

# MOM – DMSi



MOM-DMSi High-Performance DMS-Komfort Instrumentierung  
Zum Einsatz in mobilem und stationären  
Sensorkonditionierungssystem MOM

## HANDBUCH

# MOM - DMSi

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.....	07
1.2 Blockschaltplan, Signalweg.....	08
1.3 Eingangsmodul.....	12
1.4 10:1 Eingangsabschwächer.....	16
1.5 Offsetkorrektur.....	17
1.6 Brückenversorgung.....	18
1.7 Isoliertrennung.....	22
1.8 Filter.....	23
1.9 Ausgangsverstärker und Kalibrierung.....	25
1.10 SRQ – Steuerung.....	26

### Messablauf

<b>2. Inbetriebnahme und Bedienung</b> .....	
.....	<b>27</b>
2.1 Anschluß von Sensoren.....	28
2.2 Parametrieren und Messen.....	29
2.3 Parameterspeicherung (JOB-Programmierung).....	33
3. Wartung und Systemkalibrierung.....	34

### Technische Daten

4. Mechanisch.....	35
5. Anschlüsse.....	35
6. Elektrisch.....	36

### Steuerbefehle

7. Befehls – Syntax.....	38
8. JOB Befehle.....	39
9. Allgemeine Befehle.....	39
10. DMSi - Befehle.....	40

## Allgemein

Der im folgenden beschriebene Dehnungsmessstreifen-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

Das Einsatzgebiet dieses Messverstärkers liegt vornehmlich im Bereich der Dehnmessstreifen-Technik.

Die auf dem Verstärker integrierte, im weiten Bereich programmierbare Brückenspeisung in Spannung und Strom, ermöglicht eine einfache Versorgung der Sensoren ohne zusätzlichen, externen Schaltungsaufwand. Die Ausführung der Brückenspeisung in 4-Leiter-Technik garantiert auch bei längeren Leitungswegen eine hohe Genauigkeit der Versorgung und somit eine Reproduzierbarkeit des Messsignals, unabhängig von der Leitungslänge.

Die universelle, programmierbare Eingangsschaltung erlaubt unterschiedliche Betriebsarten, wie:

- **Single-ended - Verstärker**
- **Instrumenten - Verstärker (AC/DC)**
- **Vollbrücken - Verstärker**
- **Halbbrücken - Verstärker**
- **Viertelbrücken-Verstärker**

Beim Halb- und Viertelbrücken-Verstärker wird die Brückenergänzung intern auf elektronischem Wege erzeugt. Für den Einsatz aktiver Sensoren bietet der Verstärker weiterhin die Möglichkeit einer Bereitstellung der Versorgungsspannung am Input-Stecker.

Diese Versorgungsspannung ist isoliert zum Ausgang und liegt auf gleichem Potential wie der Eingangsverstärker.

Das im weiten Bereich schaltbare Tiefpaßfilter macht ein externes Antialiasing-Filter überflüssig. Die Schock- und Vibrationsfestigkeit sowie die kompakte Bauweise inclusive großem Arbeitstemperaturbereich ermöglichen den Einsatz in der mobilen Messtechnik ebenso wie den Einsatz unter erschwerten klimatischen Bedingungen.

Für den Einsatz im stationären Bereich bietet die robuste Auslegung zusätzliche Sicherheit.

Die Ausgänge sind pro Kanal jeweils unipolar ausgelegt, und stellen pro Verstärker zwei unabhängige Signalausgänge, sowie jeweils einen BNC-Monitorausgang zur freien Verfügung.

## Gerätebeschreibung

### 1. SYSTEMFUNKTIONEN

Auf einem Messverstärker-Einschub befinden sich zwei vollkommen unabhängig voneinander programmierbare Verstärker bei jeweils gleichem Funktionsumfang.

Zu jedem Verstärkertrakt gehört:

- **Programmierbare Brückenversorgung in Spannung und Strom**
- **Eingangsmultiplexer mit Instrumenten-Verstärker-Eingang**
- **Variable Brückenergänzung**
- **Verstärkertrakt, Verstärkungseinstellung 1...10000**
- **Dreifache Offset-Kompensation, für Measurement und Auxiliaryausgang getrennt**
- **Isoliermodul**
- **Antialiasing-Filter**
- **Korrekturmodul, Ausgangsverstärker mit 2 unabhängigen gepufferten Ausgängen**
- **EEPROM für Kalibrierwerte und JOB-Parameter**
- **DC/DC-Wandler zur Input-Spannungsversorgung**

Nach Einschalten des Systems wird der Verstärker mit vom Anwender vorab definierten Parametern geladen. Eine individuelle Programmierung ist nur mittels der angeschlossenen RS232C-Schnittstelle möglich. Auf eine manuelle Einstellung der Parameter an der Front wurde aus Platz- und Übersichtsgründen verzichtet.

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.

## Gerätebeschreibung

### 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.

An der Frontplatte sind die Eingänge der Verstärker incl. drei Leuchtdioden für Statusanzeigen, getrennt für jeden Kanal, angeordnet. Die LED's signalisieren: Betriebsbereitschaft, Nullabgleich-Fehler und Übersteuerung.

Die Belegung der Eingangsbuchse ist aus dem Schaltplan der MOMSoft, sowie der unten aufgeführten Skizzierung ersichtlich, die Buchsenbelegung entspricht dem Vorgängermodell MOM-DMS, sowie dem MOM-TF-Trägerfrequenzverstärker. Damit hat man die Möglichkeit, bei einer DMS-Applikation problemlos zwischen den drei Verstärkertypen zu wählen. Die Belegung sowie der eingesetzte Buchsentypp sind je nach Anwenderanforderung variierbar.

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

Das detaillierte Blockschahtbild auf den Folgeseiten Nr.: XX und XX zeigt die wesentlichen Funktionsblöcke eines MOM-DMSi-Messverstärkerkanals. Auf die Darstellung des zweiten Kanals wird aufgrund des identischen Aufbaus verzichtet.

Das Eingangssignal gelangt über den schaltbaren Abschwächer (Relais) symmetrisch an eine Eingangsüberspannungs-Schutzschaltung mit max. +/-40V. Der Ausgang der Schutzschaltung führt über den Eingangsmultiplexer an den symmetrischen Vorverstärker. Der hohe Eingangswiderstand (>100M $\Omega$ ) garantiert eine belastungsfreie Ankoppelung an den angeschlossenen Sensor.

Zusätzlich verhindert die extrem hohe Gleichtaktunterdrückung (typ. 120 dB bei V=1000) auftretende Fehler infolge Gleichtaktspannungen (z.B. Netzstörungen).

Dieser Vorverstärker hat eine Grob-Gain-Einstellung in den Stufen 1-10-100-1000. Mittels eines nachgeschalteten 12 Bit Offset-DAC mit einer internen Abgleichspannung von +/- 10V kann der Offset grob kompensiert werden.

Im Anschluß erfolgt eine Gain-Feineinstellung im Verstärkungsbereich 1.....9.999.

Eine weitere Offset-Korrekturmöglichkeit mit einem 12-Bit Offset-DAC läßt sich nach der Gain-Feineinstellung mit einer internen Abgleichspannung von +/- 1,0V als Feinjustierung durchführen.

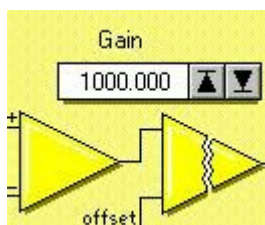
Die manuelle Einstellung der Offset-DAC's erfolgt in der Bedienersoftware MOMSoft im kanalspezifischen Strukturbild gemäß nebenstehender Grafik per Scrollbutton oder Direkteingabe.

Die automatische Offseteinstellung per Autozerofunktionen (IAZ + EAZ) ist im weiteren Verlauf dieses Handbuches beschrieben.

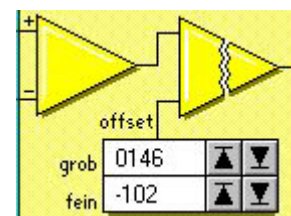
Die Verstärkungseinstellung des Vorverstärkers 1-10-100-1000 und die 12-Bit-Feineinstellung ist in der Firm- bzw. Software verknüpft. Somit kann der gewünschte Verstärkungsfaktor direkt eingegeben werden.

Die MOMSoft bietet 2 Möglichkeiten zur Eingabe des Verstärkungsfaktors:

1. kanalspezifisches Strukturbild:



Manuelle Offsetjustierung



2. Im Parameterfenster per Dialogbox:





## Gerätebeschreibung

### ... Blockschaltplan und Signalweg

Nach der Verstärkungs- und Offsetkalibrierung durchläuft das Signal ein HF-Tiefpassfilter und gelangt dann an das Isoliertrennmodul. Dort erfolgt die galvanische Trennung von Input zu Output. Damit wird sichergestellt, daß die angeschlossenen Aufnehmer auf unterschiedlichen Potentialen untereinander sowie zum Ausgangsverstärker liegen können.

Das Ausgangssignal des Isoliertrennmoduls wird 2 Filtern zugeführt:

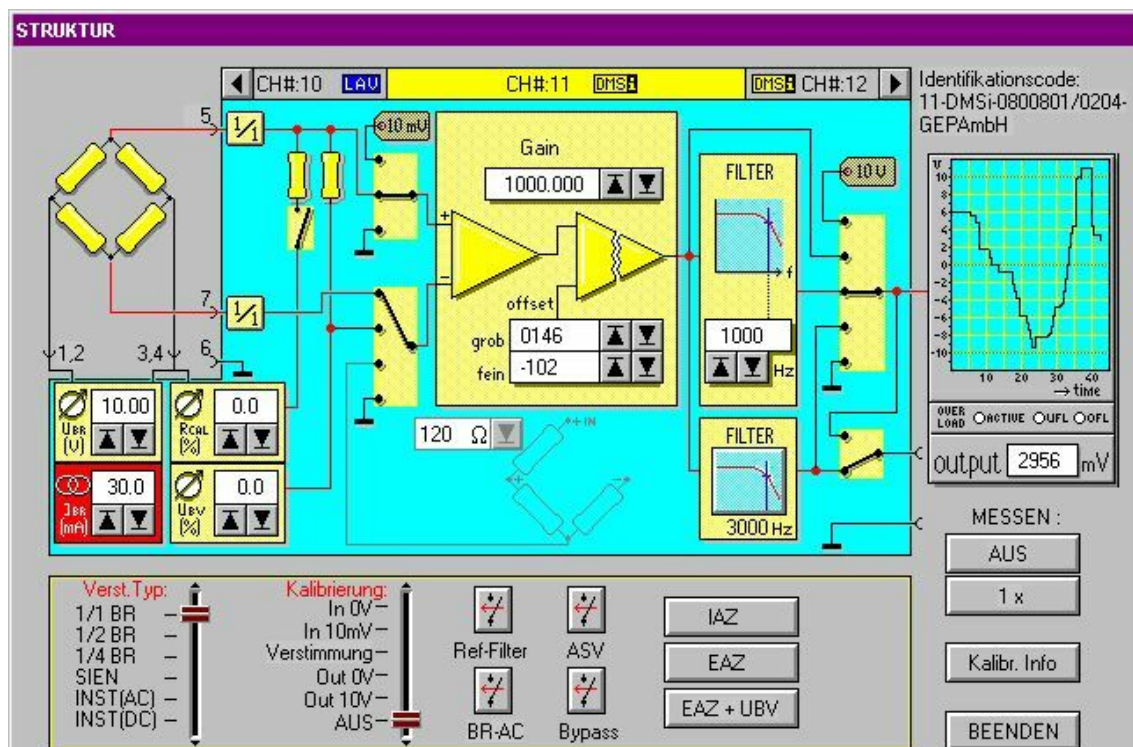
- 1.) ein programmierbares Filter, einstellbar im Bereich 1Hz.....32 000 Hz incl. Bypass-Funktion, bietet die Möglichkeit, entsprechend gewünschte Frequenzspektren herauszufiltern bzw. zu unterdrücken. Filterabhängige Verstärkungs- und Offsetwerte werden im anschließenden Gain Calibration und Offset correction DAC exakt eingestellt.
- 2.) ein Festfrequenz Filter, Fg 3kHz Standard(-3dB), mit 24 dB/Okt. Unabhängig von 1.) werden auch hier filterabhängige Verstärkungs- und Offsetwerte im anschließenden Gain Calibration - und Offset correction DAC exakt eingestellt.

