

MOM – LAV



MOM-LAV Ladungs – Messverstärker
Zum Einsatz in mobilem und stationären
Sensorkonditionierungssystem MOM

HANDBUCH

MOM - LAV

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

Homepage: 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

1. Systemfunktionen

1.1 Frontplatte, mech. Aufbau 06

1.2 Blockschaltplan, Signalweg
..... 07

1.3 Ladungszelle 10

1.4 Zeitkonstantenumschaltung
..... 11

1.5 Isoliertrennung 13

1.6 Filtermodul 14

1.7 Ausgangsverstärker, Kalibrierung 15

1.8 SRQ – Steuerung 16

Messablauf

2. Inbetriebnahme und Bedienung
..... 17

2.1 Anschluß von Sensoren 18

2.2 Messen, Messwertausgabe
..... 19

2.3 Parameterspeicherung (JOB-Programmierung) 20

3. Wartung und Systemkalibrierung 21

Technische Daten

4. Mechanisch 22

5. Elektrisch 23

Steuerbefehle

6. Befehls – Syntax 24

7. JOB Befehle 25

8. Allgemeine Befehle 25

9. LAV Befehle 26

Allgemein

Der im folgenden beschriebene Ladungs-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

Die Anwendung liegt im wesentlichen im Bereich der Schwingungsmesstechnik, wie z.B. Zustandsüberwachung von bewegten Teilen, Strukturanalysen, Schwingungsprüfung, Schwingungsüberwachung.

In diesem Bereich der Schwingungsanalyse hat sich als Sensorelement der piezoelektrische Beschleunigungsaufnehmer bewährt.

Das von diesem Sensor bereitgestellte Signal wird im MOM-Ladungsmessverstärker aufbereitet.

Die verwendete Schaltungsart der Ladungszelle gibt die Gewähr, daß längere Zuleitungen sowie die Kabelkapazität nicht in das Messergebnis eingehen.

Der weite Empfindlichkeitseinstellbereich sowie die Zeitkonstantenumschaltung garantieren den Anschluß verschiedenster piezoelektrischer Sensoren.

Aufgrund der extrem niedrigen unteren Grenzfrequenz lassen sich selbst "quasi-statische" Schwingungen erfassen.

Ein einstellbares Hoch/Tiefpaßfilter paßt den Verstärker optimal an seine Messaufgabe an.

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

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 Ladungszelle sowie je ein zusätzlicher Eingang zum Kalibrieren der Messkette untergebracht.

Drei Leuchtdioden für jeden Kanal geben die Statusanzeige für Betriebsbereitschaft, Nullpunktfehler und Overload an.

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)

