

## MA-U

### Isolierender Spannungsmessverstärker (5B)

#### Auf Spannung konditioniert.

Der Messverstärker MA-U passt Spannungssignale an den 5V-Eingang eines PC-Messsystems an. Hervorzuheben ist die extrem große Bandbreite von 50kHz. So bleiben selbst kleinste Peaks in hochdynamischen Signalen nicht unentdeckt.

#### 5B Technik. Industrieller Standard.

Die Pinbelegung des 5B Moduls entspricht dem weit verbreiteten 5B Standard von Analog Devices und Burr Brown. Zusätzlich wurde ein OEX Pin eingeführt, so dass Sensorik auch unipolar versorgt werden kann.

#### Sie haben die Wahl.

Vier Eingangsspannungsbereiche von  $\pm 0,5V$  bis  $\pm 10V$  werden vom MA-U zur Verfügung gestellt. Sowohl Gleichspannung (DC) als auch Wechselspannung (AC) ist anschließbar. Für den Ausgangsfilter können drei Filtereckfrequenzen eingestellt werden.

#### Offensichtlich sicher.

Bei Einsatz mehrerer Module sind die Kanäle untereinander und zum Messsystem galvanisch getrennt. Damit ist das gesamte System vor hohen Potentialen und Störeinflüssen bestens geschützt.



#### Sensorik bestens versorgt.

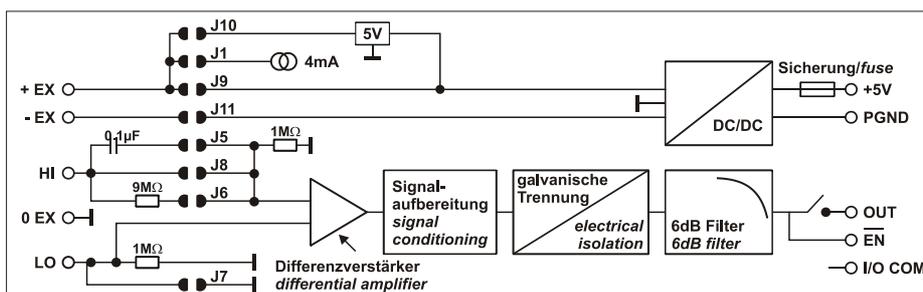
Für die Speisung von Sensoren kann entweder eine unregelmäßige  $\pm 12V$  DC Versorgung, eine geregelte  $+5V$  DC Spannung oder eine  $4mA$ -Stromquelle für ICP-Sensoren genutzt werden.

#### Ungestört.

Gleichtaktstörungen, häufig hervorgerufen durch maschinelle Anlagen und andere Verbraucher, werden durch den symmetrischen Eingang des Differenzverstärkers effektiv unterdrückt. Wird ein Ausgangsfilter eingestellt, lassen sich Störfrequenzen eliminieren.

#### Die Einstellung macht's.

Die Auswahl des Messbereichs und der Filtereckfrequenz erfolgt durch DIP-Schalter und Lötbrücken. Nullpunkt (Offset) und Verstärkung (Gain) sind mit Potentiometern abgleichbar.



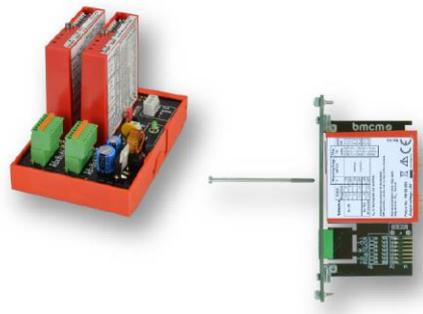
Funktionsschaltbild

# 1 Installation

Zur festen Montage wird das 5B Modul auf eine Trägerplatine (AP-Serie) oder in ein Verstärkersystem (AMS-Serie) von bmcm gesteckt und festgeschraubt (s. Kap. 4).

Der Sensor- bzw. Signalanschluss erfolgt an dem jeweiligen Anschluss, der von der Trägerplatine oder dem Verstärkersystem zur Verfügung gestellt wird.

