

# MOM – THE



MOM-THE Komfort - Thermoelement – Messverstärker  
Zum Einsatz in mobilem und stationären  
Sensorkonditionierungssystem MOM

## HANDBUCH

# MOM - THE

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
Anwendungsbereich.....	05

### Gerätebeschreibung

<b>1. Systemfunktionen</b> .....	
1.1 Frontplatte, mech. Aufbau.....	06
1.2 Blockschaltplan, Signalweg.....	07
1.3 Eingangsmodul.....	09
1.4 Kaltstellenkompensation CJC.....	10
1.5 Digitale Linearisierung.....	11
1.6 Isoliertrennung.....	12
1.7 Filtermodul.....	13
1.8 Ausgangsverstärker, Kalibrierung.....	14
1.8 SRQ – Steuerung.....	15

### Messablauf

<b>2. Inbetriebnahme und Bedienung</b> .....	<b>16</b>
2.1 Anschluß von Sensoren.....	17
2.2 Messen, Messwertausgabe.....	18
2.3 Parameterspeicherung (JOB-Programmierung).....	19
3. Wartung und Systemkalibrierung.....	20

### Technische Daten

4. Mechanisch.....	21
5. Anschlüsse.....	21
6. Elektrisch.....	22

### Steuerbefehle

7. Befehls – Syntax.....	23
8. JOB Befehle.....	24
9. Allgemeine Befehle.....	24
10. THE Befehle.....	25

## Allgemein

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

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.

## Anwendungsbereich

Dieser Messverstärker dient der Aufbereitung von Thermoelement-Spannungen.

Unterstützt werden die Thermoelemente:

**Typ J** (Fe / CuNi)

**Typ K** (NiCr / Ni)

**Typ T** (Cu / CuNi)

Diese drei Thermoelemente werden standardmäßig unterstützt, optional kann eine Programmierung für andere Thermoelemente erfolgen.

Der Verstärker besitzt eine Kaltstellenkompensation, die mittels eines PT100 direkt am Steckverbinder angebracht ist. Damit besteht die Möglichkeit, Thermoelemente incl. Kabel direkt anzuschließen.

Die universelle Eingangsschaltung erlaubt es weiterhin, Thermoelementsteckverbinder z. B. als Sammelstecker einzusetzen.

Außerdem kann eine gemeinsame Kaltstellenkompensation für max. 26 Kanäle im System integriert werden.

Die Schock- und Vibrationsfestigkeit sowie die kompakte Bauweise incl. großem Arbeitstemperaturbereich ermöglichen den Einsatz in der mobilen Messtechnik ebenso wie den Einsatz unter erschwerten klimatischen 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.

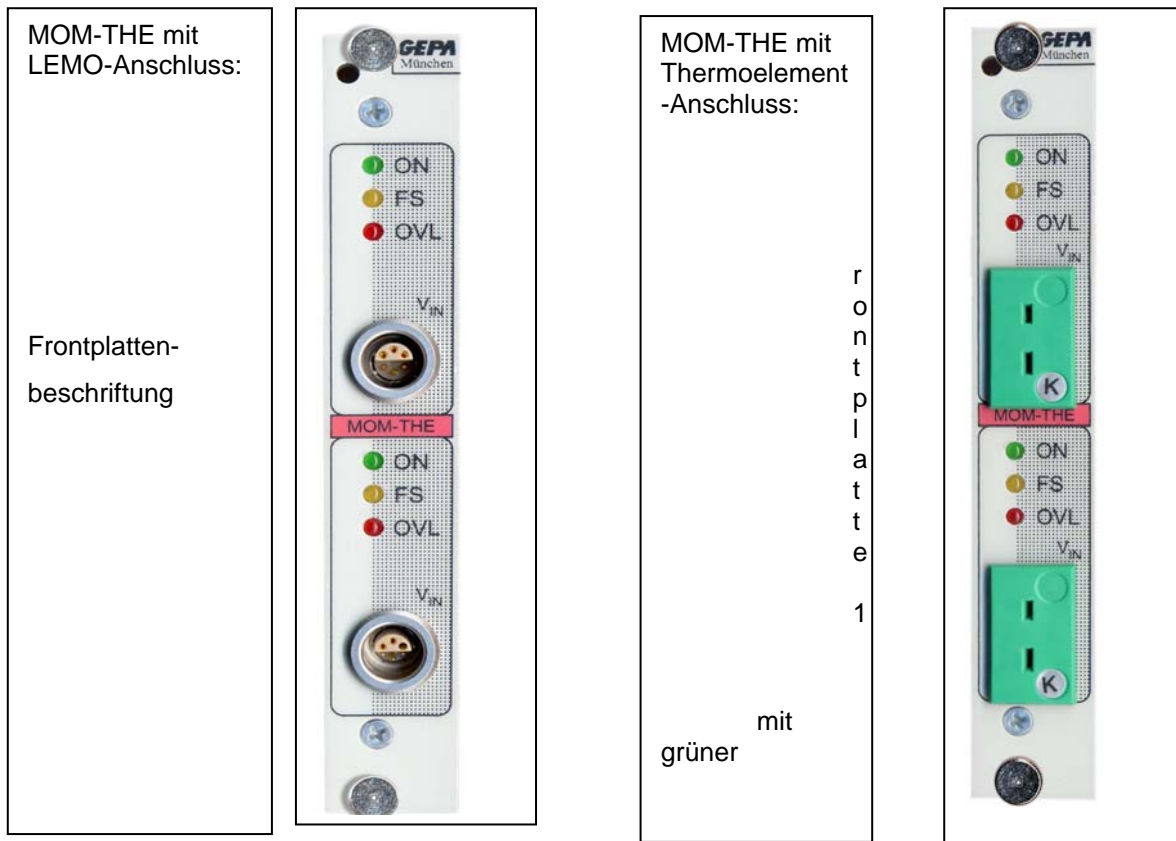
Die LED's signalisieren Betriebsbereitschaft, Sensorfehlfunktionen und SRQ-Auslösung.

