

Produkt-Datenblatt - Technische Daten, Spezifikationen



Weitere Informationen im Web-Shop ► www.meilhaus.de und in unserem Download-Bereich.

Kontakt

**Technischer und kaufmännischer Vertrieb, Preisankünfte,
Angebote, Test-Geräte, Beratung vor Ort:**

Tel: **0 81 41 - 52 71-0**

FAX: **0 81 41 - 52 71-129**

E-Mail: sales@meilhaus.de

Downloads:
www.meilhaus.de/infos/download.htm

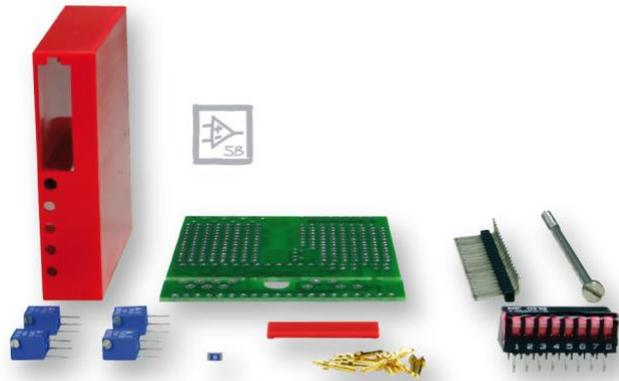
Meilhaus Electronic GmbH	Tel.	+49 - 81 41 - 52 71-0
Am Sonnenlicht 2	Fax	+49 - 81 41 - 52 71-129
82239 Alling/Germany	E-Mail	sales@meilhaus.de

Erwähnte Firmen- und Produktnamen sind zum Teil eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Hersteller. Preise in Euro zzgl. gesetzl. MwSt. Irrtum und Änderung vorbehalten.
© Meilhaus Electronic.

www.meilhaus.de

MA-KIT

Bausatz für MA-Module



Selbstgemacht. Individuell.

Mit dem Bausatz MA-KIT können spezielle Anwendungen kompatibel zur 5B Modulserie realisiert werden. Dieser enthält eine Leerplatine mit Lochrasterfeldern und SMD-Pads, die konventionell oder mit SMD-Bauteilen bestückt und ins 5B Modulgehäuse integriert wird.

5B Technik.

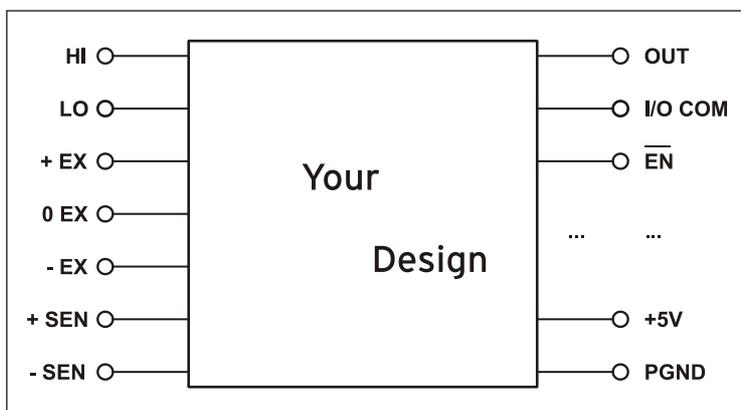
Industrieller Standard.

Die Pinbelegung des 5B Moduls entspricht dem weit verbreiteten 5B Standard. Zusätzlich wurde ein 0EX Pin eingeführt, so dass Sensorik auch unipolar versorgt werden kann.

Die Einstellung macht's.

Zahlreiche Funktionen können integriert werden, die mit 8 DIP-Schaltern und Lötbrücken einstellbar sind. Zur Kalibrierung stehen 4 Potentiometer zur Verfügung.

Basisfunktionalität.



Funktionsschaltbild

Auf der Platine sind bereits Grundfunktionen enthalten, die durch Verbinden von Lötbrücken an der Modulunterseite selektiert werden.

Optimal geschützt.

