

ARCHIV

MA-FI

Isolierendes Filtermodul (5B)

Filterung analoger Signale.

Um Abtastfehler durch Aliasingeffekte zu vermeiden, ist es sinnvoll, einen Filter, wie das analoge Filtermodul MA-FI, einzusetzen.

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.

Butterworth-Charakteristik.

Die Filterkennlinie entspricht einem Butterworthfilter mit einer Steilheit von 30db/Oktave. Das Modul besitzt 3 schaltbare Filtereckfrequenzen, die kontinuierlich über Potis eingestellt werden. Der Filterbereich für die Filtereckfrequenz liegt im Bereich 100Hz..10kHz.

Viele Messbereiche.

Der Eingangverstärker stellt 4 Spannungsmessbereiche ($\pm 1V$, $\pm 5V$, $\pm 10V$, $\pm 50V$) und 2 Strommessbereiche ($\pm 20mA$, $\pm 100mA$) zur Verfügung. Am Ausgang wird eine dazu proportionale Spannung im Bereich von $\pm 5V$ ausgegeben.



Offensichtlich sicher.

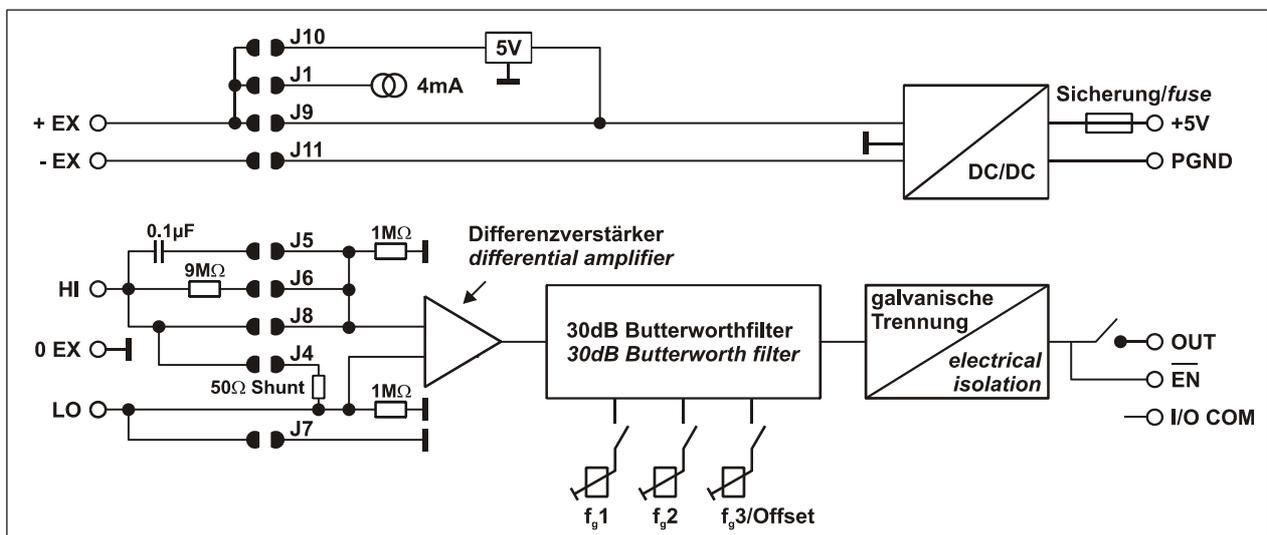
Bei Einsatz mehrerer Module sind die Kanäle untereinander und zum Messsystem galvanisch getrennt. Damit ist das gesamte System vor hohen Potentialen und Störeinflüssen bestens geschützt.

Sensorik bestens versorgt.

Für die Speisung von Sensoren kann entweder eine unregelte $\pm 7,5V$ DC Versorgung, eine geregelte $+5V$ DC Spannung oder eine $4mA$ -Stromquelle für ICP-Sensoren genutzt werden.

Die Einstellung macht's.

Die Konfiguration von Messbereich und der drei Filtereckfrequenzen erfolgt durch DIP-Schalter und Lötbrücken. Nullpunkt (Offset), Verstärkung (Gain) und die Filtereckfrequenzen sind mit Potentiometern abgleichbar.