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)

Der technische Aufbau des Messverstärkers ermöglicht sowohl die Ausführung des Sensoranschlusses über 6-pol. LEMO-Buchse (CJC intern / extern wählbar), als auch den Direktanschluss von Thermo-Elementen über spezifische Thermo-Elementbuchse (z.B. K-Element / CJC intern) wie folgt:



MOM-THE mit LEMO-Anschluss:

Frontplatten-  
beschriftung

MOM-THE mit Thermo-  
element-  
Anschluss:

mit  
grüner

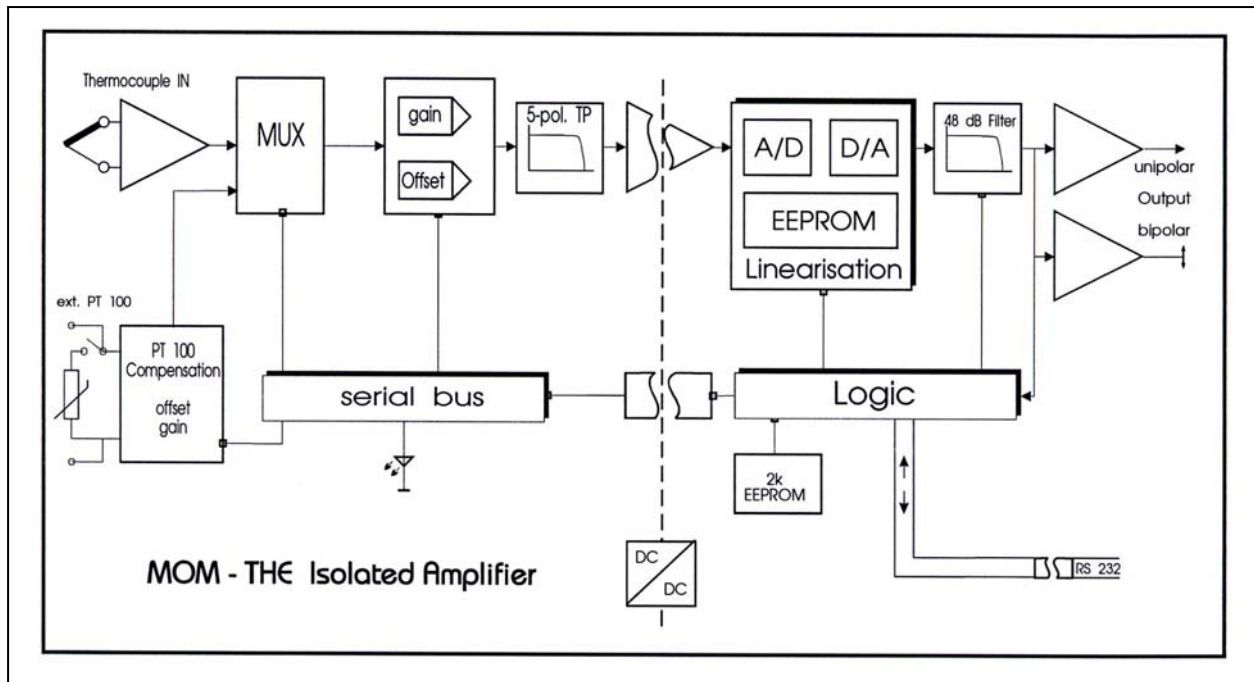
r  
o  
n  
t  
p  
l  
a  
t  
t  
e  
  
1

## Gerätebeschreibung

### 1.2 Blockschahtplan und Signalweg

Die Abbildung zeigt die wesentlichen Funktionsblöcke eines Thermoelementverstärkers. Auf die Darstellung des zweiten Kanals wird aufgrund des identischen Aufbaus verzichtet.