Das Gain-Calibration-Modul erhält die Korrekturwerte aus dem auf der Platine befindlichen EEPROM und sorgt für die exakte, hochgenaue Verstärkungskalibrierung. Die Daten- und Steuersignale werden vom Interface kommend als serieller Datenstrom mittels Optokoppler auf die isolierte Eingangsseite übertragen.

Ein Ausgangsmultiplexer ermöglicht eine Ausgangskalibrierung (0V / 10,000V) des Systems.

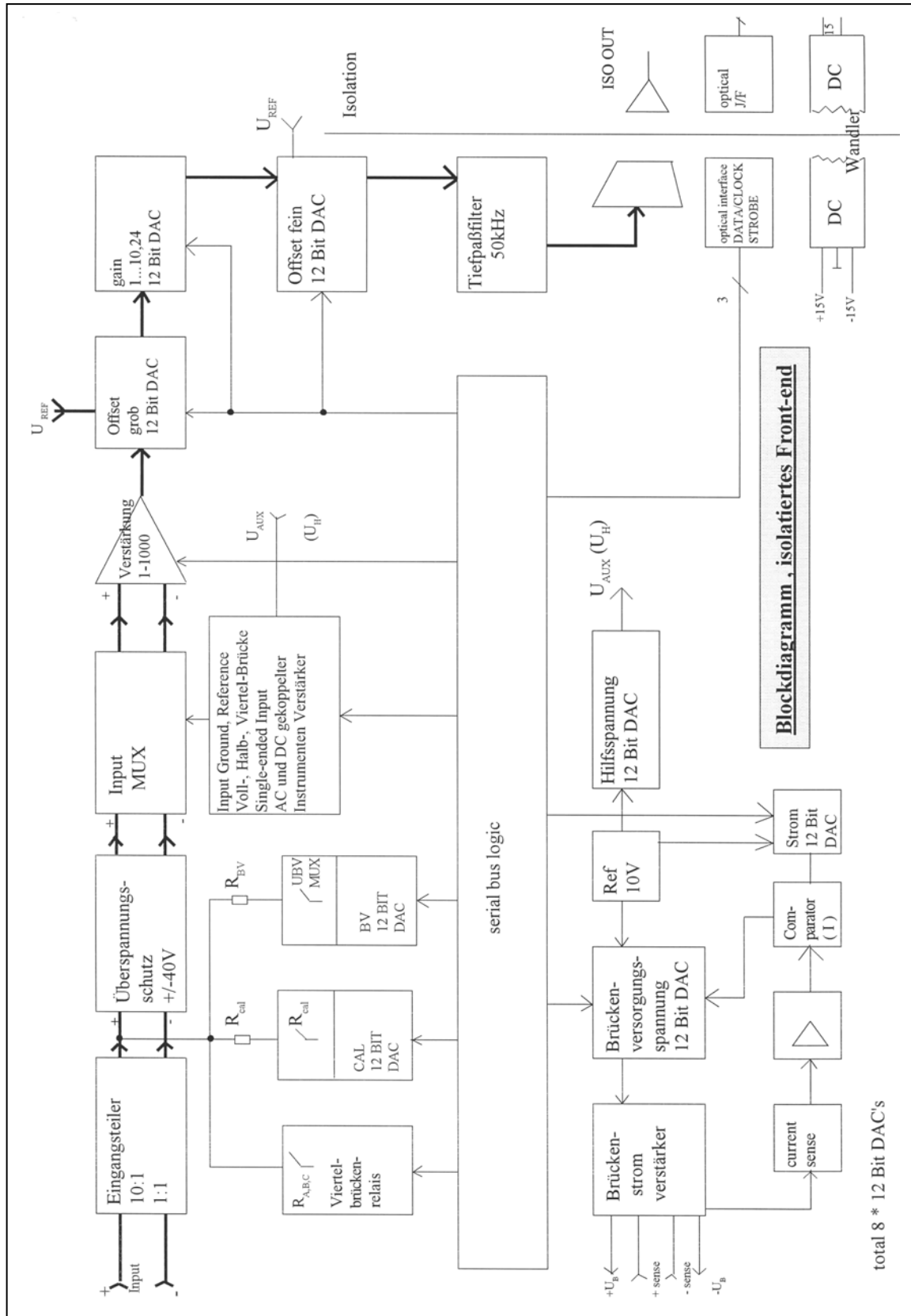
Nach dem Einschalten des Gerätes werden aus dem EEPROM die zuletzt abgespeicherten Einstellparameter incl. der Kalibrierparameter ausgelesen und sorgen für die Grundeinstellung des Systems. In dem EEPROM können bis zu max. 8 Parametersätze abgespeichert und auch wieder geladen werden. Die Nummer für den gerade gültigen Parametersatz kann an der Frontplatte der Interface-Einheit eingestellt werden.

MOM-DMSi Strukturbild in der Parametrierungssoftware MOMSoft:



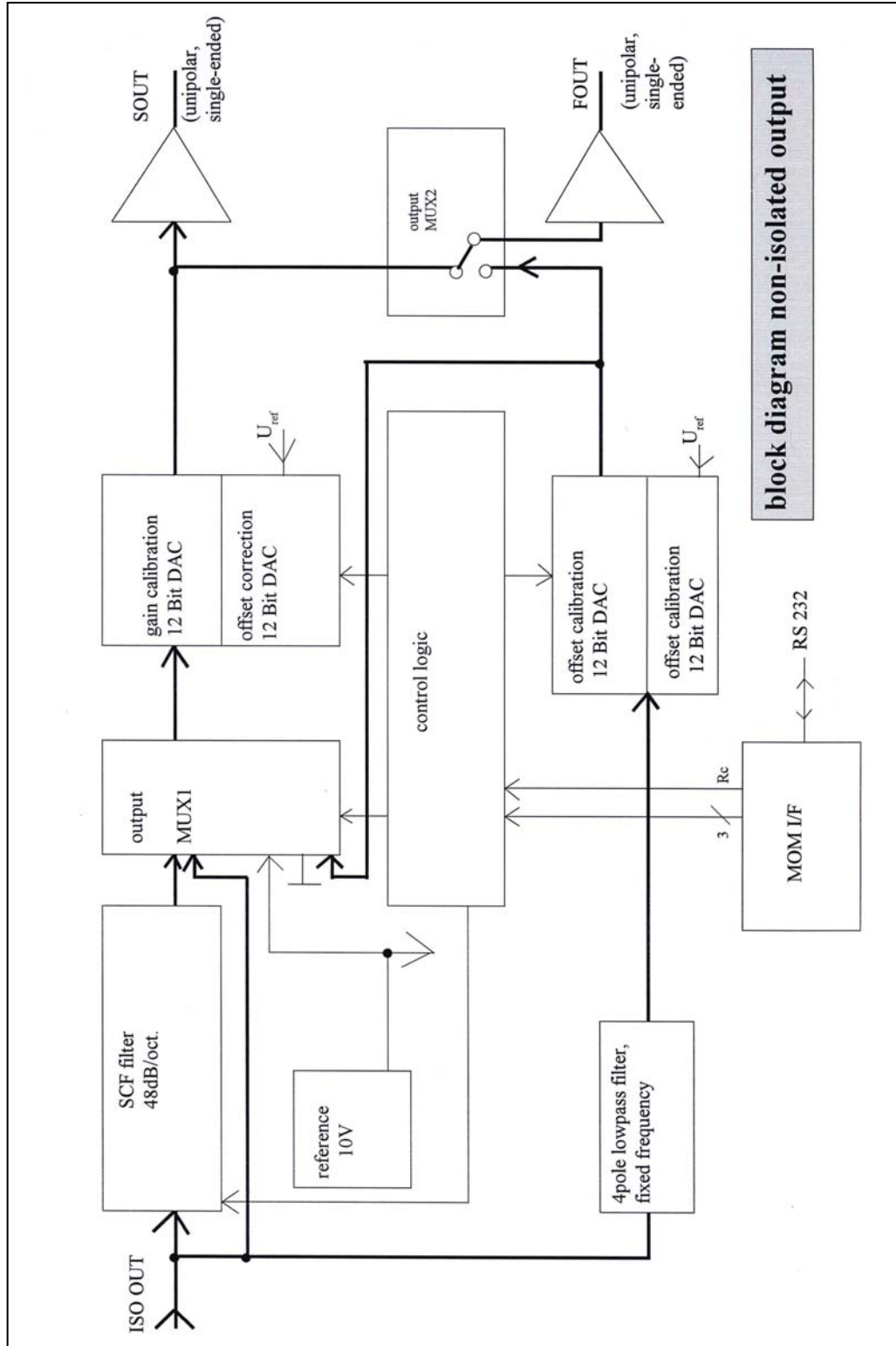
**Gerätebeschreibung**

**... Blockschaltplan und Signalweg**



**erätebeschreibung**

**... Blockschaltplan und Signalweg**



## Gerätebeschreibung

### 1.3 Eingangsmodul

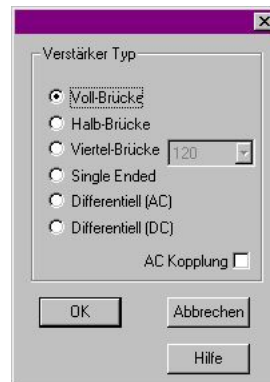
Das Eingangsmodul dient im wesentlichen dazu, die Eingangsbeschaltung der jeweilig geforderten Betriebsart anzupassen und eine Grundverstärkung des Messsignals vorzunehmen.