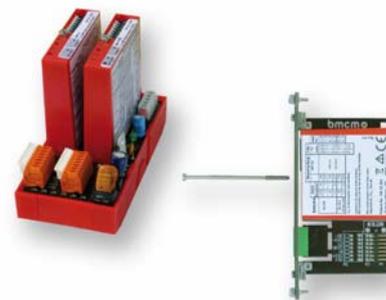
Funktionsschaltbild

1 Installation

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

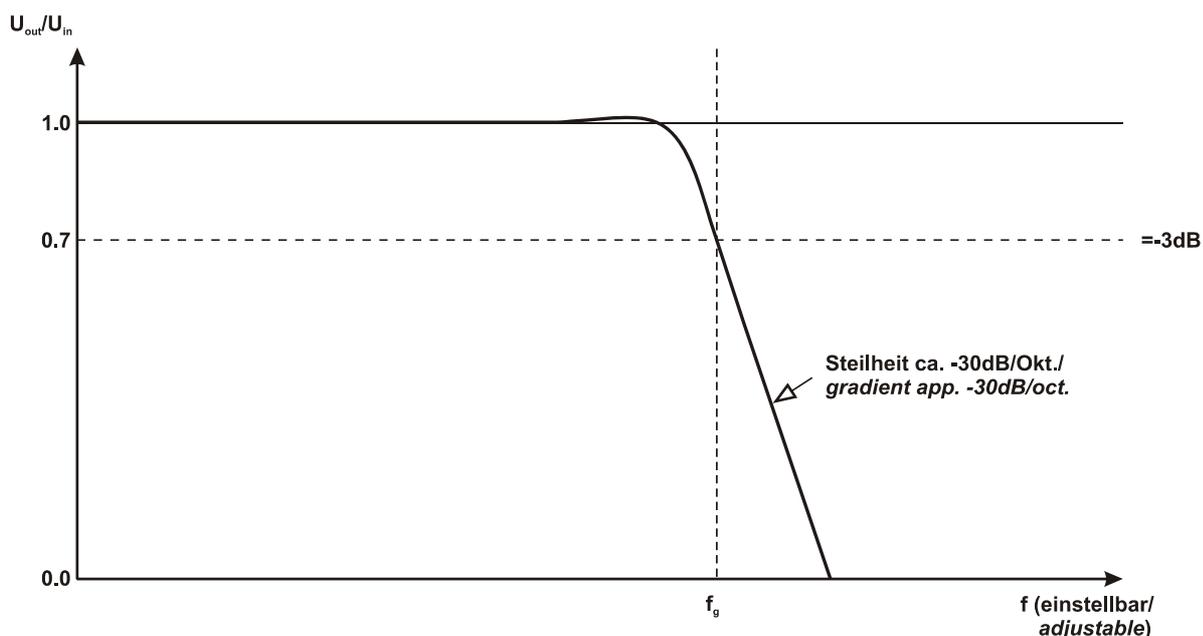
Der Sensor- bzw. Signalanschluss erfolgt an dem jeweiligen Anschluss, der von der Trägerplatine oder dem Verstärkersystem zur Verfügung gestellt wird.

Wird das Modul in Systeme anderer Hersteller (z. B. Analog Devices, Burr Brown) integriert, muss ggf. der zusätzliche 0EX Pin (s. Kap. 3.5), 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. 3.1 bzw. 3.4).
- Beim Einsetzen der Module muss das Anschlusssystem spannungslos sein.