Die Thermospannung wird über die Eingangsbuchse zum Multiplexer geleitet, dort besteht die Möglichkeit, den Verstärker zwischen Thermoelement- oder PT100-Betrieb bzw. Thermoelement incl. Kaltstellenkompensation umzuschalten.



Der Multiplexer bietet weiterhin die Möglichkeit, ein externes Kalibriersignal einzuspeisen.

Das Thermospannungssignal wird in einem Chopper-Verstärker angehoben und im nachfolgenden Modul mittels Gain- und Offset-Einstellung parametrisiert.

Dieses Modul ist verantwortlich für die Umschaltung in verschiedene Temperaturbereiche sowie die Wahl des Thermoelementtyps.

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 Thermoelemente, auf unterschiedlichen Potentialen untereinander sowie zu den Ausgangsverstärkern liegen dürfen (gilt für alle MOM-Verstärkersysteme).

Nach der Kennlinien-Linearisierung gelangt das Signal über ein frei programmierbares Ausgangsfilter an die zweifach ausgeführten Signalausgänge.

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

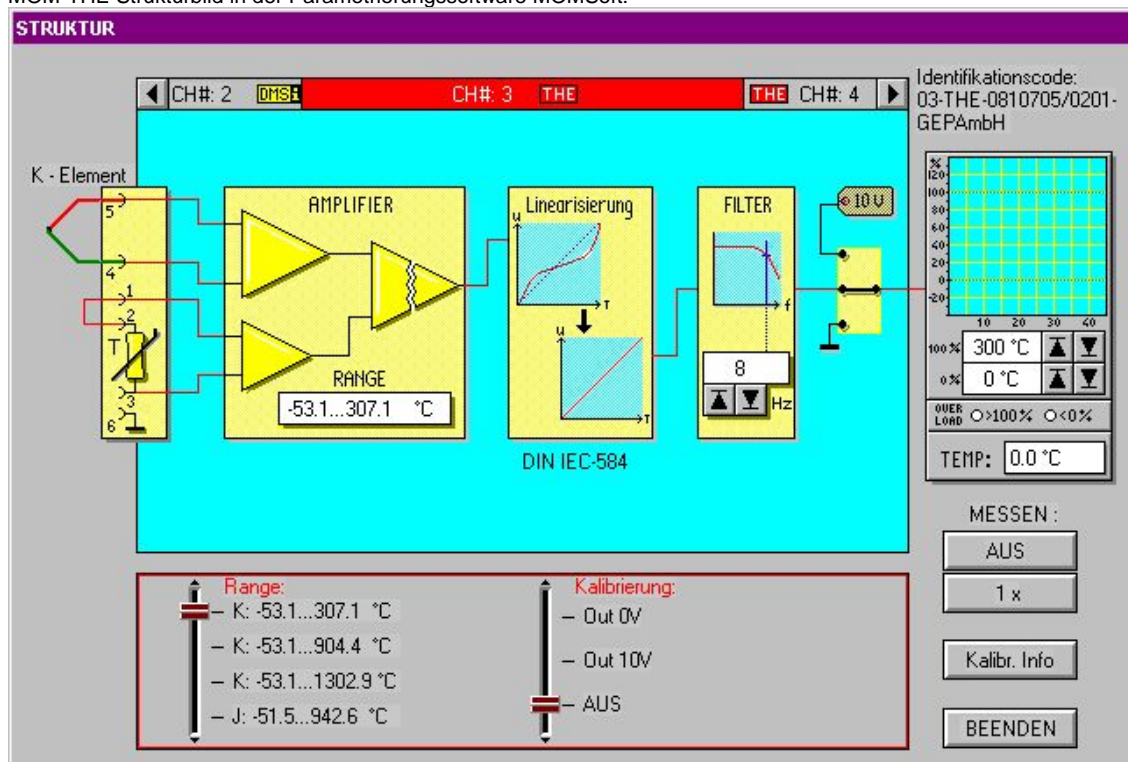
### ... Blockschaltplan und Signalweg

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 in Verbindung mit dem festgelegten Thermo-Element-Typ.