Die MOMSoft bietet 2 Möglichkeiten zur Einstellung der Betriebsart:

1. im kanalspezifischen Strukturbild



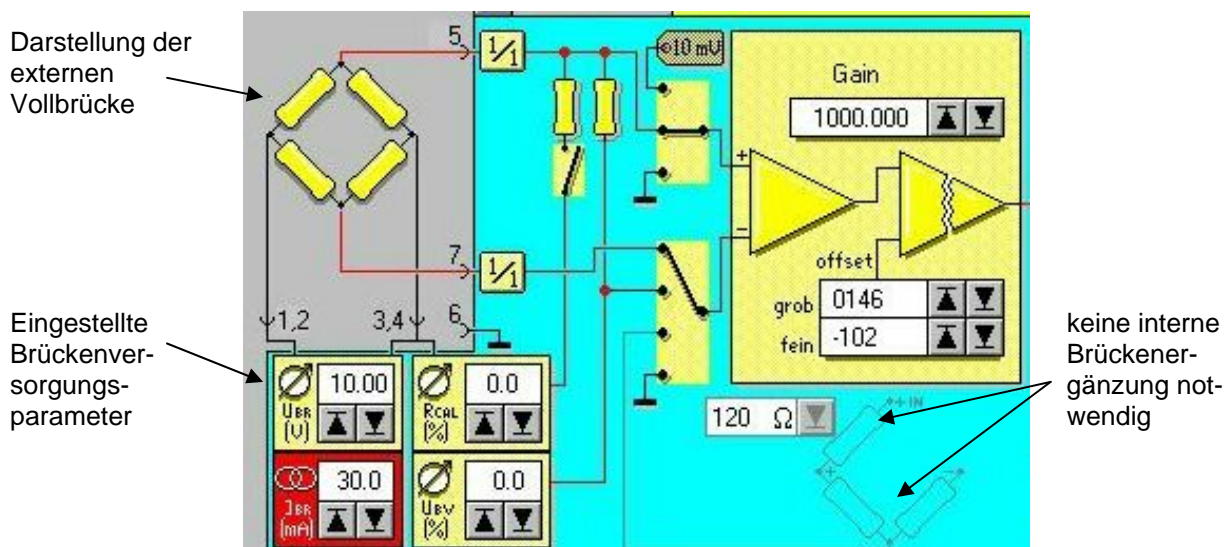
2. im Parameterfenster per Dialogbox:



Folgende Betriebsarten stehen zur Auswahl:

#### 1.3.1 Vollbrückenbeschaltung:

Die Betriebsart Vollbrücke kommt beim Anschluss von Standard-DMS-Vollbrücken unterschiedlichster Ohmscher Ausführung zum Einsatz und wird nach folgendem Anschlusschema angeschlossen:

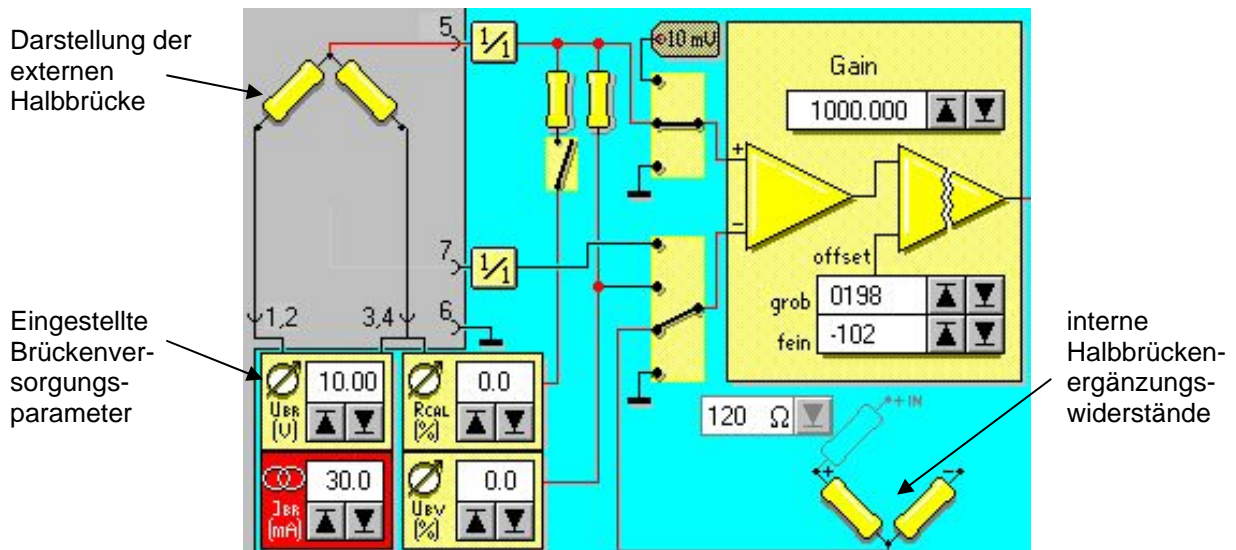


## Gerätebeschreibung

### ... Eingangsmodul

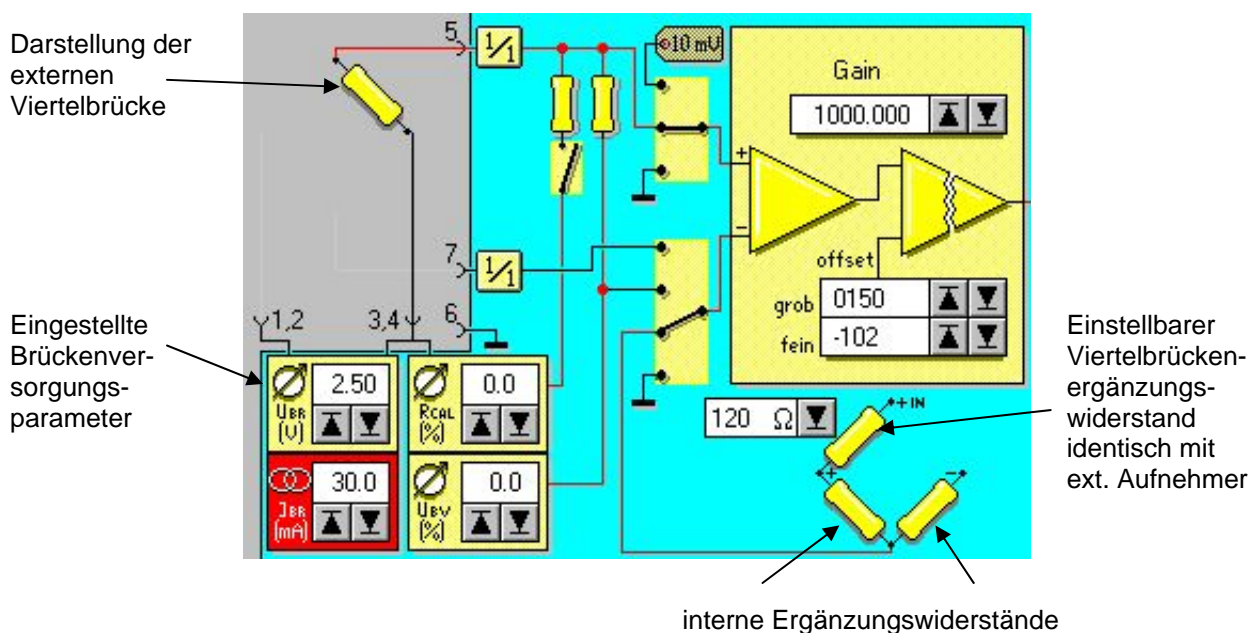
#### 1.3.2 Halbbrückenbeschaltung:

Die Betriebsart Halbbrücke kommt beim Anschluss von Standard-DMS-Halbbrücken unterschiedlichster Ohmscher Ausführung zum Einsatz und wird nach folgendem Anschlusschema angeschlossen:



#### 1.3.3 Viertelbrückenbeschaltung: (Standard)

Die Betriebsart Viertelbrücke kommt beim Anschluss von Standard-DMS-Viertelbrücken in den gängigsten Standard-Ausführungen (120 Ω / 350 Ω / 1000 Ω oder kundenspez.) zum Einsatz und wird nach folgendem Anschlusschema angeschlossen:



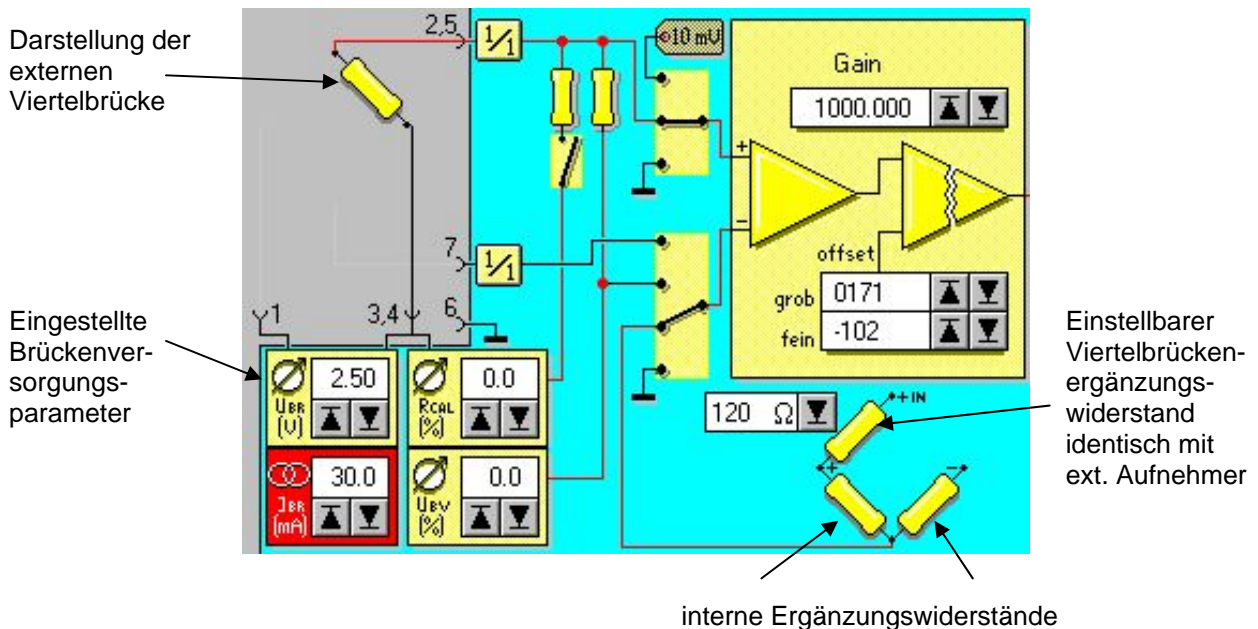
## Gerätebeschreibung

### ... Eingangsmodul

#### 1.3.4 Viertelbrückenbeschaltung: (Option: temperaturkompensiert)

Die Betriebsart Viertelbrücke temperaturkompensiert kommt beim Anschluss von Standard-DMS-Viertelbrücken in den gängigsten Standard-Ausführungen ( $120\ \Omega$  /  $350\ \Omega$  /  $1000\ \Omega$  oder kundenspez.) zum Einsatz und ist als Option lieferbar, wenn der Anschluss der Aufnehmer über lange Leitungen erfolgt, die Temperaturschwankungen ausgesetzt sind. Diese Temperaturschwankungen würden sich beim Standardanschluss als Widerstandsänderung, und damit als Beeinflussung des eigentlichen Messsignals auswirken. Auf Grund der geänderten Schaltung im Verstärker stehen nur noch 2 Viertelbrückenergänzungswiderstände ( $120\ \Omega$  /  $350\ \Omega$  oder kundenspez.) zur Verfügung. Diese werden vor Auslieferung mit dem Anwender besprochen.