2 Filtercharakteristik



f: Frequenz / frequency
 f_g : Filtereckfrequenz / filter cut-off frequency

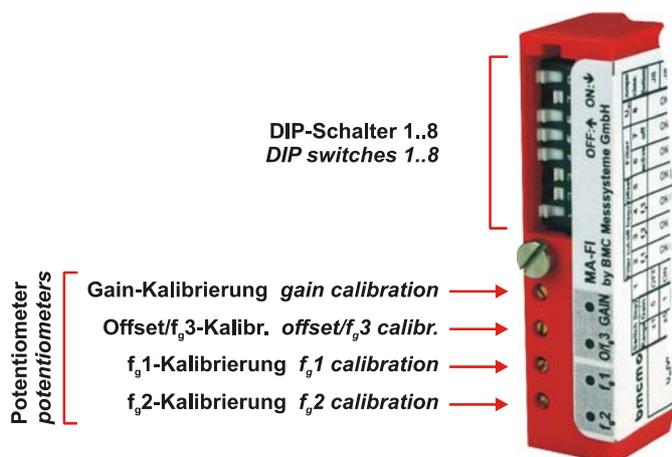
Die Filterkennlinie entspricht einem Butterworthfilter mit einer Steilheit von 30db/Oktave. Drei Filtereckfrequenzen (f_{g1} , f_{g2} bzw. f_{g3}) sind verfügbar, die über DIP 2-4 (s. Kap. 3.1) ausgewählt werden. Dementsprechend ist das zugehörige Poti aktiv (s. Kap. 3.2).

Ab Werk ist die Filtereckfrequenz im Filterbereich 100Hz..10kHz vorkalibriert auf $f_{g1}=500Hz$, $f_{g2}=2kHz$ und $f_{g3}=10kHz$.

Zu Testzwecken kann der Filter über DIP 7 auch ganz ausgeschaltet werden.

3 Anschlüsse, Bedienelemente und Belegungen

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



| bmcme | Switch (top) | | Filter cut-off frequ. | | | Offset | | Filter | | U _{ST} | |
|----------------------|--------------|------|-----------------------|----|----|--------|----|----------|-------|-----------------|-----------------|
| | Range | Gain | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 active | 7 off | 8 | Jumper (bottom) |
| U _{ac} [V] | ±1 | 5 | OFF | ON | ON | ON | ON | ON | ON | ON | J8 |
| | ±5 | 1 | ON | ON | ON | ON | ON | ON | ON | ON | J8 |
| | ±10 | 0,5 | OFF | ON | ON | ON | ON | ON | ON | ON | J6 |
| I _{dc} [mA] | ±50 | 0,1 | ON | ON | ON | ON | ON | ON | ON | ON | J6 |
| | ±20 | 5 | OFF | ON | ON | ON | ON | ON | ON | ON | J4 |
| | ±100 | 1 | ON | ON | ON | ON | ON | ON | ON | ON | J4 |

Close J5 for AC input.

Precalibrated: $f_{g1} = 500\text{Hz}$, $f_{g2} = 2\text{kHz}$, $f_{g3} = 10\text{kHz}$

At poti 3 either f_{g3} or offset adjustments are made depending on the settings of the DIP switches.

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

Not used jumpers must stay open. Adjusted at $\pm 5V_{dc}$.

Output voltage: $\pm 5V$



Rev. 1.5 Testok

3.1 DIP-Schalter

Die Auswahl des Messbereichs und der Filtereckfrequenz, die Aktivierung des Filters oder der Steuerspannung erfolgt durch 8 DIP Schalter an der Vorderseite des Messverstärkers (s. Bild oben). Die Konfigurations-tabelle (s. Grafik Kap. 3), die sich auch auf dem Modulgehäuse befindet, zeigt, welche DIP-Schalter auf "ON" geschoben werden müssen, um die gewünschte Konfiguration einzustellen.

| DIP-Schalter | Funktion |
|--------------|--|
| 1 | Messbereich wählen <ul style="list-style-type: none"> ±1V: DIP 1 "OFF" ±5V: DIP 1 "ON" ±10V: DIP 1 "OFF" (zus. Jumper J6 zu, s. Kap. 3.1) ±50V: DIP 1 "ON" (zus. Jumper J6 zu) ±20mA: DIP 1 "OFF" (zus. Jumper J4 zu) ±100mA: DIP 1 "ON" (zus. Jumper J4 zu) |
| 2, 3, 4 | Filtereckfrequenz wählen <ul style="list-style-type: none"> f_{g1}: DIP 2 "ON", DIP 3+4 "OFF" f_{g2}: DIP 3 "ON", DIP 2+4 "OFF" f_{g3}: DIP 4 "ON", DIP 2, 3, 5 "OFF" |
| 5 | Verwendung des Potentiometers " f_{g3} /Offset" (s. Kap. 3.2) <ul style="list-style-type: none"> Offseteinstellung: DIP 5 "ON" Filtereckfrequenz f_{g3}: DIP 5 "OFF" |
| 6, 7 | Filter ein/aus <ul style="list-style-type: none"> ein: DIP 6 "ON", DIP 7+8 "OFF" aus: DIP 7 "ON", DIP 6+8 "OFF" |
| 8 | Steuerspannung ein/aus (s. Kap. 3.3) <ul style="list-style-type: none"> ein: DIP 8 "ON", DIP 6+7 "OFF" aus: DIP 8 "OFF" |