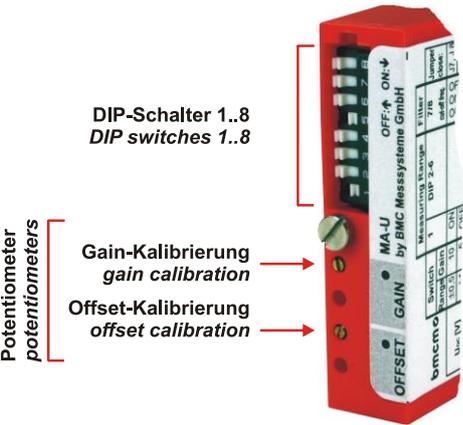
Wird das Modul in Systeme anderer Hersteller (z. B. Analog Devices, Burr Brown) integriert, muss ggf. der zusätzliche OEX Pin (s. Kap. 2.4), der für spezielle Messaufgaben und für Schirmzwecke eingeführt wurde, entfernt werden.



- **Überprüfen Sie vor Einbau der Module, ob die an den DIP-Schaltern und Lötjumpern eingestellte Konfiguration korrekt ist (s. Kap. 2.1 bzw. 2.3).**
- **Beim Einsetzen der Module muss das Anschlusssystem spannungslos sein.**

# 2 Anschlüsse, Bedienelemente und Belegungen

Anschlüsse und Bedienelemente befinden sich auf Vorder- und Rückseite des 5B Moduls.



bmcme	Switch		Measuring Range		Filter	Jumper close:
	Range	Gain	1	DIP 2-6		
U <sub>DC</sub> [V] (differential)	±0.5	10	ON	without function	cut-off freq. 7/8 OFF(7) + ON(8) = 1kHz; ON(7) + OFF(8) = 20kHz; ON(7) + ON(8) > 50kHz	J8
	±1	5	OFF			J8
U <sub>DC</sub> [V] (non-differential)	±5	1	ON			J6, J7
	±10	0.5	OFF			J6, J7
U <sub>AC</sub> [V <sub>a</sub> ] (DC decoupled)	±0.5	10	ON			J5, J7
	±1	5	OFF			J5, J7

U<sub>AC</sub> is decoupled, not rectified.

Jumpers are placed at the bottom, DIP switches can be set on top of the module.

Not used jumpers must stay open.  
Adjusted at ±1V<sub>DC</sub>. Test ok.

Patent No. 196 52 293  
Output voltage: ±5V

Rev. 6.2

Low Voltage only!

## 2.1 DIP-Schalter

Die Auswahl der Verstärkung und der Filtereckfrequenz erfolgt durch DIP Schalter an der Vorderseite des Messverstärkers (s. Bild oben).

DIP-Schalter	Funktion
1	Messbereich halbieren / Verstärkung verdoppeln
2 - 6	(ohne Funktion)
7 + 8	Auswahl der Filtereckfrequenz

Die Konfigurationstabelle (s. Grafik Kap. 2), die sich auch auf dem Modulgehäuse befindet, zeigt, welche DIP-Schalter auf "ON" geschoben werden müssen, um die gewünschte Konfiguration einzustellen.

Beispiel:

Mit der Schalterstellung (Schalter weiß) im Bild rechts ist je nach Jumperkonfiguration bei differentiellem Anschluss ein Eingangsbereich von ±500mV bei Gleichspannung (J8 zu) oder Wechselspannung (J5, J7 zu) eingestellt, bzw. ±5V, falls Gleichspannung single-ended (non-differential) gemessen wird (J6, J7 zu). Die Filtereckfrequenz beträgt 50kHz.



## 2.2 Trimpotentiometer

Um das 5B Modul zu kalibrieren, können Nullpunkt (Offset) und Verstärkung (Gain) an zwei Trimpotentiometern an der Vorderseite des MA-U (s. Bild Kap. 2) eingestellt werden. Der angeschlossene Aufnehmer wird zuerst in Nulllage gebracht und der Offset am Modulausgang abgeglichen. Dann legt man eine bekannte Größe an und kalibriert mit dem Gain-Poti das Modul am Ausgang.