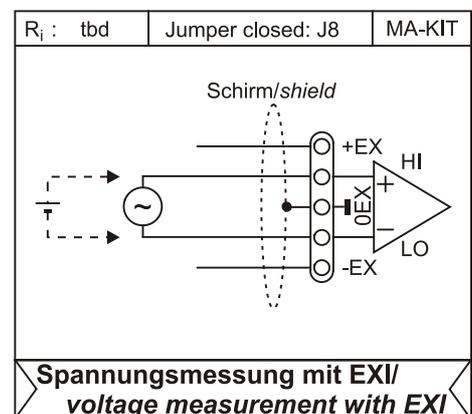
Eine Multifuse schützt das Modul bei Überlastung. In diesem Fall genügt es, die Stromzufuhr zu unterbrechen. Nach ca. 1min. hat sich die Multifuse regeneriert.

Kompatibilität.

Die MA-Serie bietet eine große Bandbreite an Messverstärkern, Messumformern oder Filtermodulen. Die beliebige Kombinierbarkeit der erhältlichen 5B Module erlaubt die Lösung noch so spezieller Messaufgaben.

Anschluss finden

Komfortablen Signalanschluss ermöglichen Backplanes (AP-Serie) und Verstärkersysteme (AMS-Serie) für 5B Module in unterschiedlicher Größe und Bauform.



**Spannungsmessung mit EXI/
voltage measurement with EXI**

Anschaltbeispiel

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

- Allgemeine Daten

Spannungsversorgung:	+5V DC ($\pm 5\%$), gesichert mit Multifuse
Strom:	Definition durch den Anwender, max. 250mA
CE-Normen:	Definition durch den Anwender
ElektroG // ear-Registrierung:	RoHS und WEEE konform // WEEE-Reg.-Nr. DE75472248
Temperaturbereiche // rel. Luftfeuchte:	Betriebstemp. definiert durch Anwender, Lagertemp. $-25^{\circ}\text{C}..+70^{\circ}\text{C}$ // 0 - 90% (nicht kondensierend)
max. zulässige Potentiale // Schutzart:	60V DC nach VDE , max. 1kV ESD auf offene Leitungen // IP30
Gehäusemaße:	Kunststoffgehäuse 52 * 70 * 15mm
Lieferumfang:	Modulgehäuse, Schraube, Platine, 10 Pins, Sicherung, Schalter, 4 Potis, Winkelleiste, Dokumentation
verfügbares Zubehör:	Modulträgerplatinen: AP2a, AP8a, AAB-II; AMS-Verstärkermesssysteme
Garantie:	2 Jahre ab Kaufdatum bei bmcm, Schäden am Produkt durch falsche Benutzung ausgeschlossen



MA-P09/12/15

Spannungsversorgungsmodule (5B)

Sensorik bestens versorgt.

Die extrem kostengünstigen Spannungsversorgungsmodule MA-P09, MA-P12 und MA-P15 können für die Versorgung von aktiven Sensoren genutzt werden.

5B Technik.

Industrieller Standard.

Die Pinbelegung des 5B Moduls entspricht dem weit verbreiteten 5B Standard. Zusätzlich wurde ein 0EX Pin eingeführt, so dass Sensorik auch unipolar versorgt werden kann.

Unter Spannung oder Strom.

Die Module sind in drei Varianten erhältlich und liefern eine unregelmäßige Versorgungsspannung von $\pm 9V$ (MA-P09), $\pm 12V$ (MA-P12) oder $\pm 15V$ (MA-P15) bzw. eine geregelte +5V DC Spannung oder eine 4mA-Stromquelle für ICP-Sensoren. Zu beachten ist, dass die Spannungsversorgungsmodule keine galvanische Trennung haben.

Optimal geschützt.