Anzeige der Betriebsbereitschaft

Nullpunktfehler

Anzeige einer Bereichsüberschreitung

CAL-INPUT

CHARGE-INPUT



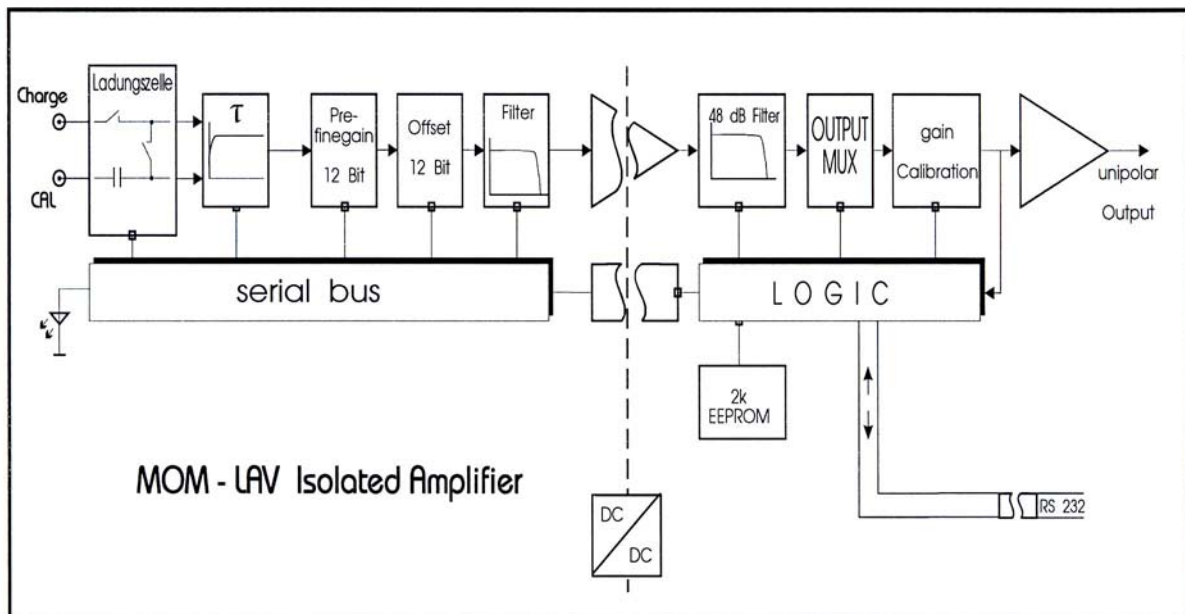
Kanal 1

MOM-LAV

Gerätebeschreibung

1.2 Blockschahtplan und Signalweg

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



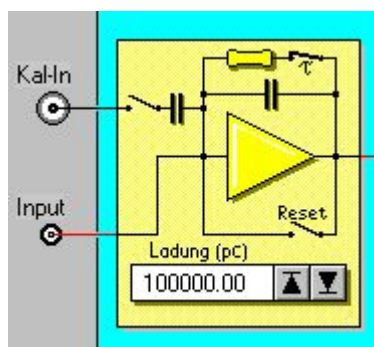
Die zu messende Ladung gelangt über die Charge-Buchse in die Ladungszelle und wird dort in eine Ladungs-proportionale Spannung umgewandelt. Das nachfolgende Hochpaßfilter mit Bypassfunktion ermöglicht das Unterdrücken von unerwünschten Ladungsschwankungen im Tieffrequenzbereich.

Im anschließenden Verstärker erfolgt die Feineinstellung des Verstärkungsfaktors. Dieser wird gebildet aus der Einstellung des Pre-Gain-Verstärkers im Zusammenhang mit der Verstärkung der Ladungszelle.

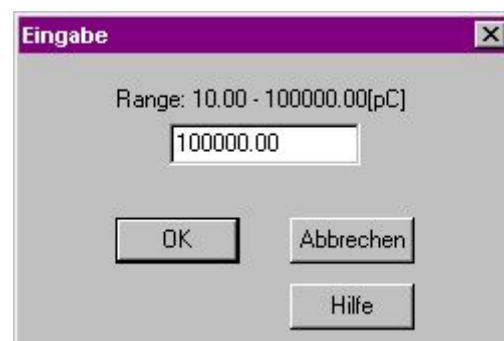
Die Eingabe der Verstärkung erfolgt im Verhältnis $\text{pc}10/\text{V}$, das bedeutet, daß die Ladung eingegeben werden muß, die zur maximalen Aussteuerung des Verstärkers führt.

Die MOMSoft bietet 2 Möglichkeiten zur Einstellung der Ladungsempfindlichkeit:

1. kanalspezifisches Strukturbild:



2. Im Parameterfenster per Dialogbox:



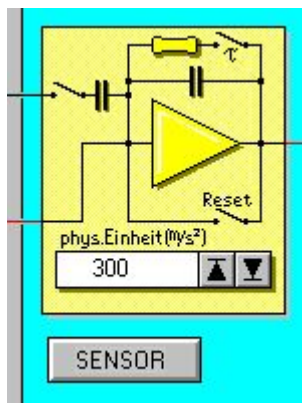
Gerätebeschreibung

... Blockschaltplan und Signalweg

Alternativ zur Eingabe der Ladungsempfindlichkeit kann für Beschleunigungsaufnehmer die Sensorempfindlichkeit direkt eingegeben werden, und der zugehörige Messbereich der max. zu erwartenden Beschleunigung ausgewählt werden.

Die MOMSoft bietet 2 Möglichkeiten zur Eingabe der Sensorempfindlichkeit und Messbereichswahl:

2. kanalspezifisches Strukturbild:



2. Im Parameterfenster

PARAMETER			
CH#	Amp	Kalbr.Dat.	phys.Einheit[m/s²]
1	LAV	27.08.04	300
2	LAV	27.08.04	1000
3	.	.	.
4	.	.	.

Zu beachten:

Der momentane Stand der MOMSoft bietet die Möglichkeit entweder den Ladungsbereich (siehe vorherige Seite) oder die obig aufgeführte Sensorempfindlichkeit + Messbereichswahl zu selektieren.

Im Zuge der MOMSoft Weiterentwicklung wird diese Funktion umschaltbar ausgeführt.

Gerätebeschreibung

... Blockschaltplan und Signalweg

Die nachgeschaltete Offset-Korrektur dient zur Grundkalibrierung des Verstärkers. Diese Korrektur ist sowohl manuell als auch automatisch durchführbar.

Im Isoliertrennmodul erfolgt die galvanische Trennung vom Input zum Output. Damit wird sichergestellt, daß die angeschlossenen Aufnehmer auf unterschiedlichen Potentialen untereinander sowie zum Ausgangsverstärker liegen können.

Im frei programmierbaren Filter, einstellbar von 1Hz....8 (16) kHz incl. Bypass-Funktion kann das Messsignal entsprechend nach gewünschten Frequenzspektren gefiltert werden.