Der Aufnehmer wird nach folgendem gegenüber der Standardbelegung geänderten Anschlusschema angeschlossen: (Dabei ist die geänderte Pinbelegung zu beachten)

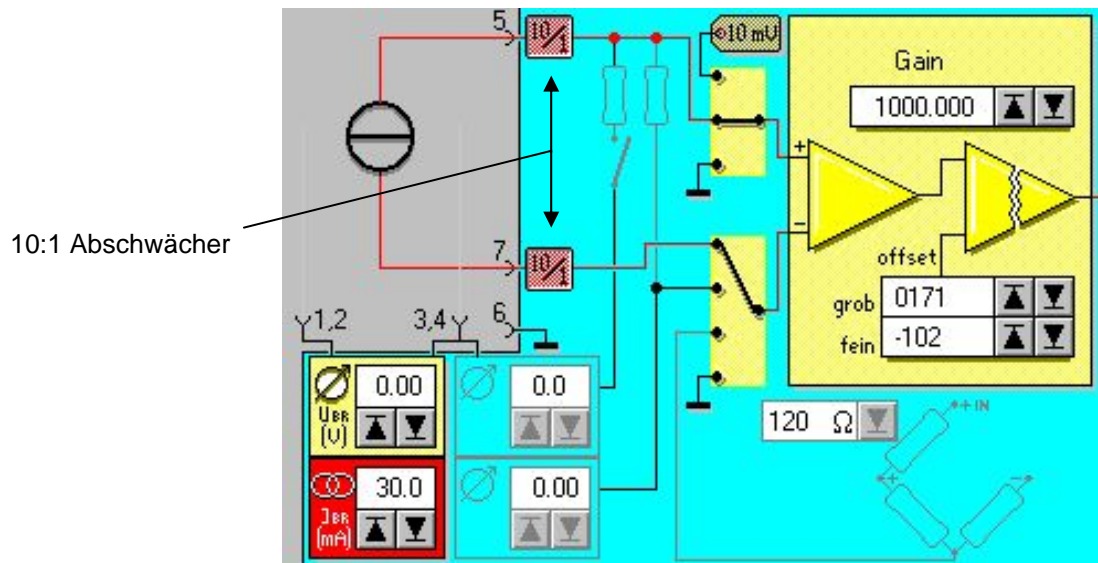


## Gerätebeschreibung

### ... Eingangsmodul

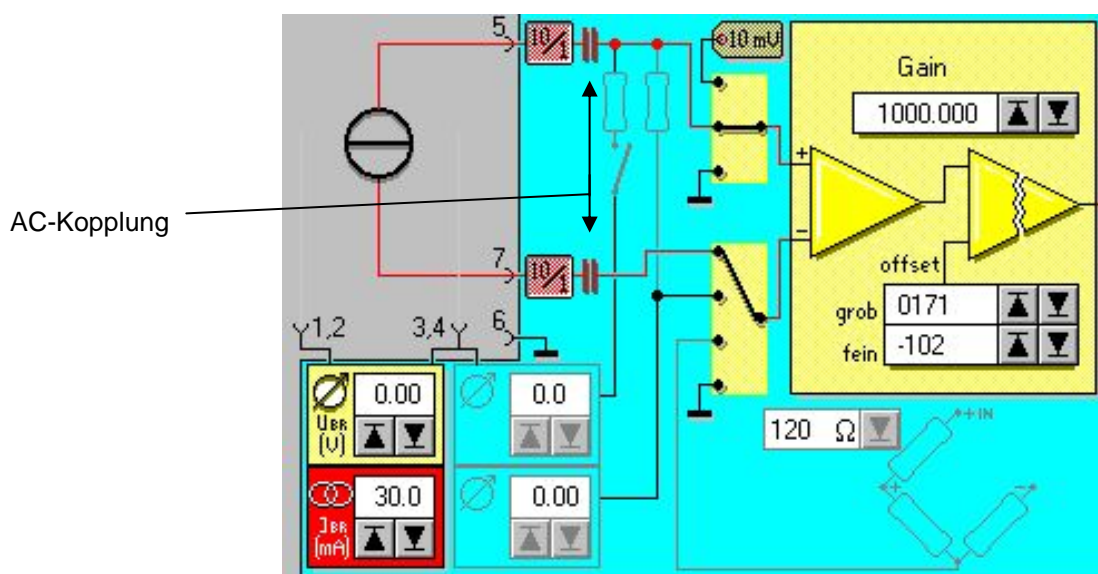
#### 1.3.5 INST (DC) Instrumentenverstärker DC:

Die Betriebsart Instrumentenverstärker erlaubt es Signal im Frequenzbereich DC-max. 50 kHz über den Differenzeingang abzuschwächen oder zu verstärken und komfortabel aufzubereiten.



#### 1.3.6 INST (AC) Instrumentenverstärker AC:

Die Betriebsart Instrumentenverstärker AC-gekoppelt erlaubt es Signale im Frequenzbereich 0,33 Hz bis max. 50 kHz über den Differenzeingang abzuschwächen oder zu verstärken und komfortabel aufzubereiten. Dabei werden evtl. vorhandene DC-Anteile durch die AC-Kopplung entkoppelt.



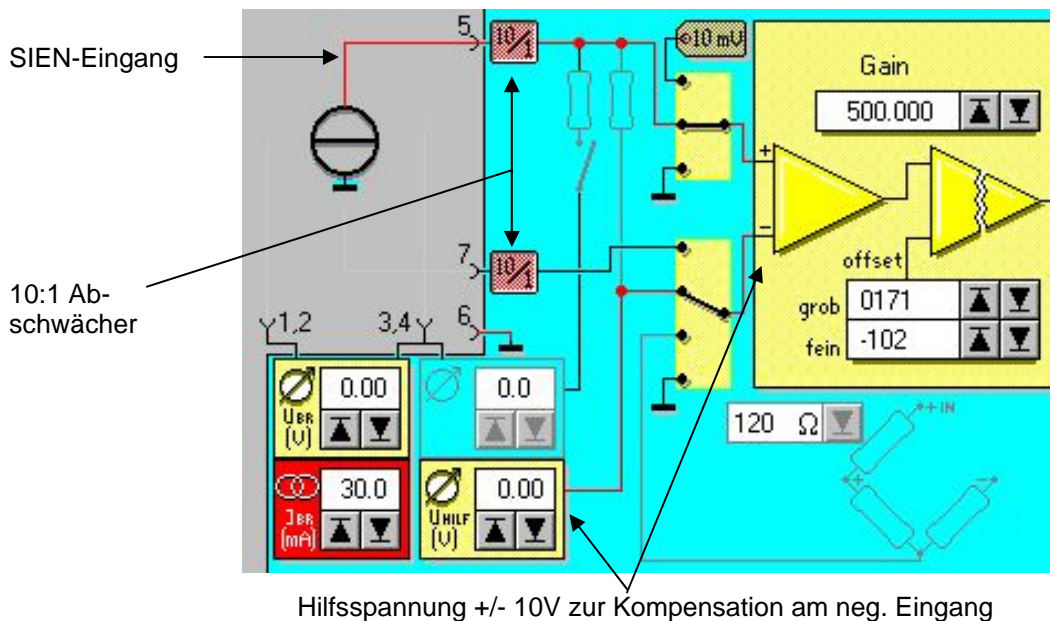
## Gerätebeschreibung

### ... Eingangsmodul

#### 1.3.7 SIEN - Single Ended Eingang, incl. Hilfsspannung:

Die Betriebsart Single Ended Verstärker erlaubt es Signale im Frequenzbereich DC-max. 50 kHz über den positiven Eingang des Differenzverstärker bezogen auf GND einzuspeisen, im Verstärker abzuschwächen oder zu verstärken und komfortabel aufzubereiten.

Am negativen Eingang des Differenzverstärkers steht eine Hilfsspannung von +/- 10V mit einer Auflösung von 12 Bit zur Verfügung.



#### Zu beachten:

Im SIEN-Betrieb ist die Verstärkungseingabe auf  $V = 500$  auf Grund des LSB für die 12-Bit-Hilfsspannung begrenzt.

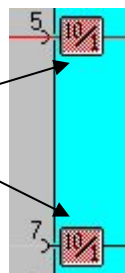
#### 1.4 10:1-Eingangsabschwächer

Für die reinen Verstärker-Betriebsarten INST (DC + AC) und SIEN steht am Eingang ein 10:1-Signalabschwächer zur Verfügung. Diese Funktion erlaubt es Signale bis zu +/- 100 V am Verstärker einzuspeisen, und zu messen, ohne dass die Verstärkerelektronik beschädigt wird.

Die MOMSoft bietet 2 Möglichkeiten zur Einstellung des 10:1 Eingangsabschwächers:

1. im kanalspezifischen Strukturbild

Durch Klicken auf das 10/1 – Symbol wird der Abschwächer aktiviert und deaktiviert



2. Im Parameterfenster per Dialogbox





## Gerätebeschreibung

### 1.5 Offsetkorrektur

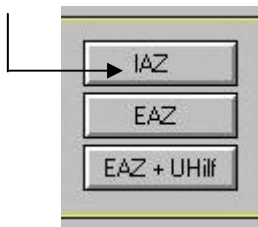
Neben den in Kapitel 1.2 bereits beschriebenen Möglichkeiten des manuellen Nullabgleiches bietet der MOM-DMSi-Messverstärker die Möglichkeit eines automatischen Nullabgleiches. Hierfür stehen verschiedene Varianten zur Verfügung:

#### 1.5.1 Interner Nullabgleich IAZ (für alle Betriebsarten):

Bei Durchführung des internen Nullabgleiches "IAZ" wird für die Dauer des softwaregesteuerten Nullabgleiches der Differenzeingang auf GND geschaltet, und anschließend der Messverstärker automatisch so per Offset-DAC (grob + fein, je 12 Bit) abgeglichen, dass das Ausgangssignal 0V (typ. < +/- 3mV) beträgt. Anschließend wird der Differenzeingang wieder auf die frontseitige LEMO-Buchse geschaltet.

Die MOMSoft bietet 2 Möglichkeiten zur Durchführung eines internen Nullabgleiches IAZ :

1. Im kanalspezifischen Strukturbild:



2. Im Parameterfenster per Dialogbox:

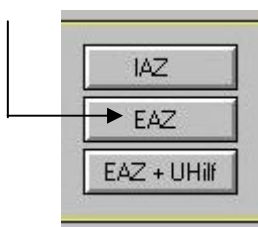


#### 1.5.2 Externer Nullabgleich EAZ (für alle Betriebsarten):

Bei Durchführung des externen Nullabgleiches "EAZ" bleibt für die Dauer des softwaregesteuerten Nullabgleiches der Differenzeingang auf die LEMO-Buchse geschaltet, und der Messverstärker automatisch so per Offset-DAC (grob + fein, je 12 Bit) abgeglichen, dass das Ausgangssignal 0V (typ. < +/- 3mV) beträgt. D.h. evtl. externe Fehlersignale, oder Brückenvorspannungen können so elektrisch kompensiert werden.

Die MOMSoft bietet 2 Möglichkeiten zur Durchführung eines externen Nullabgleiches EAZ :

1. Im kanalspezifischen Strukturbild:



2. Im Parameterfenster per Dialogbox:



## Gerätebeschreibung

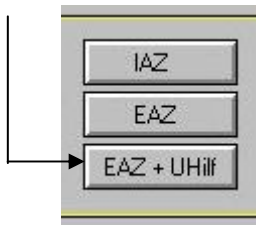
### ... Offsetkorrektur

#### 1.5.3 Externer Nullabgleich EAZ mit UHilf (nur für Betriebsart: SIEN):

Bei Durchführung des externen Nullabgleiches + Hilfsspannung "EAZ + UHilf" bleibt für die Dauer des softwaregesteuerten Nullabgleiches der positive Differenzeingang auf die LEMO-Buchse geschaltet, und der Messverstärker automatisch so per Offset-DAC (grob + fein, je 12 Bit) und Einspeisung einer Hilfsspannung auf den negativen Differenzeingang abgeglichen, dass das Ausgangssignal 0V (typ. <math>\pm 3\text{mV}</math>) beträgt. D.h. evtl. externe Fehlersignale, oder DC-Spannungsanteile können so ohne externe Kompensationsspannungen elektrisch kompensiert werden.