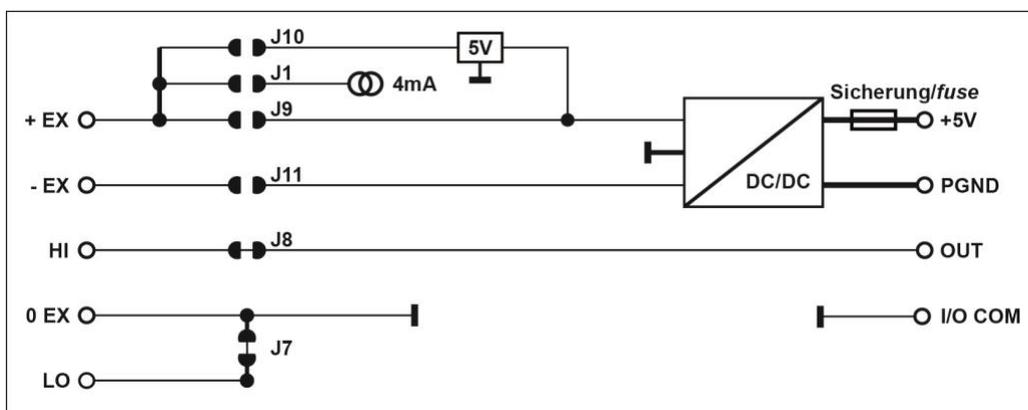
Eine Multifuse schützt das Modul bei Überlastung. In diesem Fall genügt es, die Stromzufuhr zu unterbrechen. Nach ca. 1min. hat sich die Multifuse regeneriert.

Kompatibilität.

Die MA-Serie bietet eine große Bandbreite an Messverstärkern, Messumformern oder Filtermodulen. Die beliebige Kombinierbarkeit der erhältlichen 5B Module erlaubt die Lösung noch so spezieller Messaufgaben.

Anschluss finden.

Komfortablen Signalanschluss ermöglichen Backplanes (AP-Serie) und Verstärkersysteme (AMS-Serie) für 5B Module in unterschiedlicher Größe und Bauform.



Funktionsschaltbild

Technische Daten

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

- Allgemeine Daten

Excitation Erzeugung:	±9V/±12V/±15V, 2W unregelt (nicht überlastfähig!) oder +5V geregelt oder 4mA
Spannungsversorgung:	+5V DC (±5%) 50mA, max. 250mA, gesichert mit Multifuse
CE-Normen:	EN61000-6-1, EN61000-6-3, EN61010-1
ElektroG // ear-Registrierung:	RoHS und WEEE konform // WEEE-Reg.-Nr. DE75472248
Temperaturbereiche:	Betriebs- und + Lagertemp. -25°C..+70°C
rel. Luftfeuchte:	0 - 90% (nicht kondensierend)
max. zulässige Potentiale:	60V DC nach VDE , max. 1kV ESD auf offene Leitungen
Schutzart:	IP30
Gehäusemaße:	Kunststoffgehäuse 52 * 70 * 15mm
Lieferumfang:	Produkt, Dokumentation
verfügbares Zubehör:	Modulträgerplatinen: AP2a, AP8a, AAB-II; AMS-Verstärkermesssysteme
Garantie:	2 Jahre ab Kaufdatum bei bmcm, Schäden am Produkt durch falsche Benutzung ausgeschlossen

Hersteller: BMC Messsysteme GmbH. Irrtum und Druckfehler sowie Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, vorbehalten. Rev. 1.2 **10.02.2020**

MA-UI

Isolierender Mehrbereichsverstärker (5B)

**Spannung oder Strom.
Genau angepasst.**

Der Messverstärker MA-UI passt Spannungs- oder Stromsignale (DC) an den 5V-Eingang eines PC-Messsystems an. Mit bis zu 10kHz Bandbreite ist er ideal für dynamische Signale. Aufgrund der Vielfalt der einstellbaren Messbereiche ist der MA-UI für Anwendungen im Bereich der Signalkonditionierung äußerst flexibel einsetzbar.

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.

Messbereiche. In Hülle und Fülle.

Insgesamt neun Eingangsspannungsbereiche von $\pm 5\text{mV}$ bis $\pm 50\text{V}$ und sechs Strommessbereiche von ± 1 bis $\pm 200\text{mA}$ werden vom MA-UI zur Verfügung gestellt. So lassen sich Signale genau an den Messbereich des Messsystems anpassen.