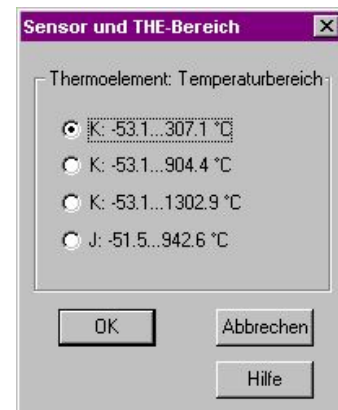
Es lassen sich 4 unabhängige Temperaturbereiche incl. zugehörigem Element-Typ aufrufen. Diese Temperaturbereiche werden vorher mit dem Anwender abgesprochen und bei der Kalibrierung des Systems abgespeichert.

MOM-THE Strukturbild in der Parametrierungssoftware MOMSoft:



Zur Auswahl des Temperaturbereiches bietet die MOMSoftware zwei Möglichkeiten:

- Im Kanalspezifischen Strukturbild per Schieberegler
- Im Parameterfenster per Dialogbox:





## Gerätebeschreibung

### 1.3 Eingangsmodul

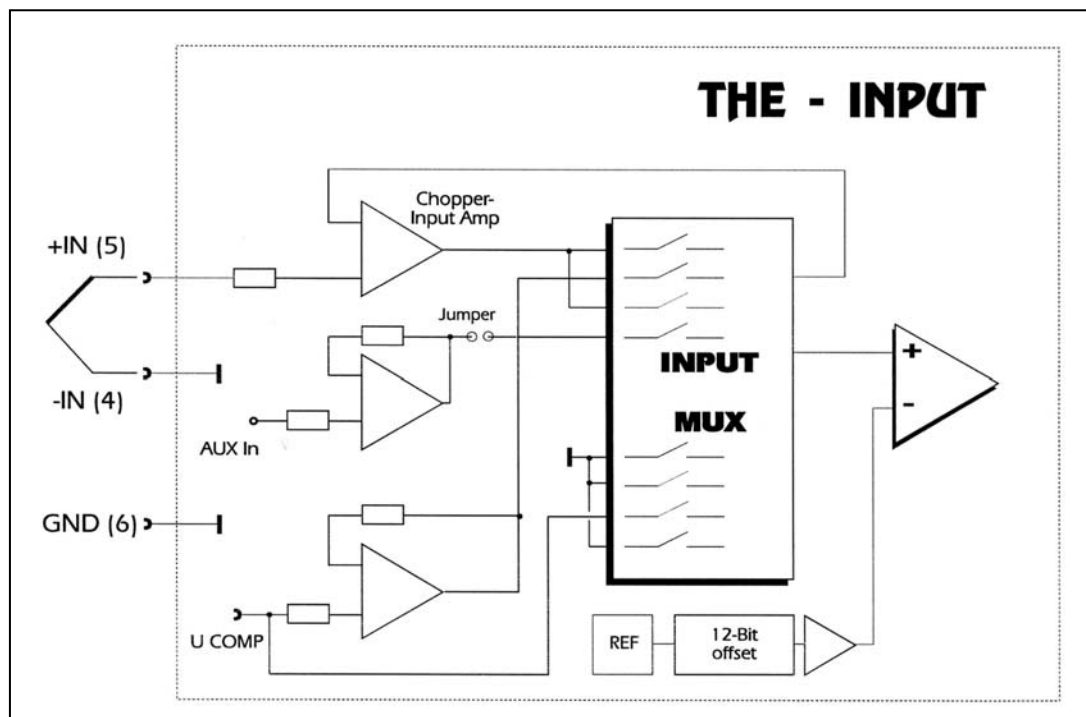
An der LEMO-Eingangsbuchse wird die Thermospannung an Pin 4 und 5 eingespeist. Ein Chopper-Verstärker mit äußerst geringen Drifteigenschaften erfasst die Thermospannung und grundverstärkt sie.

Gleichzeitig wird über den Eingangsmultiplexer die PT100-Kompensationsspannung, welche die Temperatur der Eingangsbuchse misst, zum Thermosignal addiert. Die Ausgangsspannung ist damit von dem Temperaturgang der Übergangsstelle bereits befreit.

Grundsätzlich könnte der Eingang aufgrund des Multiplexers für verschiedene Messaufgaben konfiguriert werden.

In der Standardausführung ist der Eingang für die Erfassung von Thermospannungen inklusive Kaltstellenkompensation ausgelegt.