Ein Ausgangsmultiplexer schaltet die Bypassfunktion und ermöglicht eine Ausgangskalibrierung (10,000V) des Systems.

Das Gain-Calibration-Modul erhält die Korrekturwerte aus dem auf der Platine befindlichen EEPROM und sorgt für die exakte hochgenaue Verstärkerkalibrierung.

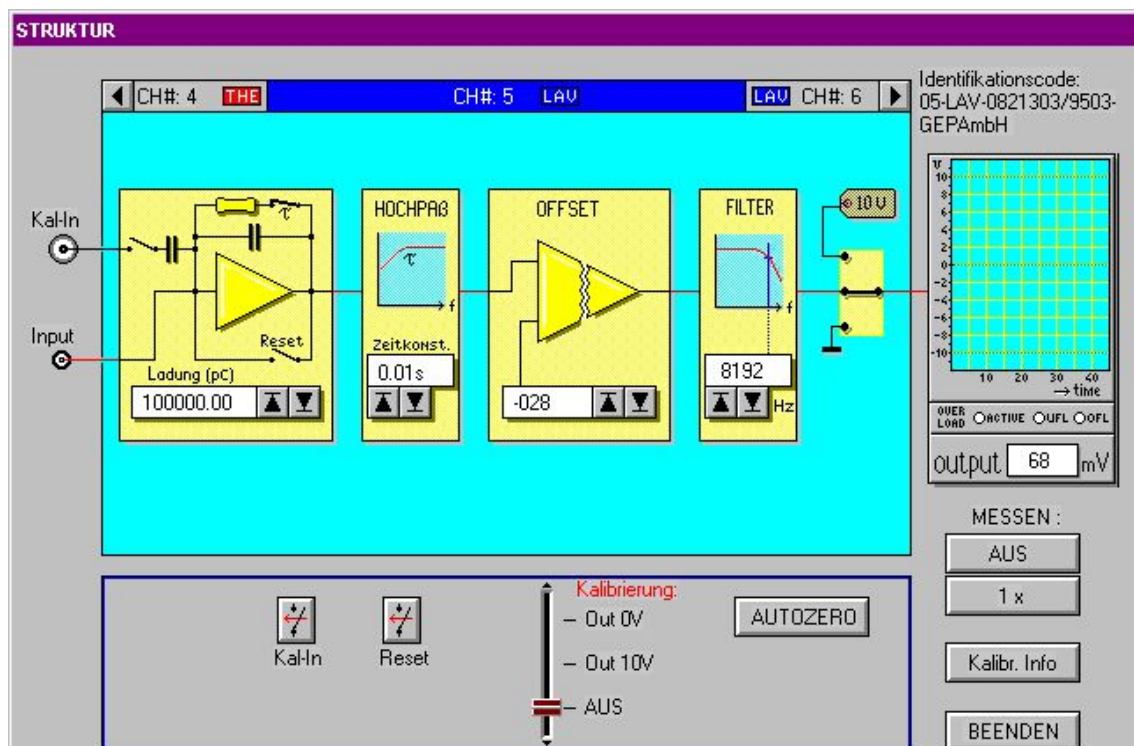
Die Daten und Steuersignale werden vom Interface kommend auf der Ausgangsseite in einen seriellen Datenstrom gewandelt und mittels Optokoppler auf die Eingangsseite isoliert übertragen.

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 den 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-LAV Strukturbild in der Parametrierungssoftware MOMSoft:



Gerätebeschreibung

1.3 Ladungszelle

Im Blockschaltbild sind die grundsätzlichen Funktionen der Ladungszelle dargestellt. Die Ladungszelle ist ein separates, geschirmtes Modul. Um Beeinflussungen durch Luftfeuchtigkeit zu vermeiden, ist sie zusätzlich vergossen.