Der Abgleichbereich beträgt  $\pm 5\%$  des Messbereichs.

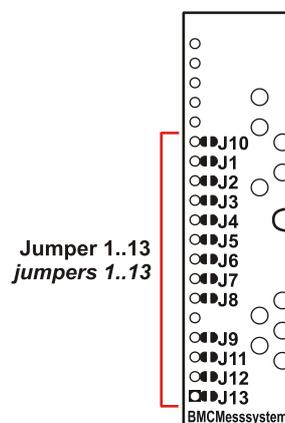
**Das Modul wird ab Werk im Messbereich  $\pm 1V$  DC kalibriert.**

**Neukalibrierung ist bei jedem Wechsel des Messbereichs und der Betriebsart erforderlich.**

## 2.3 Lötjumper

Die Lötbrücken auf der Modulunterseite stellen zahlreiche Funktionen zur Verfügung. Die Konfigurationstabelle (s. Bild Kap. 2), die sich auch auf dem Modulgehäuse befindet, zeigt, welche Jumper geschlossen werden müssen, um die gewünschte Konfiguration einzustellen.

Jumper	Funktion
J10	+5V Spannungsquelle auf +EX
J1	4mA Stromquelle auf +EX (max. +12V)
J5	AC Entkopplung
J6	$\pm 10V$ Messbereich (unsymmetrisch)
J7	LO auf 0EX (Eingangsmasse)
J8	$\pm 1V$ Messbereich (symmetrisch)
J9	+12V EX
J11	-12V EX
J2, J3, J4, J12, J13	(ohne Funktion)

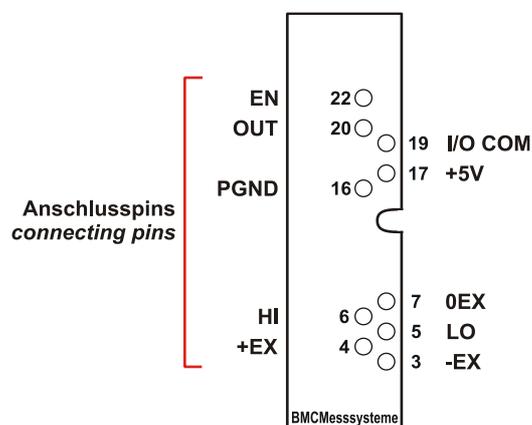


**Um Schaden am Modul zu vermeiden, dürfen immer nur die Jumper geschlossen werden, deren Funktion für die jeweilige Anwendung benötigt wird (s. Tabelle Kap. 2 und Anschaltbeispiele Kap. 3). Dies gilt insbesondere für die Versorgung (entweder J10 oder J9 oder J1 geschlossen!).**

## 2.4 Anschlusspins

Die folgende Tabelle und Grafik zeigen die Belegung der Anschlusspins des Messverstärkers.

Pin	Belegung	Funktion
22	EN	Enable-Eingang
20	OUT	Ausgangssignal
19	I/O COM	Ausgangsmasse
17	+5V	+5V Versorgung
16	PGND	Versorgungsmasse
7	0EX	0V-Potential des Eingangverstärkers
6	HI	positiver Messverstärkereingang
5	LO	negativer Messverstärkereingang
4	+EX	positive Speisespannung
3	-EX	negative Speisespannung



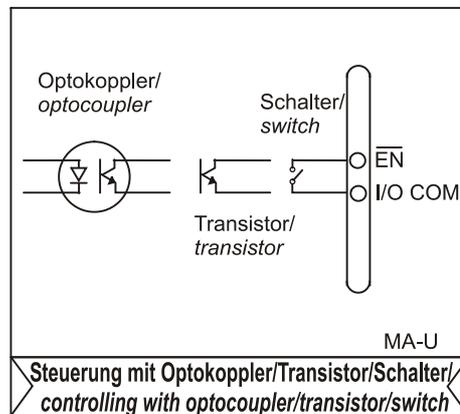
Die Pinbelegung des MA-U entspricht den 5B Modulen von Analog Devices und Burr Brown. Es wurde jedoch zusätzlich ein 0EX Pin (Pin 7) eingeführt. Dieser wird als Bezug für die +EX und -EX

benötigt. Bei Verwendung einer Backplane, die nicht von bmcm ist und die einen entsprechenden Anschluss nicht zur Verfügung stellt, muss dieser Pin entfernt werden. Ein Bezug der ±EX Pins ist dann allerdings nur über den LO Pin möglich, wenn J7 geschlossen wird. Dieser Pin ist nur bei Modulen von BMC Messsysteme ausgeführt, bei Modulen anderer Hersteller hat dieser Pin keine Verbindung.