Die MOMSoft bietet 2 Möglichkeiten zur Durchführung eines externen Nullabgleiches EAZ + UHilf:

1. Im kanalspezifischen Strukturbild:



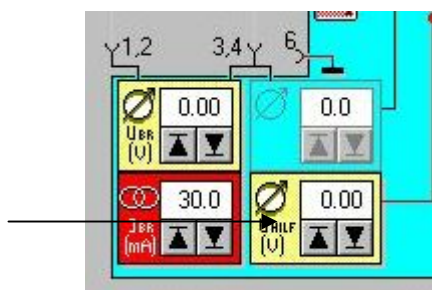
2. Im Parameterfenster per Dialogbox:



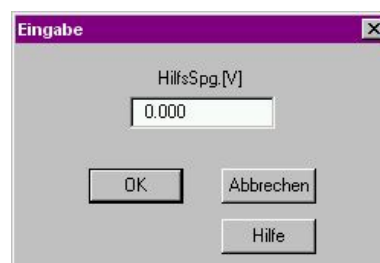
Alternativ kann die Hilfsspannung auch manuell eingestellt, oder nachgeglichen werden.

Die MOMSoft bietet 2 Möglichkeiten zur manuellen Einstellung der Hilfsspannung:

1. Im kanalspezifischen Strukturbild



2. Im Parameterfenster per Dialogbox:



## Gerätebeschreibung

### ... Offsetkorrektur

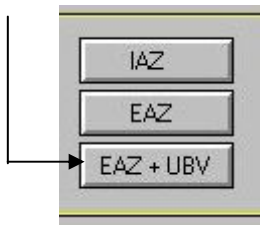
#### 1.5.4 Externer Nullabgleich EAZ mit UBV (nur für Brücken-Betriebsarten):

Bei Durchführung des externen Nullabgleiches + Brückenverstimmung "EAZ + UHilf" bleibt für die Dauer des softwaregesteuerten Nullabgleiches der Differenzeingang auf die LEMO-Buchse geschaltet, und der Messverstärker automatisch so per Offset-DAC (grob + fein, je 12 Bit) und Einspeisung eines Querstromes abgeglichen, dass das Ausgangssignal 0V (typ.  $< \pm 3\text{mV}$ ) beträgt. Dieser Nullabgleich ist nur für die 3 Brückenbetriebsarten (Voll-/Halb- und Viertelbrücke anwendbar)

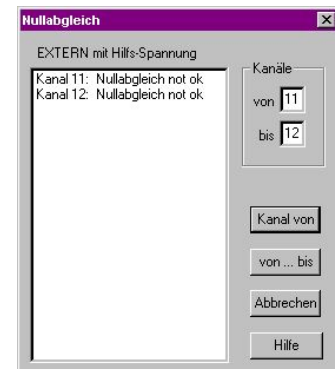
=> Detaillierte Beschreibung über die Nachteile dieses Nullabgleiches, siehe Kapitel 2.4 – Korrektur unsymmetrischer Brücken

Die MOMSoft bietet 2 Möglichkeiten zur Durchführung eines externen Nullabgleiches EAZ + UBV:

1. Im kanalspezifischen Strukturbild:



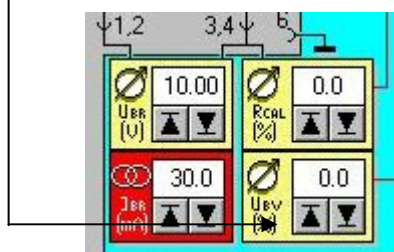
2. Im Parameterfenster per Dialogbox:



Alternativ kann die Brückenverstimmung in  $\pm 100\%$  auch manuell eingestellt, oder nachgeglichen werden. Dabei hängt der Einfluss auch von der Dimensionierung des in der Software dargestellten Einflusswiderstandes ab. Dieser Einflusswiderstand kann kundenspezifisch ausgeführt und geändert werden.

Die MOMSoft bietet 2 Möglichkeiten zur manuellen Einstellung der Brückenverstimmung:

1. Im kanalspezifischen Strukturbild



2. Im Parameterfenster per Dialogbox:



## Gerätebeschreibung

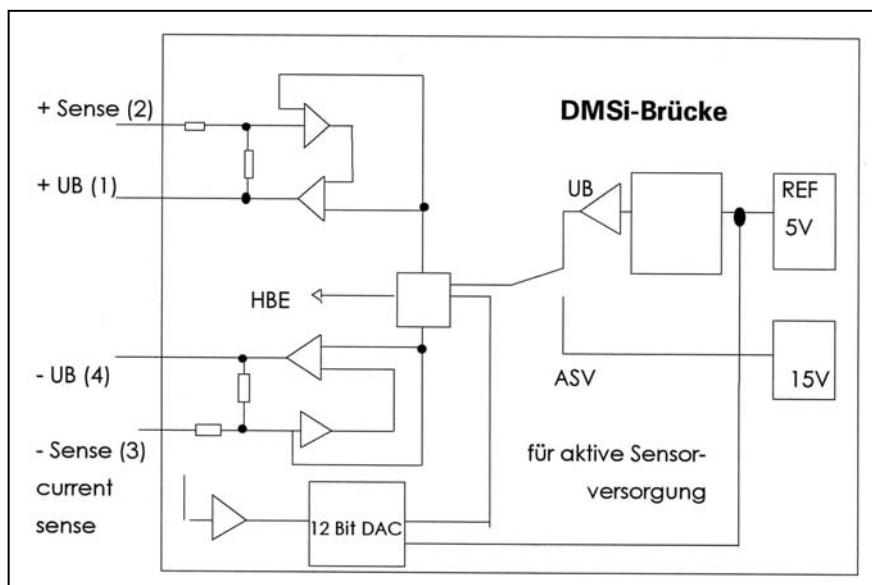
### 1.6 Brückenversorgung

#### Brückenspannung:

Im Schaltplan ist die grundsätzliche Arbeitsweise der Brückenversorgung dargestellt. Die Brückenversorgung wird über eine interne Referenz mit hoher Genauigkeit und Stabilität geregelt.

Die Versorgung ist symmetrisch zu GND aufgebaut. Durch die galvanische Trennung können angeschlossene Aufnehmer auf unterschiedlichem Masse-Potential liegen.

Ein Spannungsausfall, bedingt durch den Leitungswiderstand der Versorgung kann durch den Einsatz der 6-Leiter-Technik vermieden werden. Sind die Sense-Leitungen nicht angeschlossen, erfolgt eine interne Klemmung. Damit wird garantiert, daß der Ausfall einer Sense-Leitung nicht automatisch zum Ausfall des gesamten Messsystems führt. Die Brückenversorgung ist kurzschlußfest ausgeführt.



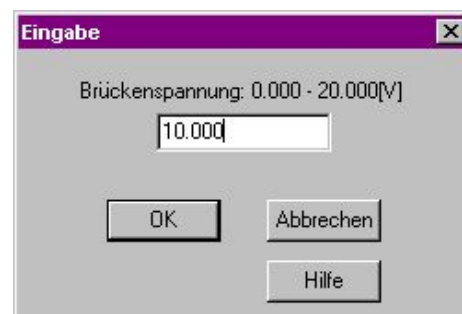
Die Ausgangsspannung der Brückenversorgung wird über einen 12-Bit DA-Wandler eingestellt, und läßt sich in einer Schrittweite von 5,0 mV programmieren. Die max. Spannung beträgt 20V (+/- 10V).

Die MOMSoft bietet 2 Möglichkeiten zur hochauflösenden Einstellung der Brückenversorgung im Bereich von 50 mV ... 20 000mV:

Im kanalspezifischen Strukturbild:



Im Parameterfenster per Dialogbox:



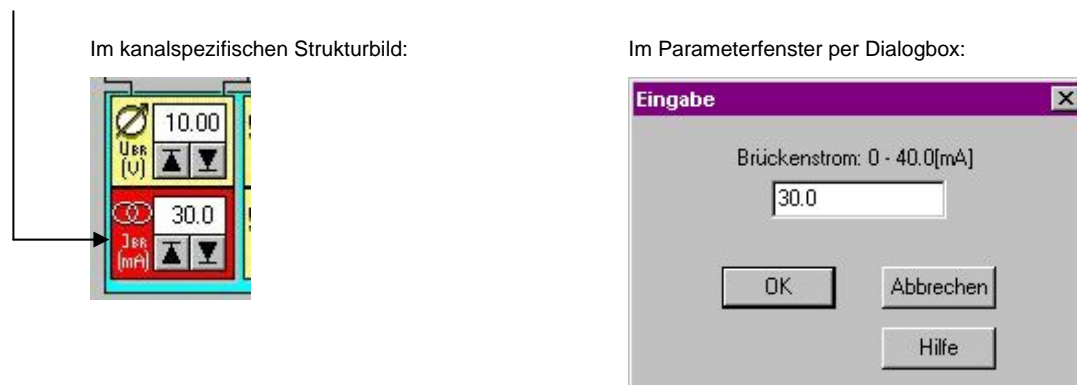
## Gerätebeschreibung

### ... Brückenversorgung

#### Brückenstrom:

Zusätzlich zur Brückenspannung lässt sich auch der Brückenstrom über einen 12 Bit DAC einstellen. Der max. Brückenstrom beträgt 40mA, Schrittweite = 100µA

Die MOMSoft bietet 2 Möglichkeiten zur hochauflösenden Einstellung des Brückenstromes im Bereich von 0 mA ... 40,0 mA:



#### **Achtung:**

Die jeweils wirksame Größe (Konstantspannung oder Konstantstrom) ergibt sich durch den Innenwiderstand des angeschlossenen Sensors und dem Ohmschen Gesetz ( $U = R \times I$ ).

**U = Spannung / R = Widerstand / I = Strom**

#### Aktive Sensorversorgung:

Um aktive Sensoren problemlos anzuschließen, besteht die Möglichkeit, die volle Betriebsspannung des Input-Verstärkers nach außen (Eingangsbuchse) zu schalten.

Die Spannung beträgt ca. ±15V.

Die MOMSoft bietet 2 Möglichkeiten zur Aktivierung der aktiven Sensorversorgung ASV:



## Gerätebeschreibung

### 1.7 Isoliertrennung

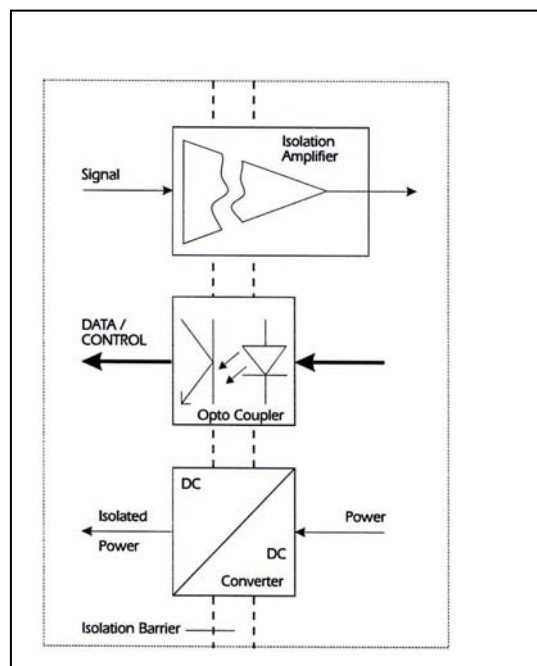
Der Verstärkereingang und die Brückenversorgung sind elektrisch von der Systemmasse getrennt. Damit wird sichergestellt, daß die angeschlossenen Sensoren auf unterschiedlichen Potentialen liegen können.