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.

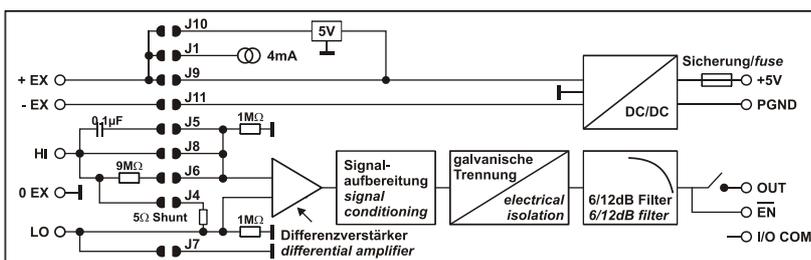
Für die Speisung von Sensoren kann entweder eine unregelte $\pm 12\text{V}$ DC Versorgung, eine geregelte $+5\text{V}$ DC Spannung oder eine 4mA -Stromquelle für ICP-Sensoren genutzt werden.

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 der Betriebsart, Messbereiche und der drei Filtereckfrequenzen erfolgt durch DIP-Schalter und Lötbrücken. Nullpunkt (Offset) und Verstärkung (Gain) sind mit Potentiometern abgleichbar.



Funktionsschaltbild

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

• Messbereiche

Verstärkung:
max. Bandbreite mit 6dB/Okt. [kHz]:
Spannung DC [mV]:
Strom DC [mA]:
 U_{Abfall} Strombereich DC [mV]:

Messbereich 1	Messbereich 2	Messbereich 3	Messbereich 4
500	50	5	0,5
1	5	10	10
±10	±100	±1000	±10V
±2	±20	±200	-
±10	±100	±1000	-

Entspricht am Ausgang: -5V...+5V; DIP 1 auf ON halbiert den jeweilig gewählten Messbereich (z. B. aus ±10V wird ±5V); Grundabgleich im Messbereich ±10V

* Öffnen der Lötbrücke J8 und Schließen von J6+J7 erweitert den ±10V-Messbereich → max. möglicher Messbereich (DIP 1 auf ON!); ±50V

• Genauigkeit (typisch)

Abgleich:
Filtergenauigkeit von f_0 // rel. Bereichsgen.:
Verstärkergenauigkeit // Nichtlinearität:
Stromshuntgenauigkeit:
Temperaturdrift Offset // Gain:

Nullpunkt (Offset): ±10%; Messbereich (Gain): ±10%
±15% // 0,1%; bei halbem Messbereich: typ. 1%; bei ±50V Messbereich typ. 2%
±0,1% // ±0,1%
±0,2%
typ. 100 ppm/°C, max 200ppm/°C // typ. 100 ppm/°C, max 200ppm/°C

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

• Eingangsbereich

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

unsymmetrisch: 1M Ω , differenziell: 2M Ω , ausgeschaltet: 100k Ω // 5 Ω Shunt
max. 1V // max. 240V AC für 1sec. (nicht bei Strommessung)
0,1 μ F und 1M Ω 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:
Ausgangsfiler (schaltbar):
Versorgungsempfindlichkeit des Ausgangs:
Ausgangsbrumm/ -ripple:

±5V DC // >1k Ω , empfohlen >10k Ω für 0,1% Genauigkeit
CMOS-Schalter mit TTL-Pegel oder mit Openkollektor schaltbar (low active)
10 μ s an 200pF // typ. 50 Ω ; max. 100 Ω (kurzschlussfest)
2-pol. (12dB/Okt.) für 10kHz; 1-pol. (6dB/Okt.) für 10Hz, 100Hz
typ. ±5mV/V
typ. 10mV _{ss} , max. 50mV _{ss}

• 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%), 55mA, max. 250mA, gesichert mit Multifuse
EN61000-6-1, EN61000-6-3, EN61010-1
RoHS und WEEE konform // WEEE-Reg.-Nr. DE75472248
Betriebstemp. -25°C...+50°C, Lagertemp. -25°C...+70°C // 0 - 90% (nicht kondensierend)
60V DC nach VDE, 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 bmc, Schäden am Produkt durch falsche Benutzung ausgeschlossen