### 2.5 Ausgangsschalter

Das Modul hat am Ausgang einen Halbleiterschalter. Dieser wird über den Enable Eingang (EN, Pin 22) mit einem TTL/CMOS Pegel, geschaltet (s. a. Bild Kap. 2.4). Die Ansteuerung kann jedoch auch über einen Schalter, Transistor oder Optokoppler erfolgen.

- **Der Enable Eingang (EN) des Moduls ist low-aktiv.**
- **Unbenutzt muss dieser EN Eingang auf I/O COM (Pin 19) liegen!**



Der Ausgangsschalter und EN haben Bezug auf I/O COM. Wenn das EN Steuersignal auf PGND bezogen ist, muss eine hochohmige Verbindung (z. B. 10kΩ) zwischen I/O COM und PGND bestehen (Dies hat Einfluss auf die galvanische Trennung zwischen PGND und I/O COM!).

## 3 Anschaltbeispiele

Der Modulausgang ist in allen Betriebsarten und Messbereichen proportional zur Eingangsspannung. Die Kabel sollten immer geschirmt sein. Den Kabelschirm nur einseitig anschließen. Bei Erdung den Schirm ebenfalls nur einseitig anschließen, da sonst Gefahr von Brummschleifen.

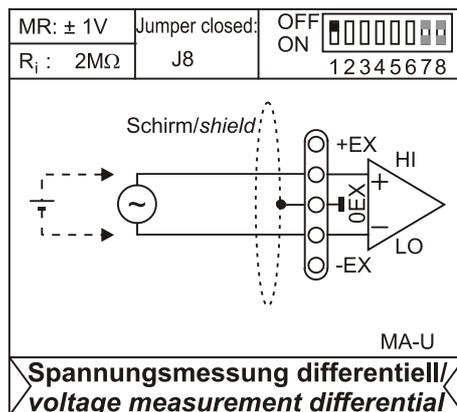
**Alle nicht benutzten Lötbrücken müssen offen sein!!**

### 3.1 Spannungsmessung (DC und AC entkoppelt)

Der Eingang ist differenziell (symmetrisch). Wenn single-ended gemessen werden soll, muss LO mit 0EX verbunden werden (J7 zu). In diesem Fall beträgt der Eingangswiderstand  $R_i$  dann 1MΩ.

Zur AC Entkopplung werden J5 und J7 geschlossen (J8 auf), DC Anteile im Messsignal werden entfernt. Die AC Entkopplung kann nur im ±0,5V und ±1V Messbereich benutzt werden. Für den ±5V und ±10V Messbereich muss der AC Anteil mit einem externen Kondensator (z. B. 100nF) entkoppelt werden.

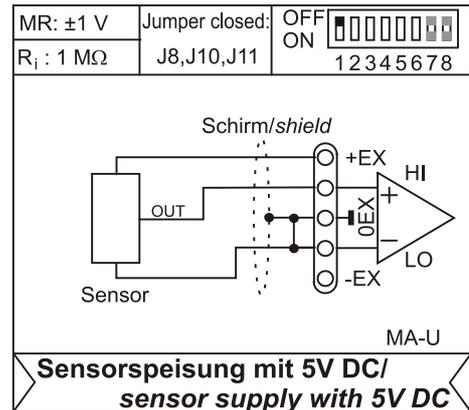
Eine Messbereichserweiterung kann natürlich immer mit einem externen Spannungsteiler erreicht werden.