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

### 1.8 Filter

#### 1.8.1 variables Messfilter (Measurement Output)

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: **ftast > 2 x fsig**

ftast = Abtastfrequenz

fsig = 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.

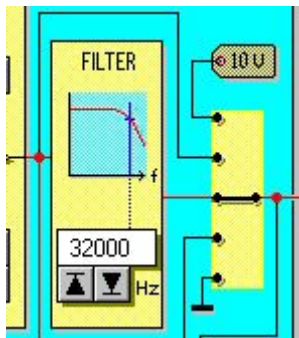
Im DMSi-Messverstärker kommt folgendes Filter zum Einsatz:

8-pol. Butterworth-Filter    Grenzfrequenz 1 Hz..... 32 000 Hz    Steilheit 48dB/Okt

Zur Auswahl des Filterfrequenz bietet die MOMSoftware zwei Möglichkeiten:

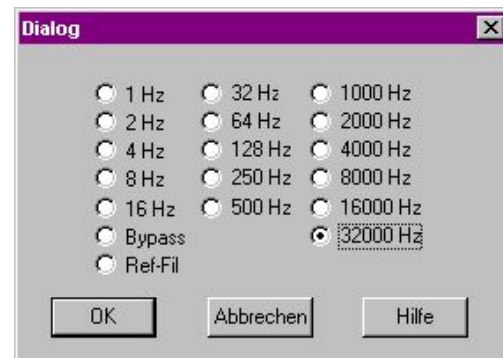
1.)

Im kanalspezifischen Strukturbild per Scrollbutton:



2.)

Im Parameterfenster per Dialogbox:

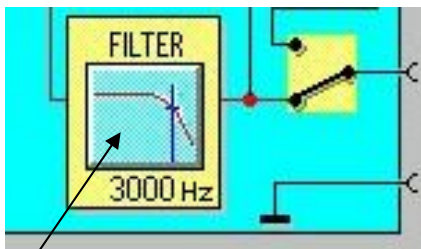


## Gerätebeschreibung

### ... Filter

#### 1.8.2 Festfrequenzfilter (Auxiliary Output / Ref Filter)

Neben dem variabel einstellbaren Messfilter (Pos. 1.8.1) bietet der MOM-DMSi-Messverstärker einen zweiten, vom Messausgang unabhängigen unipolaren Ausgang, der thermisch vom Messausgang getrennt ist, d.h. bei Kurzschluss, oder Ausfall des Messausganges steht der Auxiliary Output noch zur Verfügung. Desweiteren ist der Auxiliary Output separat in Offset, und Verstärkung justiert, sodass Messungenauigkeiten ausgeschlossen werden können.



Dieser Ausgang kann vor allem als Sicherheits-Ausgang genutzt werden, falls auf dem Mess-Ausgang durch nachgeschaltete Messgeräte ein evtl. Kurzschluss auftritt, kann der Festfrequenzausgang z.B. auf eine Messwert-Erfassung gelegt werden, und so auf gesichert Werden.

Durch Klicken mit der Computermaus auf das Filtersymbol können die Filterdaten ausgelesen werden.

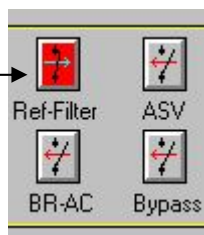
Charakteristik und Grenzfrequenz des 4-pol. Filters werden vor der Bestellung mit dem Kunden festgelegt.

Standard: Fg = 3 kHz / Butterworth

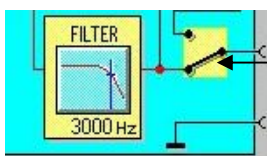
Zu Testzwecken kann das Festfrequenzfilter auch auf den Messausgang geschaltet werden, und so z.B. an den rückseitigen BNC-Buchsen überprüft werden.

Die MOMSoft bietet hierfür 2 Möglichkeiten das Festfrequenzfilter auf den Messausgang zu schalten:

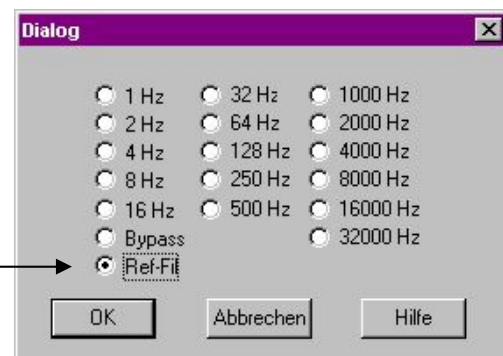
1. im kanalspezifischen Strukturbild:



Außerdem kann der Messausgang durch Klicken auf den Schalter im Strukturbild zu Testzwecken auf den Auxiliary Output geschaltet werden:



2. Im Parameterfenster





## Gerätebeschreibung

### 1.9 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 Überprüfung des DMSi-Messverstärkers incl. nachgeschalteter Einheiten besteht die Möglichkeit, den Eingang des eigentlichen Eingangverstärkers auf GND. bzw. +10mV zu legen, und somit den extern angeschlossenen Aufnehmer als evtl. Fehlerquelle auszuschliessen. Dabei handelt es sich um eine Testfunktion, mit einer Genauigkeit von 1% (Option: 0,1%).

Shuntkalibrierung (Verstimmung):

Zur Überprüfung der angeschlossenen DMS-Messkette bietet der Verstärker die Möglichkeit eine variable Shuntkalibrierung zuzuschalten. Auf diesem Weg kann sehr einfach eine definierte Brückenverstimmung zu- und weggeschaltet werden. Dies erspart das aufwendige Aufbringen einer externen Verstimmung durch zuschalten eines externen Shuntwiderstandes. (genaue Definition: siehe Kapitel 2.2)

Zur Aktivierung der jeweiligen Kalibrierung bietet die MOMSoftware zwei Möglichkeiten:

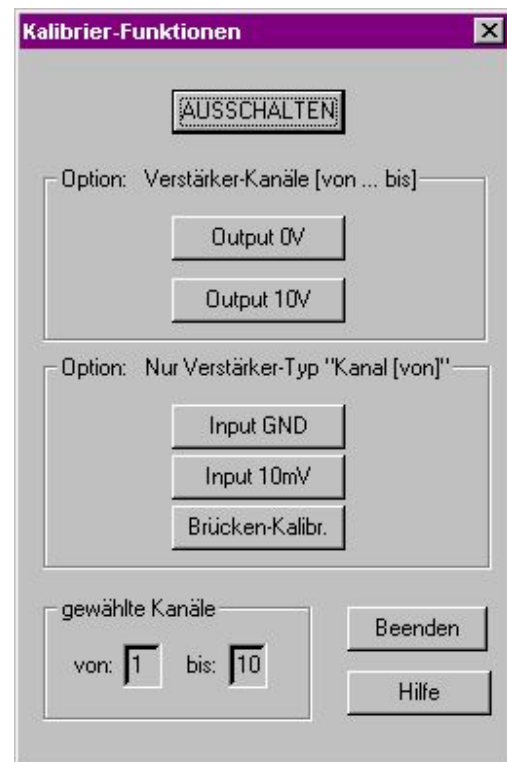
1.)

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

### 1.10 SRQ - Steuerung

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

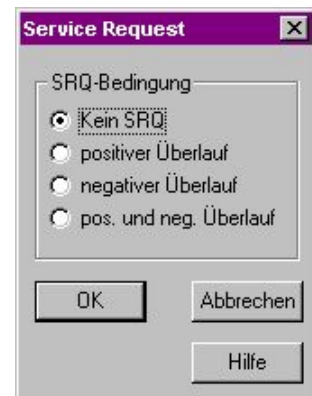
Dafür gibt es den Befehl SRQ-Funktionswahl:

Folgende Einstellungen sind möglich:

<b>SRQ 0:</b>	Die Service-Request-Funktion ist außer Betrieb
<b>SRQ 1:</b>	Die SRQ-Funktion ist aktiv positiven Überlauf
<b>SRQ 2:</b>	Die SRQ-Funktion ist aktiv negativen Überlauf
<b>SRQ 3:</b>	Aktiv auf positiven und negativen Überlauf

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

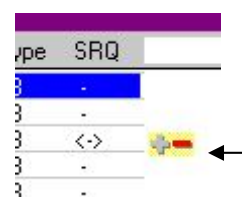
SRQ-Abfrage 1:



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

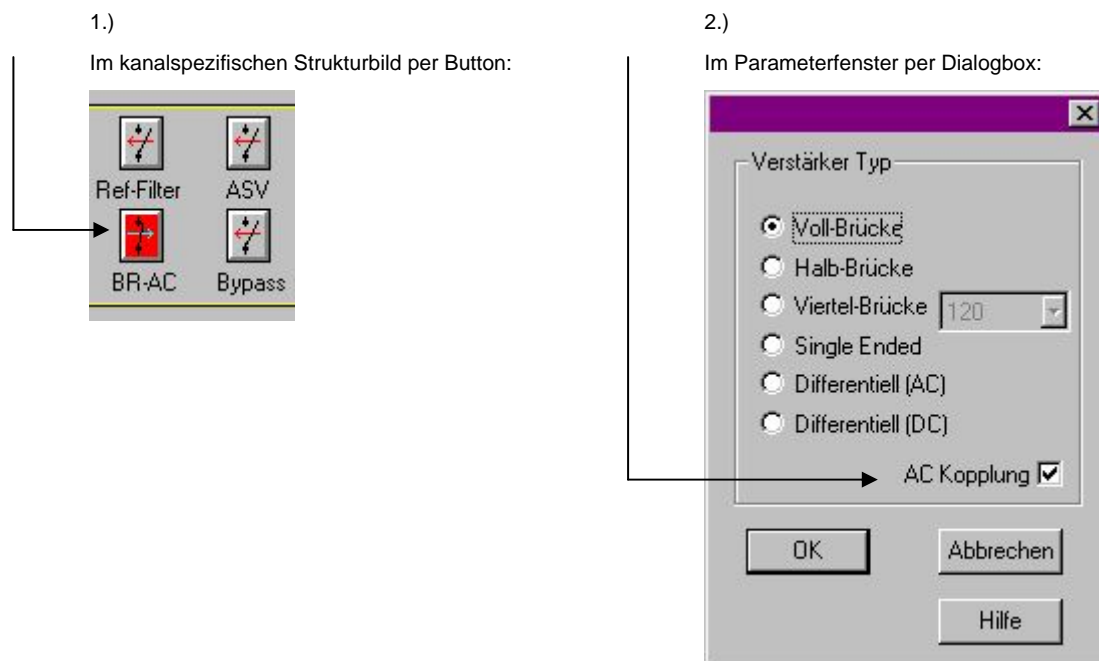
In der Regel bestehen die angeschlossenen Aufnehmer aus DMS-Messbrücken, die nach dem Prinzip der Wheatstone'schen-Brückenschaltung aufgebaut sind.

Dabei kann der Anwender selbst entscheiden, ob eine Viertel-, Halb- oder Vollbrückenschaltung eingesetzt wird.

Als optimale Lösung sollte möglichst eine Vollbrückenschaltung incl. gesensten Brückenversorgungs-  
zweigen eingesetzt werden, da hier die höchste Genauigkeit sowie die geringste Temperaturdrift zu erwarten sind.