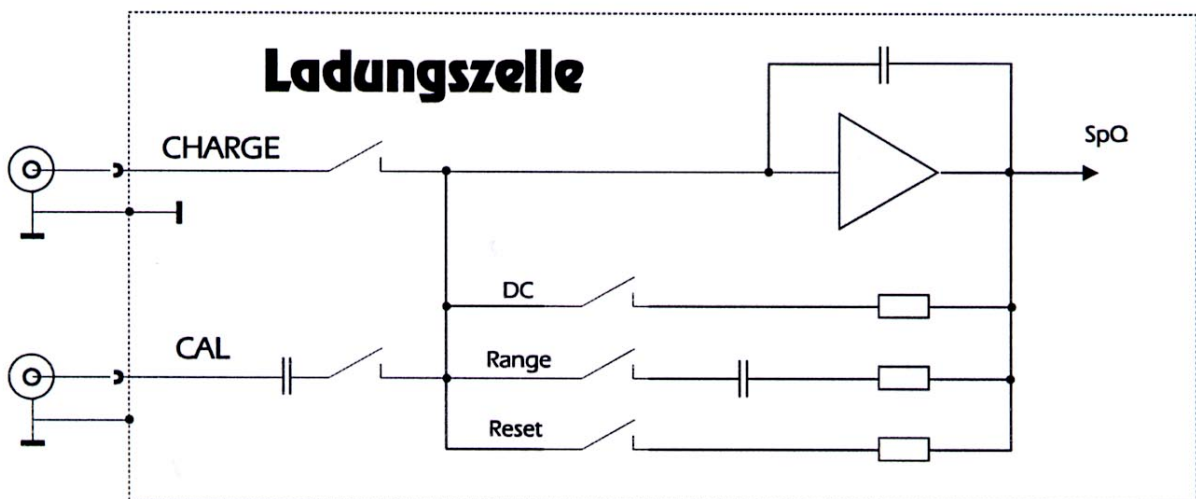
Folgende Betriebsarten sind möglich:

DC-Betrieb

In dieser Betriebsart erfolgt keine Entladung des internen Kondensators, es lassen sich statische, einmalige Vorgänge messtechnisch erfassen.

AC-Betrieb

Die Betriebsart mit Entladewiderstand stellt die Standardbetriebsart dar. Der Widerstand garantiert den sicheren Arbeitsbereich der Ladungszelle. Eine zusätzlicher Kondensator ergibt eine Messbereichserweiterung auf 1:33. Mit Reset ist die Ladungszelle jederzeit löschar. Ein Kalibrierungseingang dient zum Einspeisen einer normierten Spannung, die an einem internen Kondensator eine definierte Ladung erzeugt. ($1V = 100pC$)



Die Empfindlichkeit des Ladungsverstärkers ist unabhängig von der Kabelkapazität und der verwendeten Leitungslänge. Nach Möglichkeit sollte man aber auf unnötig lange Zuleitungskabel verzichten.

Beim Messen kleinster Ladungsmengen ist zu beachten, daß der triboelektrische Effekt in einem Koaxial-Kabel elektrische Ladungen erzeugt, sobald dieses Kabel bewegt wird.

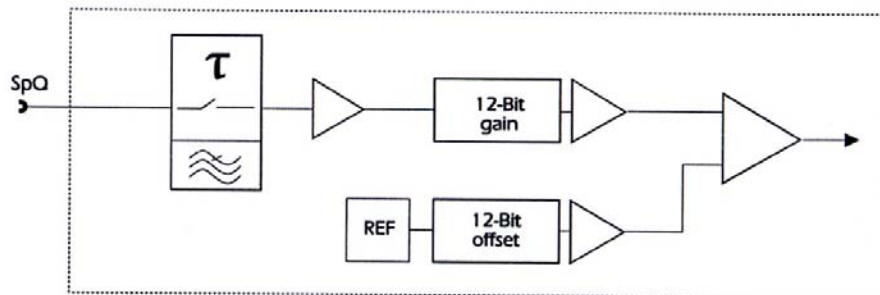
Daher sollte vor jeder Messung das Kabel entsprechend fixiert werden, um Eigenbewegungen zu vermeiden.

Gerätebeschreibung

1.4 Zeitkonstantenumschaltung

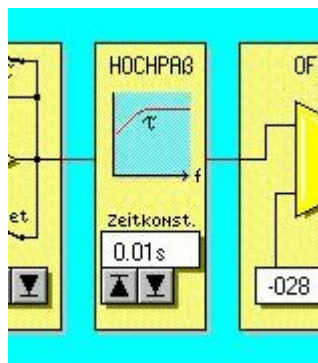
Mit der Wahl des Empfindlichkeitsbereiches der Ladungszelle ist bei eingeschaltetem Ladewiderstand eine Änderung der Zeitkonstante vorgegeben. Um aber zusätzlich ein freiprogrammierbares Hochpaßverhalten zu realisieren, befindet sich nach der Ladungszelle ein in 8 Stufen schaltbares Hochpaßfilter.

Mittels dieses Filters läßt sich eine Bandbegrenzung im unteren Bereich durchführen. Störende Einflüsse wie z.B. der pyroelektrische Effekt bei piezoelektrischen Kristallen oder ferroelektrischen Keramiken sind damit kompensierbar.