### 3.2 Sensorspeisung mit +5V EX Versorgung

Der Sensor wird mit 5V (max. 30mA) Konstantspannung (J10 zu) gespeist und hat einen Spannungsausgang. Der Messeingang ist nicht differenziell.

Mit geschlossenem J5 und J7 (J8 auf, nur für ±0,5V und ±1V Messbereich) wird der Eingang AC entkoppelt. Für den ±5V und ±10V Messbereich muss der AC Anteil mit einem externen Kondensator (z. B. 100nF) entkoppelt werden.

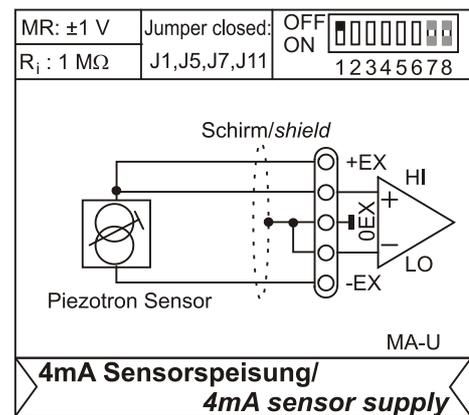


### 3.3 Sensorspeisung für Piezotron® Sensoren (Kistler)

Der Sensor wird mit 4mA Konstantstrom (J1 zu) gespeist und verändert seinen Innenwiderstand. Der Messeingang ist nicht differenziell.

Diese Sensoren werden mit AC entkoppelten Verstärkereingang betrieben.

Mit geschlossenem J5 und J7 (nur für ±0,5V und ±1V Messbereich) wird der Eingang AC entkoppelt.



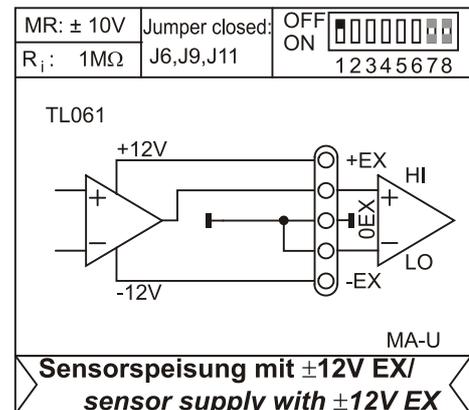
**Die Stromversorgung (+5V) für das Modul muss stabil sein, Spannungsschwankungen übertragen sich sonst auf das Messsignal.**

### 3.4 Sensorspeisung mit ±12V EX Versorgung

Das Modul ist ein Spannungsmodul. Die ±EX Spannung beträgt ±12V bei 30mA und ist unreguliert (J9, J11 zu). Diese Spannung kann zur Versorgung von Sensoren, Vorverstärkern, o. ä. dienen.

Es kann auch ein Sensor mit nur +12V bei max. +40mA versorgt werden, dabei muss der Bezug zu 0EX hergestellt werden. Mit Öffnen von J9 und Schließen von J10 wird eine +5V Versorgung an +EX gegenüber 0EX ausgegeben.

Bei einem EX Kurzschluss schützt eine Sicherung (Multifuse), die sich ca. 1min. nach Unterbrechung der Stromzufuhr regeneriert hat.



**Überlastung der EX Spannung führt zum Defekt des Moduls!**

Bei hoher Belastung der EX kann diese unter ±12V absinken, was dazu führt, dass der volle ±10V Messbereich an den Grenzen nicht erreichbar ist.

## 4 Ergänzungsprodukte für den MA-U

Die Verstärkermesssysteme und Trägerplatinen von bmcm ermöglichen den komfortablen Anschluss zum Messsystem und die Speisung des Verstärkers. Eine Vielfalt unterschiedlicher Größe und Bauform ist erhältlich. Die 5B-Module können in beliebiger Kombination verwendet werden. Weitere Hinweise zu den Ergänzungsprodukten befinden sich auf der Website unter [www.bmcm.de/](http://www.bmcm.de/).