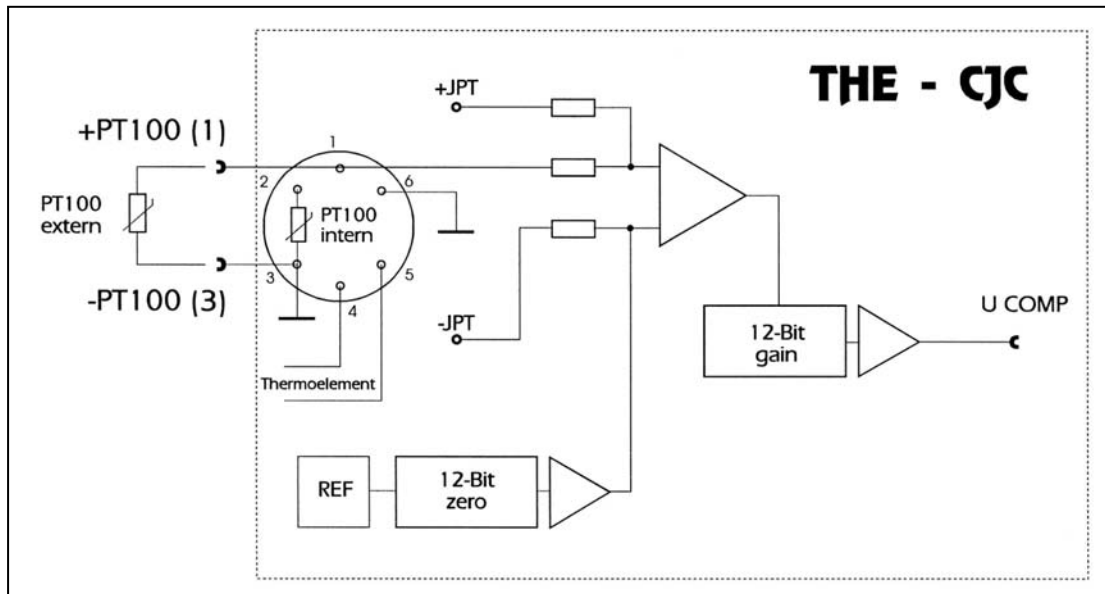
Bei Anschluss per Thermoelementbuchse steht an der Frontplatte ein codierter zweipoliger Anschluss des jeweiligen Thermoelementes zur Verfügung, bei welchem die CJC-Kompensation intern durchgeführt wird.



## Gerätebeschreibung

### 1.4 Kaltstellenkompensation CJC (bei Ausführung mit 6-pol. LEMO-Eingangsbuchse)

Der für die Kaltstellenkompensation verwendete PT100-Messverstärker bietet die Möglichkeit, direkt die Temperatur der Eingangsbuchse zu messen.



Dazu muß die Pin-Nr. 1 und 2 der Eingangsbuchse gebrückt werden. Für die externe Messung der Temperatur kann über Pin 1 und 3 der PT100 auch entfernt vom System angeordnet sein.

Zusätzlich besteht die Möglichkeit, den PT100 mittels Sense-Leitungen über eine größere Entfernung anzuschließen. Dafür muß optional eine Buchse mit anderer Kontakt-Konfiguration eingesetzt werden (zusätzlich +JPT, -JPT).

Dieser Verstärker beinhaltet eine eigene Linearisierung, um über den gesamten Arbeitstemperaturbereich eine fehlerfreie Messung der Übergangsstelle zu gewährleisten.

Die Programmierwerte dieses Miniatur-PT100-Messverstärkers werden ebenfalls genau wie die Werte des Thermoelement-Messverstärkers in einem EEPROM abgelegt.

Dies garantiert wiederum die hohe Konstanz und Genauigkeit des Messsystems über die Zeit sowie über die Umgebungstemperatur.

## Gerätebeschreibung

### 1.5 Digitale Linearisierung

Kennzeichnend für diesen analogen Temperaturmessverstärker ist seine patentierte digitale Kennlinien-Linearisierung.

#### **Funktionsweise:**

- Im Zentralprozessor befinden sich die kompletten Linearisierungstabellen für J- / K- und T- Element nach DIN IEC-584.
- Bei der Kalibrierung des Thermoelementverstärkers wird seine obere und untere Temperaturgrenze festgelegt. Der Teil der Kennlinie, der zwischen diesen Grenzwerten liegt, wird aus diesem PROM des Prozessors in ein EEPROM auf den Messverstärker übertragen.
- Im Messverstärker selbst wird während der Temperaturmessung ein Signalanteil digitalisiert, mit der jetzt im EEPROM abgelegten Kennlinie korrigiert, wieder DA-gewandelt und dem Messsignal aufaddiert. Das Ausgangssignal steht danach linear im Verhältnis zur Temperatur.
- Pro Verstärker lassen sich 4 Kennlinien im EEPROM abspeichern, somit stehen 4 verschiedene und vom Thermoelementtyp unabhängige Temperaturbereiche zur Verfügung.
- Diese Art der Linearisierung hat selbst keinen eigenen Temperaturfehler, da die Korrekturwerte in digitaler Weise vorliegen. Es ist somit eine hohe Langzeitkonstanz der Messwertaufbereitung gegeben.