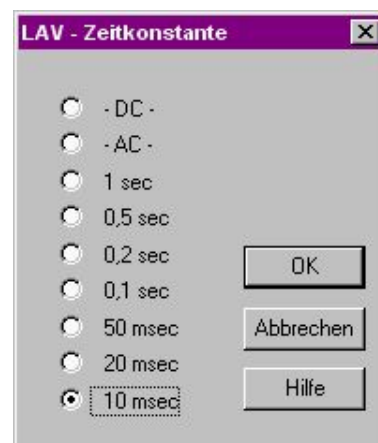


Die MOMSoft bietet 2 Möglichkeiten zur Einstellung der Zeitkonstante:

1. im kanalspezifischen Strukturbild per Scrollbutton



2. im Parameterfenster per Dialogbox



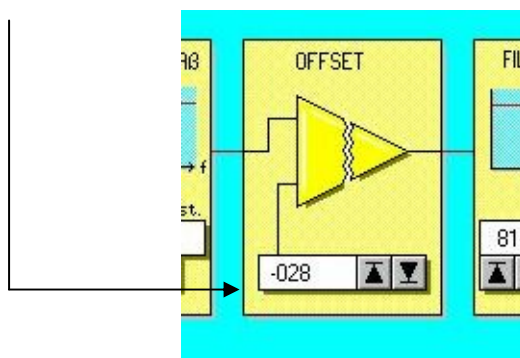
0	DC (Hochpass aus, Ladungszelle im DC-Betrieb)	5	0,1 s
1	AC (Hochpass aus, Ladungszelle im AC-Betrieb)	6	0,05 s
2	1 s	7	0,02 s
3	0,5 s	8	10 ms
4	0,2 s		

(1 s – 10ms: Hochpass aktiv, Ladungszelle im AC-Betrieb)

Gerätebeschreibung

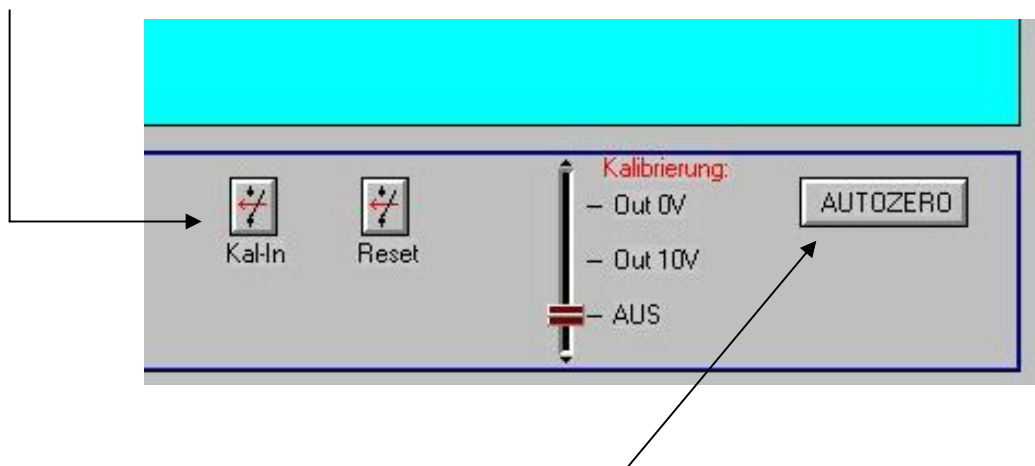
... Zeitkonstantenumschaltung

Ein 12 Bit Offsetkorrektur-DAC dient der Nullpunktkalibrierung des gesamten Verstärkers. Er läßt sich per MOMSoftware sowohl manuell, als auch automatisch programmieren. Die manuelle Einstellung läßt sich im kanalspezifischen Strukturbild per Scrollbutton durchführen:



Die Automatikfunktion des Offsetabgleichs wird im Zusammenhang mit der Reset-Schaltung der Ladungszelle durchgeführt. Es gibt zwei Arten der Automatikkorrektur:

Autom. Nullabgleich (Kal-In) über die Kalibrierbuchse, dabei bleibt der Signalweg von der Kalibrierbuchse aus geöffnet. (= IAZ)



Autom. Nullabgleich über die Ladungsbuchse, der Verstärker bleibt nach Abschluß der Funktion auf Ladungsbuchse geschaltet (Standardbetriebsart, Messmodus).

Gerätebeschreibung

1.5 Isoliertrennung

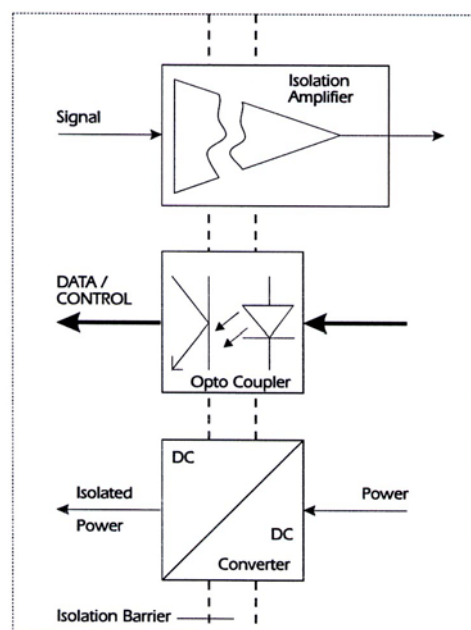
Die Ladungszellen untereinander sowie die Ladungszellen zum Ausgangsverstärker sind galvanisch isoliert. Damit wird sichergestellt, daß die angeschlossenen Sensoren auf unterschiedlichen Potentialen liegen können.

