICH** Fehler  
Standard: - 20°C ... + 200°C ≤ 0,5°C  
Option: kundenspezifisch

**FILTER**  
Dämpfung: 48 dB/Okt. Butterworth  
Grenzfrequenzen: 8\* FG (1Hz ... 128 Hz)

**AUSGANG**  
2 x unipolar Sub-D 25-pol. und ein BNC-Monitorausgang  
± 10V, 25 mA  
Rauschen: < 2 mVeff  
Widerstand:  $R_i \leq 0,5 \Omega$

**LED-ANZEIGEN**  
Power, Overload, Fail Sensor

**Arbeitsbereich:**  
mobil: -20°C ... 65°C  
stationär: 0°C ... 50°C

## Steuerbefehle (bei Anwendung ohne MOMSoft)

### 7. BEFEHLS - SYNTAX

#### - Eingaben:

|                      |                           |
|----------------------|---------------------------|
| Prompt:              | >                         |
| Delimiter:           | Space oder mehrere Spaces |
| Zeilenende:          | CR                        |
| Löschende Character: | BS oder DEL               |

Bei Beginn einer Eingabezeile wird XON gesendet. Nach Ende der Eingabezeile wird XOFF gesendet. Es dürfen mehrere Befehle in einer Zeile zusammengefaßt werden (max. 80 Zeichen).

#### - Parameter:

Zahlen dürfen mit dem Character "-" beginnen und einen Character "." enthalten.  
Es erfolgt eine Prüfung auf einen gültigen Zahlenbereich.  
Text wird mit " beendet.

#### - Ausgaben

Relevante Teile einer Ausgabe werden von den Charactern STX --- ETX eingeschlossen.  
Formatierende Teile (z.B. CR) stehen ausserhalb von STX, ETX.  
CR bei Ausgaben besteht aus CR + LF.

#### - Fehlermeldungen

Fehlermeldungen werden vom Character NAK angeführt. Die Textmeldung hat das Format:  
CR ERROR: "fehlerhaftes Wort" Fehlerbeschreibung  
Nach einem Fehler wird die Interpretation der Zeile abgebrochen.

#### - Meldung eines SRQ Ereignisses

Ein SRQ Ereignis wird dem Hostrechner durch Senden des Characters ENQ (\$05) mitgeteilt.  
Die Mitteilung erfolgt am Anfang einer Eingabezeile, so daß eine Ein- oder Ausgabe nicht unterbrochen wird. Mit dem Befehl .SRQF kann das Ergebnis eines SRQ abgefragt werden. Die Abfrage löscht gleichzeitig die SRQ-Meldung.

#### Beispiel einer Eingabezeile:

CH 1 JT" string ch1" .JT

Für Kanal 1 wird der Text "string ch1" eingegeben und anschließend wieder gelesen.

Zwischen einem Kommando und seinem Parameter muß ein Space (Leerzeichen) stehen (z.B.: JT" \_string" ).

## Steuerbefehle (bei Anwendung ohne MOMSoft)

### 8. JOBS (Speichern / Laden)

Job 0-7 werden im EEPROM der einzelnen Verstärker abgespeichert.

| Befehl | Parameter | Bedeutung   |
|--------|-----------|---|
| J#     | n1        | Job-Nr. selektieren (n1 = 0...8)                    |
| .J#    |           | Ausgabe der aktuellen Jobnummer                     |
| JT"    | string"   | Eingabe Jobtext (max. 15 Zeichen)                   |
| .JT    |           | Ausgabe des Jobtextes                               |
| JS     |           | Speichern der Parameter unter der gewählten Job Nr. |
| JL     |           | Laden der Parameter für die gewählte Job Nr.        |

### 9. Allgemeine Befehle

|       |    |   |
|-------|----|---|
| HE    |    | hexadezimale Ein- / Ausgabe   |
| BI    |    | binäre Ein- / Ausgabe   |
| DE    |    | dezimale Ein- / Ausgabe   |
| CH    | n1 | Kanal anwählen (n1 = 1...32)  |
| .CH   |    | Ausgabe des aktuellen Kanals  |
| .TYP  |    | Verstärkertyp ausgeben  |
| .VER  |    | Controller Versionsnummer ausgeben  |
| SRQ   | n1 | SRQ Bedingung eingeben (n1 = 0, 1, 2, 3)<br>0 = SRQ disable<br>1 = Overflow freigeben<br>2 = Underflow freigeben (Sensorbruch)<br>3 = 1 + 2   |
| .SRQ  |    | Ausgabe der SRQ Bedingung   |
| .P    |    | Ausgabe aller wichtigen Parameter in einem Block  |
| .M    |    | Ausgabe eines Messwertes  |
| .SRQF |    | Ausgabe eines SRQ Ereignisses<br>Es werden alle Kanäle in einem String ausgegeben und jedem Kanal 2 Character zugeordnet.<br>Bei einem leeren Slot wird **** ausgegeben. Ist eine Bedingung nicht freigegeben, dann wird - angezeigt.<br>Eine freigegebene Bedingung wird ausgegeben als:<br>0 = kein Overrun<br>1 = Overrun<br>> 10V wird als 1.Character ausgegeben.<br>< 10V wird als 2. Character ausgegeben. |

Beispiel: -- 0 1 \* \* \* \* ...

Für Kanal 1 ist keine Bedingung freigegeben (- -).  
Für Kanal 2 ist Overflow und Underflow freigegeben und ein Underflow ist aufgetreten (0 1).  
Die Kanäle 3 + 4 sind nicht bestückt. ... weitere Kanäle

## Steuerbefehle (bei Anwendung ohne MOMSoft)

### 10. Befehle Verstärker Typ 5 (PT)

| Befehl | Parameter | Bedeutung   |
|--------|-----------|---|
| TC     | n1        | Test / Kalibrierung (n1 = 0,1)<br>0 = Output 0V<br>1 = Output 10V                       |
| -TC    |           | Kalibrierung aufheben   |
| FI     | n1        | Eingabe Filterfrequenz (n1 = 0 ... 8)   |
| .FI    |           | Ausgabe der Filterfrequenz<br>0 = Bypass; 48dB-Butterworth: 1 = 1 Hz ... 8 = 128 Hz     |
| .TL    |           | Ausgabe der unteren Temperaturgrenze  |
| .TU    |           | Ausgabe der oberen Temperaturgrenze<br>jeweils abhängig vom gewählten Temperaturbereich |
| .EL    |           | Ausgabe des Aufnehmer-Typs  |