## Gerätebeschreibung

### 1.6 Isoliertrennung

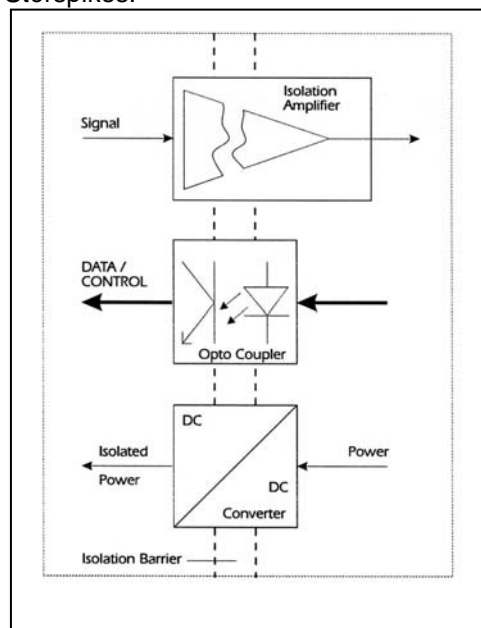
Der Thermoelementeingang und die zugehörige CJC-Messstelle sind elektrisch von der Systemmasse getrennt. Damit besteht die Möglichkeit, die Sensoren rückwirkungsfrei auf unterschiedliche Potentiale zu legen.

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.

Das Messsignal selbst wird in einem Isoliervverstärker 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

### 1.7 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.

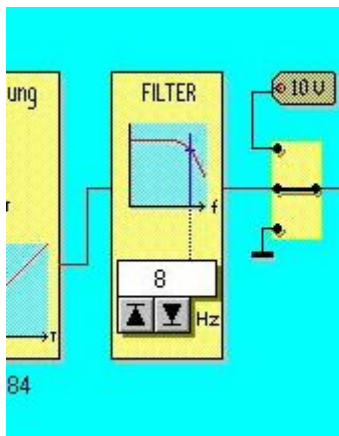
Im Verstärker kommt folgendes Filter zum Einsatz:

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

Zur Auswahl des Filterfrequenz bietet die MOMSoftware zwei Möglichkeiten:

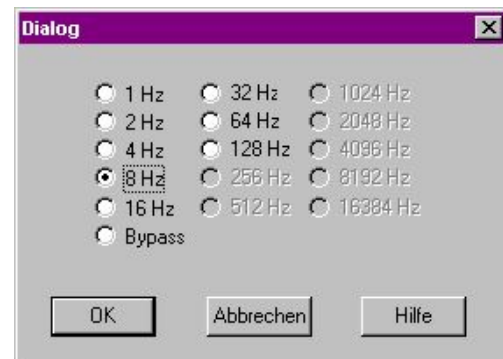
1.)

Im kanalspezifischen Strukturbild per Scrollbutton:



2.)

Im Parameterfenster per Dialogbox:



## Gerätebeschreibung

### 1.8 Ausgangsverstärker und Kalibrierung

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

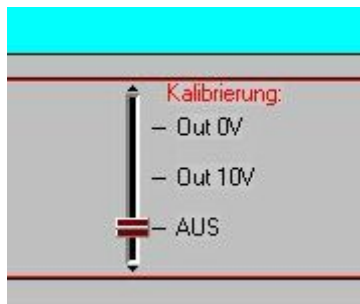
Der Ausgang liefert das Signal  $\pm 10V$  bezogen auf GND

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:

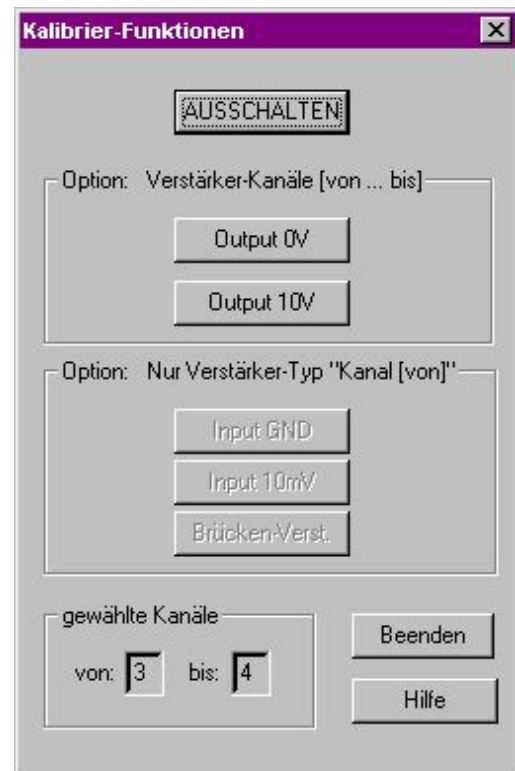
1.)