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

1.6 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_{fast} = Abtastfrequenz

f_{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 Ladungsverstärker kommt folgendes Filter)* zum Einsatz:

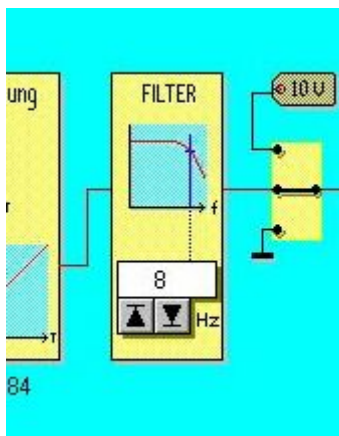
8-pol. Butterworth-Filter Grenzfrequenz 1 Hz.....16,3 kHz Steilheit 48dB/Okt + Bypass

)* abweichende Filterausführung kundenspezifisch möglich

Zur Auswahl des Filterfrequenz bietet die MOMSoftware zwei Möglichkeiten:

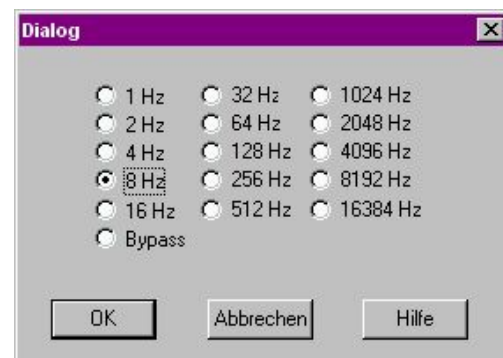
1.)

Im kanalspezifischen Strukturbild per Scrollbutton:



2.)

Im Parameterfenster per Dialogbox:



Gerätebeschreibung

1.7 Ausgangsverstärker und Kalibrierung

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

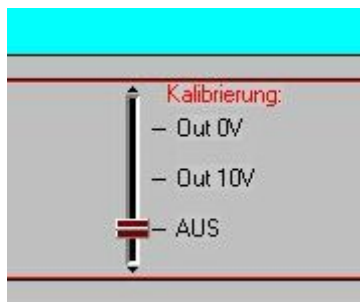
Der Ausgang liefert das Signal $\pm 10V$ bezogen auf GND

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:

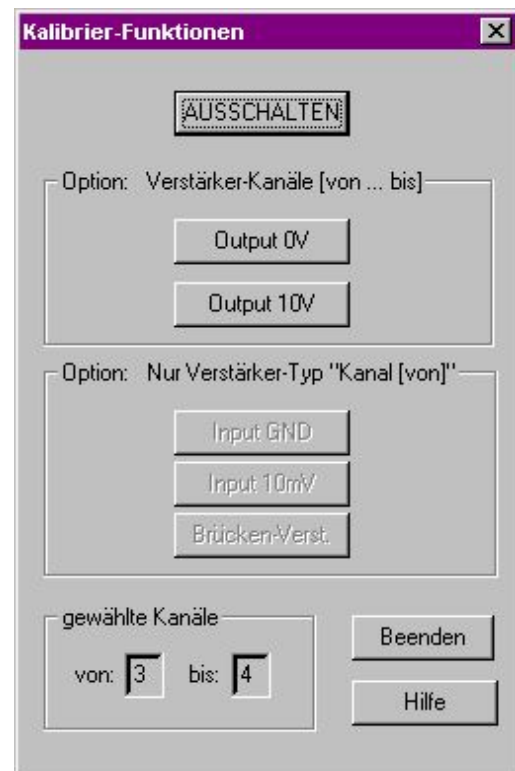
1.)

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

1.8 SRQ - Steuerung

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

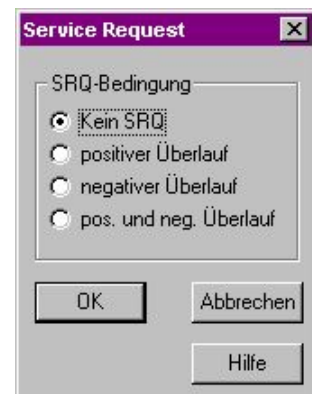
Dafür gibt es den Befehl SRQ-Funktionswahl:

Folgende Einstellungen sind möglich:

SRQ 0:	Die Service-Request-Funktion ist außer Betrieb
SRQ 1:	Die SRQ-Funktion ist aktiv positiven Überlauf
SRQ 2:	Die SRQ-Funktion ist aktiv negativen Überlauf
SRQ 3:	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 '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

Es lassen sich prinzipiell alle Beschleunigungsaufnehmer auf der Basis von Quarzkristall oder Keramik einsetzen, sofern es sich nicht um aktive Sensorelemente handelt (z.B. Niederimpedanz-Beschleunigungssensoren).