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.:
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 >10Hz
±12V, ±30mA unreguliert o. +5V, 30mA reguliert 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, max. 50mV im ±10mV Messbereich und f=10kHz

• 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
RoHS und WEEE konform // WEEE-Reg.-Nr. DE75472248
Betriebstemp. -25°C..+50°C, Lagertemp. -25°C..+70°C
0 - 90% (nicht kondensierend)
60V DC nach VDE, 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

MA-UNI

Isolierender Universalmessverstärker (5B)

Perfekt angepasst. Universell.

Der Messverstärker MA-UNI passt Signale verschiedenster Art und Größe an den 5V-Eingang eines PC-Messsystems an. Mit 10kHz Bandbreite ist er ideal für dynamische Signale. Ein Alleskönner der Signalkonditionierung, der Leistung und Genauigkeit Ihrer Messanlage optimiert.

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.

Wahre Messgröße.

Sie wollen Spannung, Strom, oder Widerstand messen? Mit dem MA-UNI ganz einfach: Direkt anschließbar sind alle gängigen Aufnehmer sowie LVDTs (Trägerfrequenz) und DMS-Messbrücken (Dehnung). Zur optimalen Signalanpassung können zahlreiche Messbereiche ausgewählt werden.

Sensorik bestens versorgt.

Zusätzlich zur galvanisch getrennten $\pm 2,5V$ Sensorspeisung steht eine $100\mu A$ Stromquelle zur Widerstandsmessung zur Verfügung.

Offensichtlich sicher.

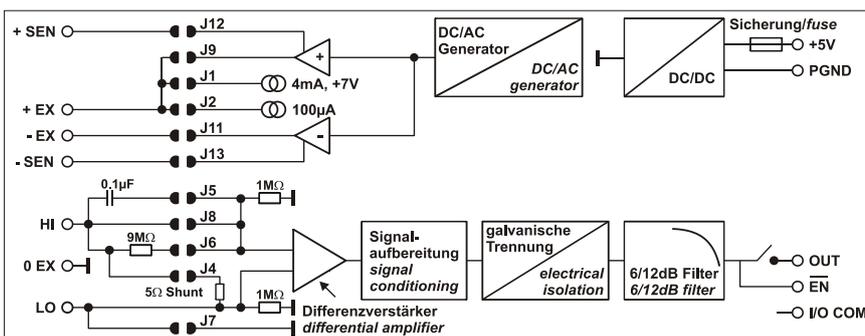
Bei Einsatz mehrerer Module sind die Kanäle untereinander und zum Messsystem galvanisch getrennt. Damit ist das gesamte System vor hohen Potentialen und Störeinflüssen bestens geschützt.

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 der Messgrößen, Messbereiche und der drei Filtereckfrequenzen erfolgt durch DIP-Schalter und Lötbrücken. Nullpunkt (Offset) und Verstärkung (Gain) sind mit Potentiometern abgleichbar.



Funktionsschaltbild

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

Messbereiche

Verstärkung:
 max. Bandbreite m. 6dB/Okt. [kHz]:
 Spannung DC [mV] // Strom DC [mA]:
 Spannung AC [mV] // Strom AC [mA]:
 U_ Strombereich DC [mV] // AC [mV]:
 Widerstand [Ω]:
 Empfindlichkeit (DMS) bei 2,5V DC [mV/V]:
 Empfindlichkeit (TF) bei 2V_AC [mV/V]:

Messbereich 1	Messbereich 2	Messbereich 3	Messbereich 4
5000	500	50	5
1	5	10	10
±1 // ±0,2	±10 // ±2	±100 // ±20	±1000 // ±200
±1 // ±0,2	±10 // ±2	±100 // ±20	±1000 // ±200
±1 // 1	±10 // 10	±100 // 100	±1000 // 1000
10	100	1k	10k
0,2	2	20	200
--	--	100	1000

Entspricht am Ausgang: -5V..+5V DC (bzw. 0V..+5V DC bei Widerstandsmessung und Gleichrichtung); Setzen von DIP 1 auf ON halbiert den jew. Messbereich.
 * Das Modul ist ab Werk im ±1V Messbereich abgeglichen. Öffnen der Lötbrücke J8 und Schließen von J6+J7 erweitert den ±1V-Messbereich auf ±10V.