### 4.1 Verstärkermesssysteme (AMS-Serie)

Die AMS-Systeme im robusten Aluminiumgehäuse sind als 19"-Rackversion (AMS84-Serie) oder als ½ 19"-Tischgerät (AMS42-Serie) mit oder ohne integriertem PC-Messsystem (USB bzw. LAN) erhältlich.

Die 5B Messverstärker werden auf Einschubkassetten befestigt, die im AMS-Gerät montiert werden.

Für den individuellen Sensor- bzw. Signalanschluss stehen verschiedene Kassetten, die sich durch ihren Anschluss auf der Blende unterscheiden, zur Verfügung.

Die folgenden AMS-Verstärkermesssysteme von bmcm sind erhältlich:



Produkt	Beschreibung
AMS42 / AMS84	Verstärkermesssysteme für 5B Module mit 8/16 Steckplätzen
AMS42/84-USB	Verstärkermesssysteme für 5B Module, 8/16 Steckplätze, integriertes USB-Messsystem
AMS42/84-LAN16f	Verstärkermesssysteme für 5B Module, 8/16 Steckplätze, integriertes LAN-Messsystem

### 4.2 Trägerplatinen (AP-Serie)

Bis zu acht (AP8a) bzw. zwei (AP2a) 5B Module können auf die Backplanes gesteckt werden. Der Sensor- bzw. Signalanschluss erfolgt über Anschlussklemmen.

Die AP-Trägerplatinen sind zur Hutschienenmontage geeignet.



### 4.3 Weitere 5B-Module (Serie MA)

Die 5B Messverstärker und Messumformer von bmcm ermöglichen die professionelle Anpassung von Signalen an ein Messsystem.

Der Verstärkerausgang liegt im Bereich von  $\pm 5V$  bzw.  $0..5V$ . Die meisten Module sind galvanisch trennend und bieten eine Sensorversorgung.

Die folgenden 5B Module von bmcm sind unter anderem erhältlich:



Produkt	Beschreibung
MA-UNI	Universalmessverstärker mit galvanischer Trennung für U, I, R, Thermoelement, DMS, LVDT
MA-UI	Mehrbereichsverstärker mit galvanischer Trennung für U, I
MA-PO9/12/15	Spannungsversorgungsmodule $\pm 9V / \pm 12V / \pm 15V$

## 5 Wichtige Benutzungshinweise zu MA-U

- Das Modul ist nur für Kleinspannungen geeignet, beachten Sie die entsprechenden Vorschriften! Aus EMV Gründen sollte der Messverstärker nur in geschlossenen Geräten betrieben werden.
- Zugängliche Pins sind ESD gefährdet, beim Einbau auf leitfähigen Arbeitsplatz achten. ESD Spannungen an offenen Leitungen können zu Fehlfunktionen führen. Zur Versorgung nur ein isoliertes Netzteil (mit CE) verwenden.
- Zum Reinigen des Moduls nur nichtanlösende Reinigungsmittel verwenden. Wartung ist nicht vorgesehen.
- Als Bezug für die EX Spannungen oder für Schirmzwecke wurde ein zusätzlicher 0EX Anschluss definiert, der jedoch bei Bedarf entfernt werden kann. Diese EX Spannungen sind nicht überlastfest.
- Der Messverstärker ist ab Werk im  $\pm 1V$  Messbereich abgeglichen. Bei Wechsel des Messbereichs ist eine Neukalibrierung erforderlich.
- Modul nur spannungslos bzw. stromlos in die Modulbackplane einbauen.
- Die Befestigungsschraube nicht zu fest anschrauben, dies könnte das Modul oder die Backplane beschädigen.
- Das Produkt darf für keine sicherheitsrelevanten Aufgaben verwendet werden. Mit der Verarbeitung des Produktes wird der Kunde per Gesetz zum Hersteller und übernimmt somit Verantwortung für den richtigen Einbau und Benutzung des Produktes. Bei Eingriffen und/oder nicht bestimmungsgemäßem Einsatz erlischt die Garantie und alle Haftungsansprüche sind ausgeschlossen.



Das Produkt darf nicht über öffentliche Müllsammelstellen oder Mülltonnen entsorgt werden. Es muss entweder entsprechend der WEEE Richtlinie ordnungsgemäß entsorgt werden oder kann an bmcm auf eigene Kosten zurückgesendet werden.