Um ein Abfließen der Ladung zu vermeiden, sind unbedingt hochisolierende Anschlußkabel zu verwenden. Die Steckverbinder müssen sauber und trocken sein.

Es ist zu bedenken, daß der Eingangswiderstand der Ladungszelle ca. $10^{14} \Omega$ beträgt. Jede auch noch so geringe Ohm'sche Belastung des Einganges würde das Messergebnis verfälschen (die untere Grenzfrequenz anheben).

Weiterhin muß gewährleistet sein, daß das Verbindungskabel keine Eigenschwingungen ausführen kann. Im empfindlichen Messbereich können diese Schwingungen Ladungsverschiebungen hervorrufen, die sich im Messsignal unerwünscht abbilden.

Die in den piezo-elektrischen Materialien auftretenden Effekte wie z. B. statische Aufladung durch Temperaturänderung oder Materialspannung bedingen auf jeden Fall vor einer Beschleunigungsmessung einen Reset der Ladungszelle.

Diese Reset-Funktion löscht die Ladung in der Ladungszelle genauso wie in dem angeschlossenen Sensor incl. Kabel.

Messablauf

2.2 Messen, Messwertausgabe

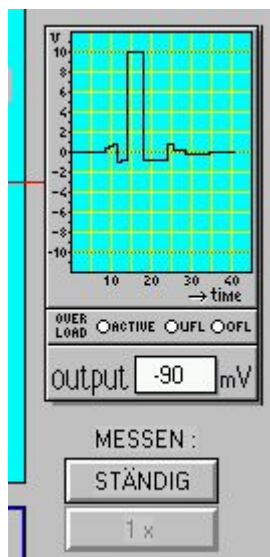
Nach Anschluß der Sensorik und nach Einschalten des Systems ist eine Messung sofort möglich.

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.

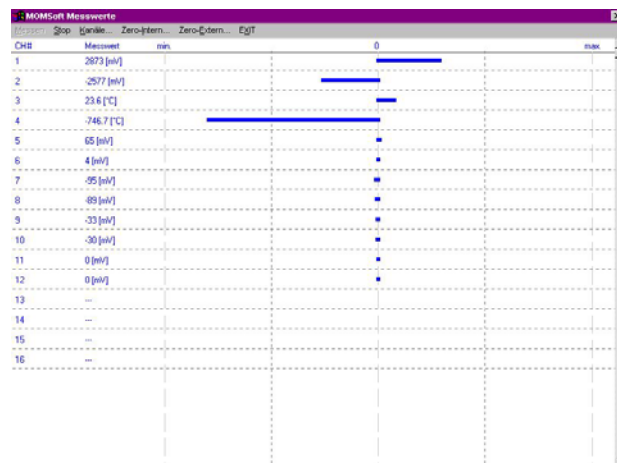
Ohne den analogen Ausgang zu benutzen, hat man hier die Möglichkeit, bei Bedarf alle 32 Kanäle digital zu übertragen.

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

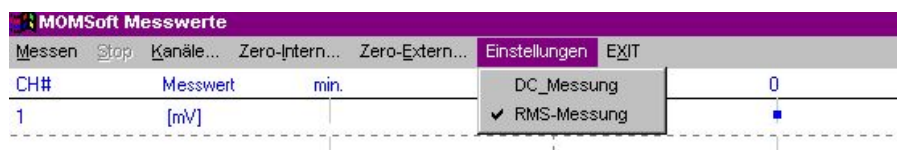
1. Messwert im kanalspezifischen Strukturbild:



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



Im Balkendiagramm kann zusätzlich noch zwischen Standard-DC-Messung, sowie RMS-Messung für die gewählten Kanäle selektiert werden.



Zu Beachten:

Bei der RMS-Messung handelt es sich um eine TrueRMS-Messung bis zu einer max. Signalfrequenz
MOM-LAV

von 800 Hz (-3dB).

Nach Verlassen des Messfensters wird automatisch wieder auf Standard-DC-Messung umgeschaltet.