Auf Grund der Möglichkeit einer Konstantstromspeisung des Aufnehmers lassen sich jedoch auch entgegen gängiger DMS-Messverstärker auch ICP-Sensoren anschließen, und der für diese Aufnehmer systembedingte DC-Anteil durch Aktivierung der AC-Kopplung für die Brückenbetriebsart rausfiltern:

Zur Aktivierung der AC-Kopplung für die Betriebsarten Voll- und Viertelbrücke bietet die MOMSoftware zwei Möglichkeiten:



Ungeachtet der vorhandenen Brückenversorgung läßt sich der Verstärker auch als reiner AC/DC-Messverstärker verwenden. Mit dem Befehl zur Einstellung der Brückenspannung auf 0 V wird diese abgeschaltet und es steht der reine Messverstärker zur Verfügung.

Dabei können die unterschiedlichen Konfigurationen, wie unter 1.3 beschrieben, angewendet werden.

## Messablauf

### 2.2 Parametrieren und Messen

Zur Verstärkerparametrierung sollte die in etwa zu erwartende Dehnung in etwa bekannt sein. Die daraus resultierende Ausgangsspannung des Sensors läßt sich am Messverstärker mit der Wahl des Verstärkungsfaktors per MOMSoft einstellen.

#### **Berechnung: MOM-DMSi-Einstellung für DMS-Messungen:**

##### **Zeichenerklärung:**

- U<sub>a</sub> = Sensorausgangsspannung in mV (= die vom MOM-DMSi auf 10 V zu verstärkende Spannung am Messverstärkereingang)  
 U<sub>b</sub> = Sensorspeisespannung (= einzustellende Brückenspeisespannung am MOM-DMSi-Verstärker)  
 N = Brückenfaktor:           Standard bei 1/4-Brücke:     1  
   Standard bei 1/2-Brücke:     2  
   Standard bei 1/1-Brücke:     4  
 k = k-Faktor gemäß DMS-Datenblatt  
 ε = Dehnung in µm/m  
 ε

#### **Berechnungsbeispiel mit theoretischen k-Faktor von 2 für eine Viertelbrückenschaltung :**

$$U_a = U_b \times \frac{1}{4} \times N \times k \times \varepsilon$$

DMSi-Parameter:

$$U_b = 2,5V$$

$$U_a = 2,5V \times \frac{1}{4} \times 1 \times 2 \times 1000 \mu\text{m/m}$$

Verstärkung: 8000.000

$$U_a = 1,25\text{mV}$$

$$1,25\text{mV} \times \text{Verstärkungsfaktor } 8000.000 = \text{Ausgangsspannung: } 10\,000\text{mV} = 10\text{ V}$$

#### **Berechnungsbeispiel mit praktischem k-Faktor von z.B. 2,05 für eine Viertelbrückenschaltung :**

$$U_a = U_b \times \frac{1}{4} \times N \times k \times \varepsilon$$

DMSi-Parameter:

$$U_b = 2,5V$$

$$U_a = 2,5V \times \frac{1}{4} \times 1 \times 2,05 \times 1000 \mu\text{m/m}$$

Verstärkung: 7804,574

$$U_a = 1,2813\text{mV}$$

$$1,2813\text{mV} \times \text{Verstärkungsfaktor } 7804,574 = \text{Ausgangsspannung: } 10\,000\text{mV} = 10\text{ V}$$

D.h. bei einem k-Faktor von 2,05 muss die Verstärkung auf 7804,574 eingestellt werden um bei einer Dehnung von 1000 µm/m eine optimale Ausgangsspannung von 10 000mV zu erreichen.

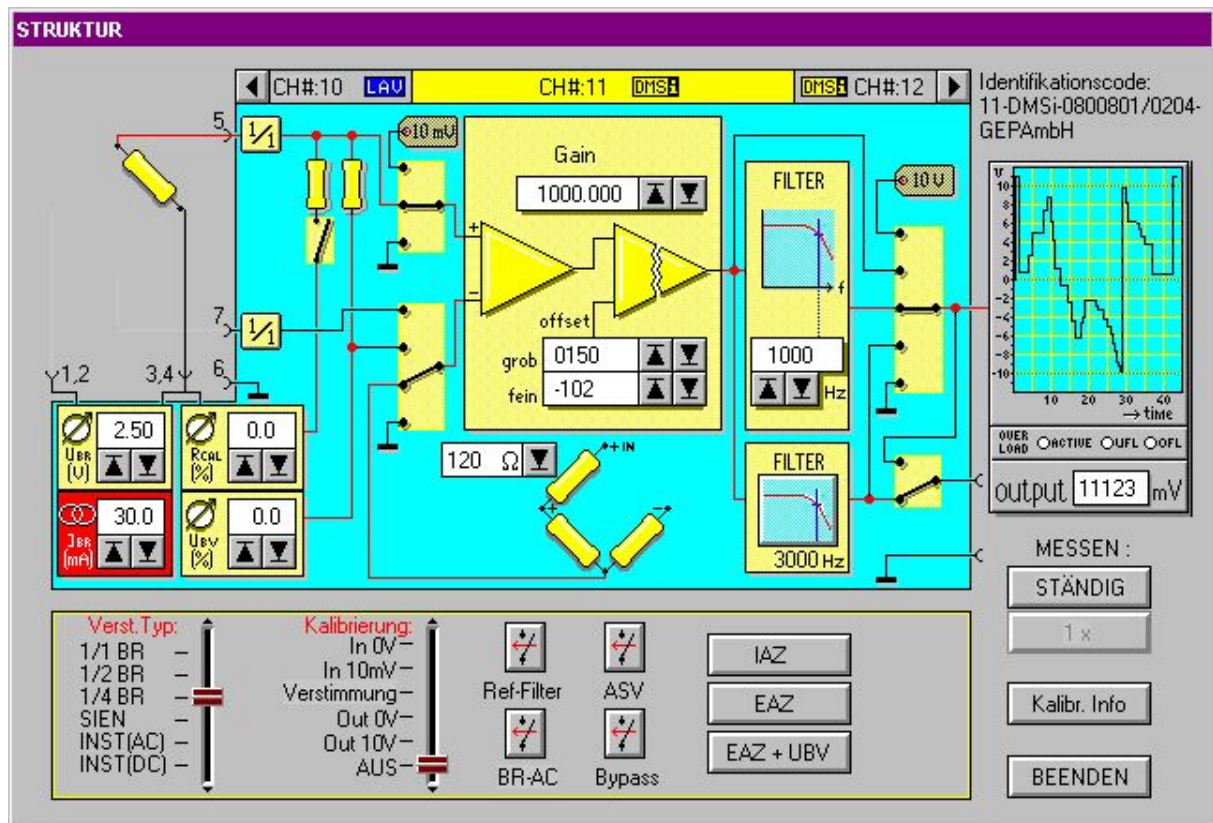
Die in der Praxis auftretenden Toleranzen können mit der Feineinstellung des Verstärkers kompensiert werden - Eingabe bis auf drei Stellen nach dem Komma möglich.

## Messablauf

### ... Parametrieren und Messen

#### Verstärkereinstellung:

Anhand des nachfolgenden Strukturbildes wird die Grundeinstellung des Verstärkers für eine Standardmessung mit einem Viertelbrücken-DMS-Aufnehmer dargestellt:

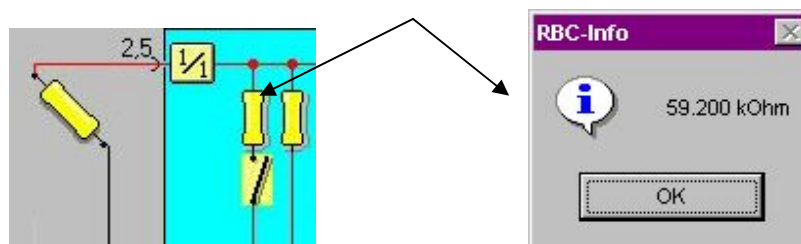


Im obigen Strukturbild ist die Verstärkereinstellung bis auf die automatische Offsetkorrektur beendet.

Nach durchgeführtem Offsetabgleich, wie bereits beschrieben kann nun noch eine Shuntkalibrierung durchgeführt werden, um eine externe Verstimmung zu simulieren. Diese kann in 12-Bit-Auflösung zwischen +/-100% eingestellt werden, und somit für die unterschiedlichsten DMS-Aufnehmer (z.B. 120  $\Omega$  / 350  $\Omega$ ) eine Dehnung von z.B. 1000 $\mu$ m/m simulieren.

Die Definition ist standardmäßig wie folgt ausgeführt, und kann kundenspezifisch durch Änderung des integrierten Rcal-Widerstandes angepasst werden. Bei standardmäßiger Bestückung von 59 200  $\Omega$  beträgt die simulierte Dehnung für 120  $\Omega$  DMS-Aufnehmer 1000 $\mu$ m/m.

Durch Klicken mit der Computermaus auf das Symbol des Rcal, kann der bestückte Wert rückgelesen werden:



## Messablauf

### ... Parametrieren und Messen

#### **Korrektur unsymmetrischer Brücken**

Wie bereits im Abschnitt 1.5.4 angesprochen, kann man die Brücke mit Strom aus einer Hilfsspannung (Brückenverstimmung) beaufschlagen.

Läßt sich der Verstärker aufgrund einer extremen Brückenverstimmung (Grundlast) nicht auf 0V einpegeln, kann durch Aufprägen eines Querstromes, der aus einer Hilfsspannung gewonnen wird, die Brücke symmetriert werden. Der eingespeiste Strom erzeugt an einer  $350\Omega$  - Brücke eine Kompensationsspannung von ca. 1mV/Step.

Manuelle Korrektur:

Brückenverstimmung ( $U_{BV}$ ) programmieren, wie in Kapitel 1.5.4 beschrieben

Nachdem mit dem EAZ-Befehl der Ausgang nicht auf 0V einstellbar war, wird jetzt mit gezieltem Stellen der Hilfsspannung die Ausgangsspannung auf nahe 0V korrigiert. Sollte die Korrektur nur sehr grob gelingen, kann mit einem erneuten "EAZ" das System einen Feinabgleich automatisch durchführen.

#### **Automatische Korrektur:**

Über den Befehl EAZ + UBV kann die Brückenverstimmung automatisch eingestellt werden, und somit der Verstärker in einen gültigen Arbeitsbereich gesetzt werden. Nachdem die Brückenverstimmung gesetzt wurde, kann mit einem erneuten "EAZ" das System einen Feinabgleich automatisch durchführen

#### **Nachteil:**

Mit dem Einspeisen eines Stromes mittels der Brückenverstimmung ist auf jeden Fall eine Kalibrierung der Brücke auf 0V möglich. Man sollte aber in der Praxis diese Lösung nur im Ausnahmefall einsetzen, denn derartig verstimmte Brücken besitzen meist auch eine entsprechende Unlinearität zwischen Kraft und abgegebener Spannung.

## Messablauf

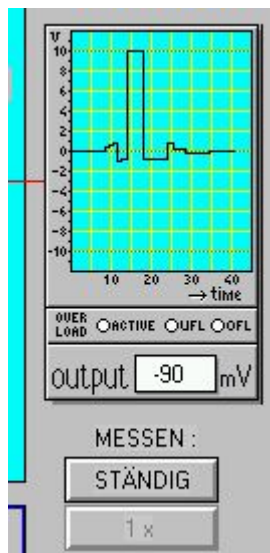
### ... Parametrieren und Messen

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.