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

### 1.9 SRQ - Steuerung

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

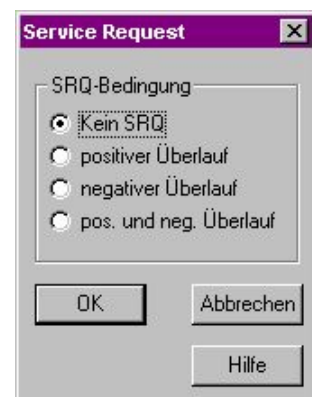
Dafür gibt es den Befehl SRQ-Funktionswahl:

Folgende Einstellungen sind möglich:

<b>SRQ 0:</b>	Die Service-Request-Funktion ist außer Betrieb
<b>SRQ 1:</b>	Die SRQ-Funktion ist aktiv auf Bereichsüberschreitung
<b>SRQ 2:</b>	Die SRQ-Funktion ist aktiv auf Sensorbruch
<b>SRQ 3:</b>	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

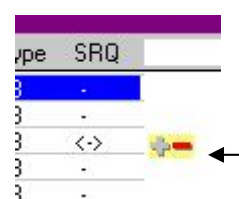
SRQ-Abfrage 1:



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 'MOMSOFT 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 Thermoelementen ausgelegt.

Standardmäßig hat der Verstärker die Kennlinien für die **K-Elemente** NiCr/Ni , **J-Elemente** Fe/Konst. und **T-Elemente** Cu/CuNi gespeichert.

Der max. Temperaturbereich für diese Elemente beträgt:

<b>K</b> - Element:	- 207,5°C	...	+ 1361,0°C
<b>J</b> - Element:	- 205,2°C	...	+ 1199,4°C
<b>T</b> - Element:	- 270,0°C	...	+ 400,0°C

Aus diesen Bereichsgrenzen kann der Anwender bis zu 4 Bereiche frei bestimmen.

Diese 4 Bereiche werden bei der Parametrierung des Systems im zugehörigen EEPROM abgelegt und stehen dann dem Anwender zu Verfügung.

Standardmäßig ist der Input als LEMO-Rundsteckverbinder (6-pol.) ausgeführt.  
Auf diesem Steckverbinder befindet sich ein PT100 für die Kaltstellenkompensation.

## 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.

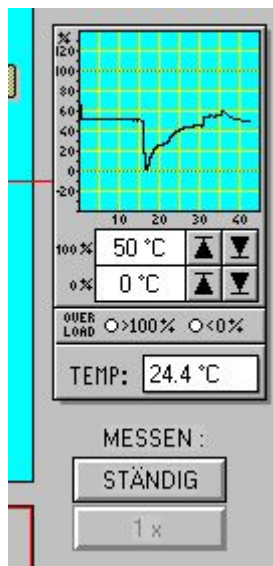
Neben dem Messen des Ausgangssignales mit externen Mess- oder Erfassungsgeräten am rückseitigen Analogausgang bietet die MOM-Software die Möglichkeit, das Messsignal digital über die RS232C-Schnittstelle auszulesen.

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

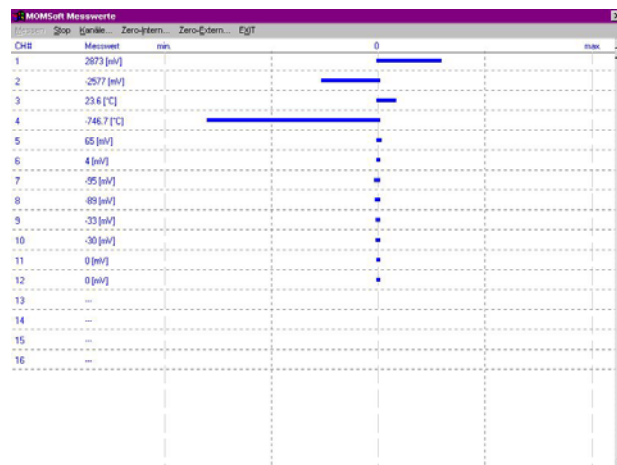
Ohne den analogen Ausgang zu benutzen, hat man hier die Möglichkeit, bei Bedarf alle 32 Kanäle digital zu übertragen.