Messablauf

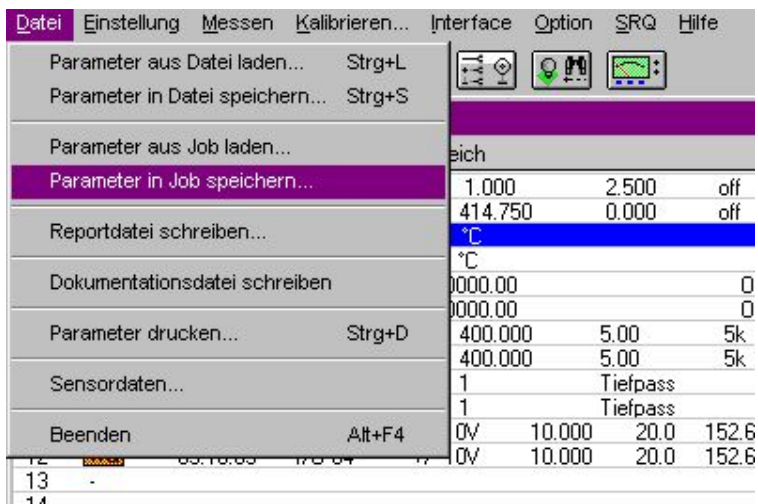
2.3 Parameterspeicherung (JOB-Programmierung)

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.

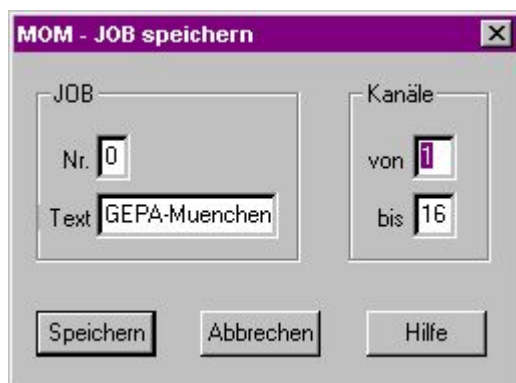
Parameterspeicherung per MOMSoftware unter Eingabe des „JOB-Textes“:

⇒ 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: 540g

STECKVERBINDER

Eingangsstecker: Lemo Typ G00 Koax - Kalibriereingang
Bruel & Kjaer Typ JP 0012 - Chargeeingang
(1,2m Kabel incl. 2 Stecker: Typ A0 0038)

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

Technische Daten

5. Elektrisch

EINGANG Subminiatur Koaxbuchse mit Schraubanschluß
 Widerstand: > 100GΩ
 Ladung: 10 ... 100000 (200000) pC Vollaussteuerung
 Kalibrierung: Lemo G00 Koaxbuchse
 1V = 100pC

VERSTÄRKER
 Verstärkungsfehler: < 0,08%
 Linearität: ± 0,08%
 Autozero Fehler: < 2mV
 Zeitkonstante 1: DC - 103sec. - 3,3sec.
 Zeitkonstante 2: DC - 1s - 0,5s - 0,2s - 0,1s - 0,05s - 0,02s - 0,01sec.

Resetschaltung: softwaregesteuert

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 Autozero

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

Steuerbefehle (bei Anwendung ohne MOMSoft)

6. 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)

7. 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.

8. 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
.RMS2231		Ausgabe eines TrueRMS 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)

9. Befehle Verstärker Typ 8 (LAV)

Befehl	Parameter	Bedeutung
RA	n1	Range (n1 = 10.00 ... 100000.00 [pC])
.RA		Ausgabe Range
O1	n1	Offset DAC 1 (n1 = -2048 ... 2047)
.O1		Ausgabe Offset DAC 1
EAZ		Automatischer Nullabgleich von Charge-Buchse Verstärker bleibt auf Charge-Buchse geschaltet
IAZ		Automatischer Nullabgleich von CAL-Buchse Verstärker bleibt auf CAL-Buchse geschaltet
RES	n1	n1 = 1: Charge Reset Relais ein n1 = 0: Charge Reset Relais aus
TAU	n1	Tau-Code (n1 = 0 ... 8)
.TAU		Ausgabe Tau-Code 0 = DC-Kopplung 1 = AC-Kopplung 2 = 1 sec 3 = 0,5 sec 4 = 0,2 sec 5 = 0,1 sec 6 = 0,05 sec 7 = 0,02 sec 8 = 0,01 sec
TC	n1	Test / Kalibrierung (n1 = 0,1) 0 = Output 0V 1 = Output 10V
-TC		Kalibrierung aufheben
FI	n1	Eingabe Filterfrequenz (n1 = 0 ... 15)
.FI		Ausgabe der Filterfrequenz 0 = Bypass; 1 = 1Hz; 15 = 16 384Hz (binär gestuft)

BEISPIEL EINER EINGABEZEILE: CH_5_TAU_2_RA_100.00_FI_14

Anwahl Kanal 5, Zeitkonst. 0,5s, Empfindlichkeit 100pC, Filter-Fg=8192Hz

Das MOM-System gibt die komplette Befehlszeile zurück zusätzlich der Antwort

CH_5_TAU_2_RA_100.00_FI_14