## 6 Technische Daten (typ. bei 20°C, nach 15min., +5V Versorgung)

### • Messbereiche

Verstärkung:  
Spannung DC [V]:  
Spannung AC [V]:

Messbereich 1	Messbereich 2	Messbereich 3'	Messbereich 4'
10	5	1	0,5
±0,5	±1	±5	±10
±0,5	±1	-	-

Entspricht am Ausgang: -5V..+5V; Grundabgleich im Messbereich ±1V

\* nicht differenziell (unsymmetrisch bzw. single-ended)

### • Genauigkeit (typisch)

Abgleich:  
Filtergenauigkeit von  $f_0$ :  
relative Bereichsgenauigkeit  
Verstärkergenauigkeit // Nichtlinearität:  
Temperaturdrift Offset // Gain:

Nullpunkt (Offset): ±5%; Messbereich (Gain): ±5%
±10%
2%
typ. 0,01%; max. 0,1% // typ. 0,01%; max. 0,1%
typ. 100ppm/°C, max 200ppm/°C // typ. 100ppm/°C, max 200ppm/°C

Genauigkeitsangaben beziehen sich auf den jeweiligen Messbereich. Fehler können sich im ungünstigsten Fall addieren.

### • Eingangsbereich

Eingangswiderstand:  
Eingangsschutzbeschaltung:  
Eingangs AC-Entkopplung (mit J5):  
EXCITATION Erzeugung (galv. getrennt):

unsymmetrisch: 1MΩ, differenziell: 2MΩ, ausgeschaltet: 100kΩ
max. 60V gemäß VDE
0,1μF und 1MΩ für $f_0 > 10$ Hz
±12V, ±30mA unregelt o. +5V, 30mA geregelt o. 4mA, ±5% Stromquelle, max. Hub ca. 20V

### • Ausgangsbereich

Ausgangsspannung // Ausgangslast:  
Ausgangsschalter // Ausgangsschaltzeit:  
Schalterwiderstand:  
Ausgangsfilter (schaltbar):  
Bandbreite:  
Versorgungsempfindlichkeit des Ausgangs:  
Ausgangsbrumm/ -ripple:

±5V DC // >1kΩ, empfohlen >10kΩ für 0,1% Genauigkeit
CMOS-Schalter mit TTL-Pegel oder mit Openkollektor schaltbar (low active) // 10μs an 200pF
typ. 50Ω; max. 100Ω (kurzschlussfest)
1-pol. (6dB/Okt.) für 1kHz, 20kHz
50kHz
typ. ±5mV/V
typ. 10mV <sub>ss</sub> , max. 50mV <sub>ss</sub> im ±10mV Messbereich und $f_0 = 10$ kHz

### • Allgemeine Daten

Spannungsversorgung geregelt:  
CE-Normen:  
ElektroG // ear-Registrierung:  
Temperaturbereiche:  
rel. Luftfeuchte:  
max. zulässige Potentiale // Schutzart:  
Gehäusemaße // Patent:  
Lieferumfang:  
verfügbares Zubehör:  
Garantie:

+5V DC (±5%), 75mA, max. 250mA, gesichert mit Multifuse
EN61000-6-1, EN61000-6-3, EN61010-1; Konformitätserklärung (PDF) unter <a href="http://www.bmcm.de">www.bmcm.de</a>
RoHS und WEEE konform // WEEE-Reg.-Nr. DE75472248
Betriebstemp. -25°C..+50°C, Lagertemp. -25°C..+70°C
0 - 90% (nicht kondensierend)
<b>60V DC nach VDE</b> , max. 1kV ESD auf offene Leitungen // IP30
Kunststoffgehäuse 52 * 70 * 15mm // Deutsches Patent Nr.: 196 52 293
Produkt, Dokumentation
Modulträgerplatinen: AP2a, AP8a, AAB-II; AMS-Verstärkermesssysteme
2 Jahre ab Kaufdatum bei bmcm, Schäden am Produkt durch falsche Benutzung ausgeschlossen