Generator

Generatorspannung (DMS // LVDT):
 Generatorstrom // -innenwiderstand:
 anschließbare Aufnehmer:

±2,5V DC // 2V bei 5kHz AC
100µA DC oder 4mA DC, Hub max. 5V // max. 50Ω
DMS 100-1000Ω; Ind. 8-20mH

Genauigkeit (typisch)

Messbereichsabweich (Gain) // Filtergen. v. f.:
 Nullpunktgleich (Offset) fein // grob:
 Generatorstrom // Generatorspannung:
 rel. Bereichsgenauigkeit // Restwelligkeit TF:
 Messgenauigkeit Strom DC // Widerstand:
 Messgenauigkeit Strom AC // Spannung AC:
 Verstärkergenauigkeit // Nichtlinearität:
 Temperaturdrift Offset // Gain:

ca. ±10% // max. ±15%
±10% // ±100% (Temperaturdrift ca. 200ppm)
±0,25% max. 1%; TK=25ppm/°C, für 4mA ±5% // ±0,25% DC, max. 1%; ±2% AC
0,1%, bei halbem Messbereich: typ. 1%, bei ±10V Messbereich: typ. 2% // max. 0,2%
typ. ±0,2% // typ. 0,1%; max. 1%
±5% // ±5%
typ. 0,01%; max. 0,1% // typ. 0,01%; max. 0,1%
typ. 100 ppm/°C, max 200ppm/°C // typ. 100 ppm/°C, max 200ppm/°C

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

Eingangs-/ Ausgangsbereich

Eingangswiderstand (Spannung // Strom):
 Eingangsschutzbeschaltung:
 Eingangs AC-Entkopplung (mit J5):
 Ausgangsschalter // Ausgangsschaltzeit:
 Schalterwiderstand // Ausgangslast:
 Ausgangsspannung // Ausgangsbrumm/ -ripple:
 Ausgangsfilter // Demodulatorfilter TF-Bereich:
 Versorgungsempfindlichkeit des Ausgangs:

unsymmetrisch: 1MΩ, diff.: 2MΩ, ausgeschaltet: 100kΩ // 5Ω Shunt (Spannungsabfall max. 1V)
max. 240V AC für 1sec. (nicht bei Strom- und Widerstandsmessung)
0,1µF und 1MΩ für f. >10Hz
CMOS-Schalter mit TTL-Pegel oder mit Openkollektor schaltbar (low active) // 10µs an 200pF
typ. 50Ω; max. 100Ω (kurzschlussfest) // >1kΩ, empfohlen >10kΩ für 0,1% Genauigkeit
±5V DC // typ. 10mV, max. 80mV im ±1mV Messbereich und f=10kHz
2-pol. (12dB/Okt.) für 10kHz; 1-pol. (6dB/Okt.) für 10Hz, 100Hz // 3-pol. (18dB/Okt.) bei 200Hz
typ. ±5mV/V

Allgemeine Daten

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

+5V DC (±5%), 70mA, max. 250mA, gesichert mit Multifuse
EN61000-6-1, EN61000-6-3, EN61010-1
RoHS und WEEE konform // WEEE-Reg.-Nr. DE75472248
Betriebstemp. -25°C..+50°C, Lagertemp. -25°C..+70°C // 0 - 90% (nicht kondensierend)
60V DC nach VDE, max. 1kV ESD auf offene Leitungen // IP30
Kunststoffgehäuse 52 * 70 * 15mm // Deutsches Patent Nr.:196 52 293
Produkt, Dokumentation (Handbuch-PDF zum Download)
2 Jahre ab Kaufdatum bei bmcm, Schäden am Produkt durch falsche Benutzung ausgeschlossen