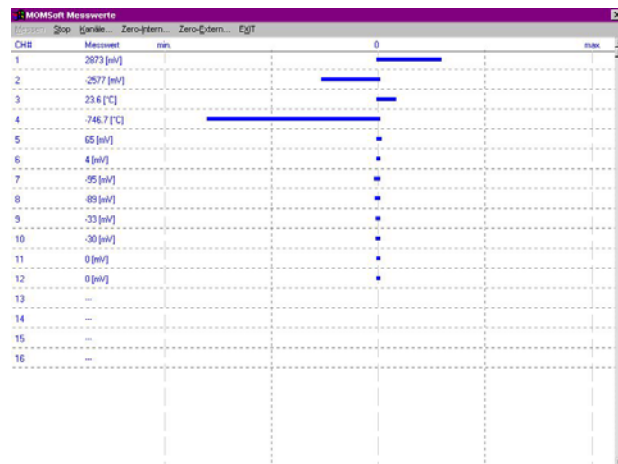
Ohne den analogen Ausgang zu benutzen, hat man hier die Möglichkeit, bei Bedarf alle 32 Kanäle digital zu übertragen.

**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

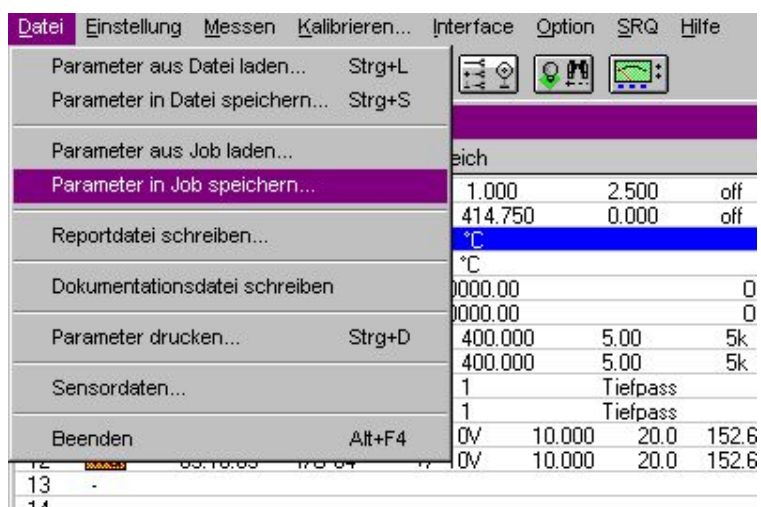
### 2.3 Parameterspeicherung (JOB-Programmierung)

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.

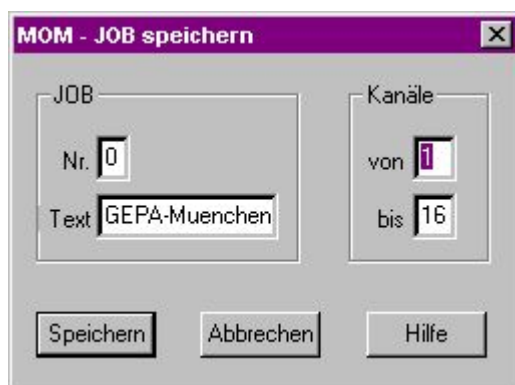
#### Parameterspeicherung per MOMSoftware unter Eingabe des „JOB-Textes“:

⇒ 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 geladen.

## Technische Daten

### 4. Mechanisch

#### EINSCHUB

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

#### STECKVERBINDER

Eingangsstecker: 7-pol LEMO Typ: FFA.2S.307.CLAC77

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

#### Ausgang:

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

### 5. Anschlüsse

Eingang:	Pin #	Signal
7-pol. Lemo	1	+ UBr
	2	+ Sense
	3	- Sense
	4	- UBr
	5	+ Input
	6	GND
	7	- Input

#### Ausgang:

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

## Technische Daten

### 6. Elektrisch

**EINGANG** 7-pol. Lemobuchse frontseitig  
 Widerstand: > 10M $\Omega$  differentiell  
 Spannung: 2,5mV ... 10V (Arbeitsbereich)  
 optional 25mV ... 100V  
**Überspannungsschutz**  
**Offsetstrom:** < 2nA  
**DC CMR:** > 110dB bei Verstärkung 1000

#### VERSTÄRKER

Verstärkung:	1.000 bis 10000	Schrittweite
	1 ... 10	$\Delta$ 0.0025
	10 ... 100	$\Delta$ 0.025
	100 ... 1000	$\Delta$ 0,25
	1000 ... 10000	$\Delta$ 2,5
Verstärkungsfehler:	$\leq$ 0.08%	
Linearität:	$\pm$ 0.08 %	
Nullpunktdrift Input:	$\leq$ $\pm$ 6 mV/°C	
Nullpunktdrift Output:	$\leq$ $\pm$ 0.3 mV/°C	
Autozerofehler:	$\leq$ $\pm$ 3mV	
Offsetabgleich:	Automatisch, manuell, Bereich 12Bit + 12Bit	

#### FILTER

Dämpfung: 48 dB/Okt. Butterworth Standard  
 80 dB/Okt. Cauer optional  
 Grenzfrequenzen: 16 x FG ( 1 Hz ... 32 000 Hz binär gestuft)

#### BRÜCKENMODUL

Brückenstrom: 0mA...40 mA max. kurzschlußfest  
 Brückenspannung: 0V ... 20.0V ( $\Delta$ 10mV) symmetrisch  
 Genauigkeit:  $\pm$  0.05 %  
 Spannungsschwankung unter Last:  $\pm$  0.03 %  
 Aktive Sensorversorgung:  $\pm$  15V  
 Halbbrücken-Ergänzung/Viertelbrücken-Ergänzung  
 Shunt zur definierten Verstimmung zuschaltbar.

**Technische Daten****... Elektrisch****AUSGANG**

2 x unipolar Sub-D 25-pol. (1x Measurementoutput / 1x Auxiliaryoutput)

1 x BNC-Monitorausgang (Measurementoutput)

- Measurementoutput: variables Messfilter / Bypass  
- Auxiliaryoutput: Festfrequenzfilter

Rauschen:  $\pm 10V, 25 mA$   
 $< 2 mV_{eff}$   
Widerstand:  $R_i \leq 0,5 \Omega$

**LED-ANZEIGEN**

Power, Overload, Fail Autozero

**Arbeitsbereich:**

mobil:  $-20^{\circ}C \dots 65^{\circ}C$   
stationär:  $0^{\circ}C \dots 50^{\circ}C$

## 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 20 (DMSi)

Befehl	Parameter	Bedeutung
GA 1.000		Verstärkung 1
GA 2.500		Verstärkung 2,5
... GA 10000.000		...Verstärkung10000
.GA		Verstärkung auslesen
Verstärkertyp Einstellung		
AM	2	Vollbrücke
AM	3	Halbbrücke
AM	4	Viertelbrücke
AM	5	Single-ended Verstärker
AM	6	AC-gekoppelter Instrumentenverstärker
AM	7	DC-gekoppelter Instrumentenverstärker
Viertelbrückenergänzungswiderstand auswählen:		
R4	0	Ergänzungswiderstand = 120 Ohm (vorher AM 4 wählen!)
R4	1	Ergänzungswiderstand = 350 Ohm
R4	1	Ergänzungswiderstand = 1 000 Ohm
Viertelbrückenergänzungswiderstand auslesen:		
.R4		Antwort 0 entspricht 120 Ohm Antwort 1 entspricht 350 Ohm Antwort 2 entspricht 1kOhm
Brückenverstimmung einstellen:		
BV	0	Wert 0 entspricht keiner Brückenverstimmung (einstellbar im Wert von -2048 bis 2047)
BV	1000	entspricht einer positiven Verstimmung von ca. 50% vom Endwert.
Brückenverstimmung auslesen:		
.BV		Antwort entspricht einem Wert von -2048 bis 2047 (=DAC-Einstellung), und kann entsprechend umgerechnet werden.
Highlevel-input (nur in Betriebsart INST AC+DC / SIEN)		
HL	1	Highlevel-Input aktivieren 10:1 Spannungsteiler am Eingang
HL	0	Highlevel-Input deaktivieren 1:1 am Eingang
Highlevel-input abfragen:		
.HL		Antwort 1 entspricht eingeschaltetem Spannungsteiler am Eingang Antwort 0 entspricht Standardeingang
Autozero Funktion (Standard):		
AZ	0	Autozero intern (Sensor wird nicht miteinbezogen))
AZ	1	Autozero extern (Sensor wird mit einbezogen!)



## Steuerbefehle (bei Anwendung ohne MOMSoft)

### ... Befehle Verstärker Typ 20 (DMSi)

#### Autozero Funktion (sonder):

AZ	2	Autozero bei Single-ended Modus (bei Single-Ended Mode verwenden, wenn standardmäßiger Autozero (AZ 1) nicht zum Erfolg führt. Dabei wird die sog. Hilfsspannung mit einbezogen.
AZ	3	Autozero im Brücken-Modus (bei Voll-, Halb- oder 1/4 Brücken-Modus verwenden, wenn standardmäßiger Autozero (AZ 1) nicht zum Erfolg führt. Dabei wird die Brückenverstimmung mit einbezogen.

**Achtung: Bei durchgeführtem AZ 2 oder AZ 3 ist danach eine Hilfsspannung oder eine Brückenverstimmung aktiviert.**

#### Hilfsspannung: (nur zu verwenden im Single-Ended-Mode, bei DC.Spannung am Eingang)

UH	0	Hilfsspannung = 0V
UH	10000	Hilfsspannung = +10V
UH	-10000	Hilfsspannung = -10V

#### Brückenversorgung:

UB	10000	Brückenspannung 10V (+/- 5V)
UB	20000	Brückenspannung 20V (+/- 10V)
UB	500	Brückenspannung 0,5V
UB	0	Brückenspannung 0V

#### Brückenstrom:

IB	400	Brückenstrom 40.0 mA
IB	300	Brückenstrom 30.0 mA
IB	50	Brückenstrom 5.0 mA
IB	0	Brückenstrom 0 mA

#### Aktive Sensorversorgung ASV:

ASV	1	ASV eingeschaltet
ASV	0	ASV ausgeschaltet

#### Filterauswahl:

FI	16	Ausgangsfiler:	32 000 Hz
FI	15		16 000 Hz
FI	14		8 000 Hz
...FI	1		1Hz

## Steuerbefehle (bei Anwendung ohne MOMSoft)

### ... Befehle Verstärker Typ 20 (DMSi)

#### Ausgangswahl:

SOUT	0	Filterbetrieb
SOUT	1	Bypassbetrieb
SOUT	4	Auxiliaryoutput auf Measurementoutput
FOUT	0	Festfrequenzfilter auf Auxiliaryoutput
FOUT	1	Measurementoutput auf Auxiliaryoutput

#### Ausgangskalibrierung (Messausgang):

SOUT	2	Ausgang auf +10V
SOUT	3	Ausgang auf 0V

#### Eingangskalibrierung:

AM	0	Eingang auf 0 V
AM	1	Eingang auf +10mV

#### Brückenkalibrierung:

SBC	1	Brückenkalibrierung wird zugeschaltet
SBC	0	Brückenkalibrierung wird wieder ausgeschaltet
BC	0 ... 4095	Einfluß der Brückenkalibrierung Mittelstellung: 2048

#### Ausgabe der Stellung der Offset -DAC's:

.O1	DAC-Wert des grob-Offset-DAC's (12 Bit)
.O2	DAC-Wert des fein-Offset-DAC's (12 Bit)