**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

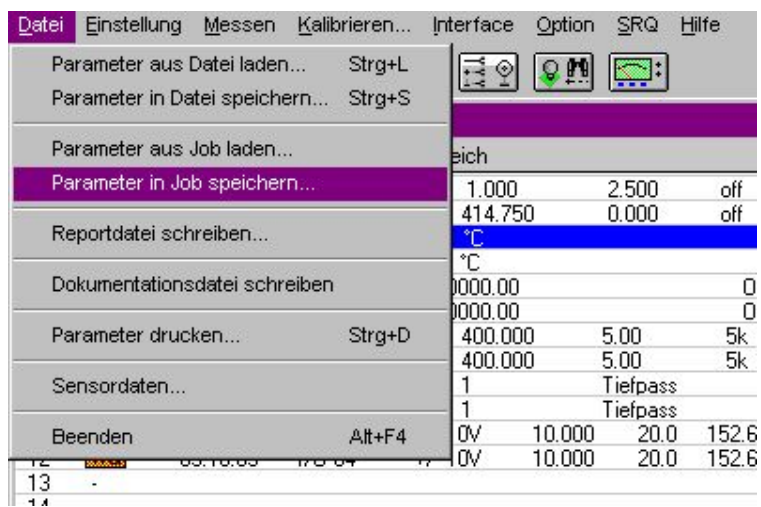
### 2.3 Parameterspeicherung (JOB-Programmierung)

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.

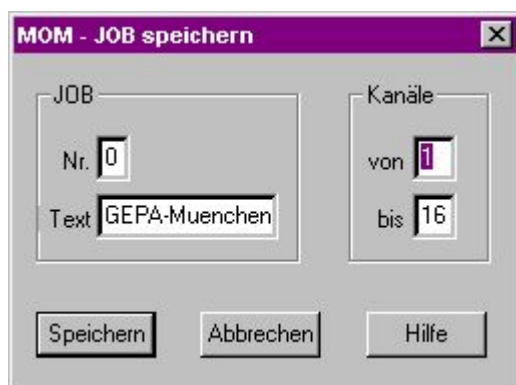
#### Parameterspeicherung per MOMSoftware unter Eingabe des „JOB-Textes“:

⇒ 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  
7-pol. Stecker optional  
Thermoelement - direkt

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	+ PT100 extern
	2	+ PT100 intern
	3	- PT100
	4	+ Thermoelement
	5	- Thermoelement
	6	GND

#### Ausgang:

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

## Technische Daten

### 6. Elektrisch

**EINGANG** 6-pol. Lemobuchse frontseitig  
Anschluß von Thermoelementen Typ J, Typ K und Typ T oder nach Kundenspezifikation.  
Anschluß von PT100 optional.

#### Kaltstellenkompensation

schaltbar: PT100 intern  
PT100 extern

TEMPERATURBEREICHE		(Standard)	Fehler
1	Element K	-53,1 °C ... 307,1 °C	< 1 °C (0,5 °C)
2	Element K	-53,1 °C ... 904,4 °C	< 1 °C
3	Element K	-53,1 °C ... 1302,9 °C	< 2 °C
4	Element J	-51,5 °C ... 942,6 °C	< 2 °C

#### FILTER

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

#### KENNLINIEN-LINEARISIERUNG

Digital korrigiert nach DIN IEC 584  
Tabellen im EEPROM frei programmierbar

#### 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 (z.B. Bruch von Thermoelement)

#### 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) 0 = SRQ disable 1 = Overflow freigeben 2 = Underflow freigeben (Sensorbruch) 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 Es werden alle Kanäle in einem String ausgegeben und jedem Kanal 2 Character zugeordnet. Bei einem leeren Slot wird **** ausgegeben. Ist eine Bedingung nicht freigegeben, dann wird - angezeigt. Eine freigegebene Bedingung wird ausgegeben als: 0 = kein Overrun 1 = Overrun > 10V wird als 1.Character ausgegeben. < 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 4 (THE)

Befehl	Parameter	Bedeutung
RA	n1	Auswahl Temperaturbereich (n1 = 0 ... 3)
.RA		Ausgabe des Bereichs
TC	n1	Test / Kalibrierung (n1 = 0,1)
		0 = Output 0V
		1 = Output 10V
-TC		Kalibrierung aufheben
FI	n1	Eingabe Filterfrequenz (n1 = 0 ... 8)
.FI		Ausgabe der Filterfrequenz
		0 = Bypass; 48dB-Butterworth: 1 = 1 Hz ... 8 = 128 Hz
.TL		Ausgabe der unteren Temperaturgrenze
.TU		Ausgabe der oberen Temperaturgrenze
		jeweils abhängig vom gewählten Temperaturbereich
.EL		Ausgabe des Thermoelement-Typs (J, K,T ...)