Beispiel:

Mit der Schalterstellung (Schalter weiß) im Bild rechts ist je nach Jumperkonfiguration der $\pm 5V$ (J8 zu), $\pm 50V$ (J6 zu) oder $\pm 100\text{mA}$ (J4 zu) Messbereich eingestellt.



Der Filter ist eingeschaltet. Als Filtereckfrequenz wurde f_{g1} ausgewählt. Mit dem Potentiometer " f_{g3} /Offset" kann der Offset kalibriert werden. Das Modul ist konfiguriert zur Einstellung der Steuerspannung U_{ST} .

3.2 Trimpotentiometer

Um das 5B Modul zu kalibrieren, können Nullpunkt (Offset), Verstärkung (Gain) und die drei Filtereckfrequenzen an vier Trimpotentiometern an der Vorderseite des MA-FI (s. Bild Kap. 3) eingestellt werden. Die Funktion des Potentiometers "f_g3/Offset" wird über DIP 5 (s. Kap. 3.1) eingestellt.

Der angeschlossene Aufnehmer wird zuerst in Nulllage gebracht und der Offset am Modulausgang abgeglichen (DIP 5 "ON"). Dann legt man eine bekannte Größe an und kalibriert mit dem Gain-Poti das Modul am Ausgang.

Je nach verwendetem f_g1, f_g2, oder f_g3 (DIP 2-4) kann die Filtereckfrequenz auf einen Wert im Filterbereich 100Hz..10kHz eingestellt werden.



- Das Modul ist ab Werk im Messbereich $\pm 5V$ auf die Filtereckfrequenzen f_g1=500Hz, f_g2=2kHz und f_g3=10kHz vorkalibriert.
- Neukalibrierung ist bei jedem Wechsel des Messbereichs oder der Filtereckfrequenz erforderlich.

3.3 Einstellwerte der Steuerspannung für die Filtereckfrequenz

Die Filtereckfrequenz des analogen Filters wird mit einer Steuerspannung U_{ST} gesteuert. Die angegebene Tabelle enthält Richtwerte zur Einstellung der Steuerspannung. Für genaue Messungen muss dies jedoch mit Hilfe eines Referenzgenerators überprüft werden. Die genauen Werte sind dem Testprotokoll zu entnehmen.

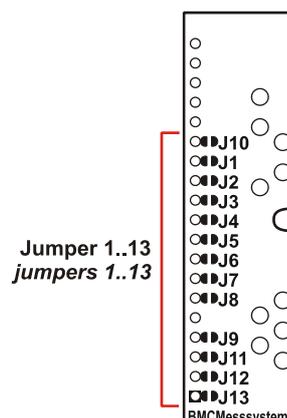
| Filtereckfrequenz f _g | Steuerspannung U _{ST} | Filtereckfrequenz f _g | Steuerspannung U _{ST} |
|----------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 100Hz | -4.9V | 6000Hz | 0.3V |
| 200Hz | -4.6V | 7000Hz | 1.0V |
| 500Hz | -4.2V | 7500Hz | 1.4V |
| 1000Hz | -3.6V | 8300Hz | 2.0V |
| 2000Hz | -2.7V | 10000Hz | 3.5V |
| 5000Hz | -0.4V | 11000Hz | 5.0V |
| 5600Hz | -0.0V | | |

Zum Einstellen der Steuerspannung muss DIP 8 (ON) eingeschaltet (DIP 6+7 OFF) und die Spannung mit dem zugehörigen f_g-Poti (s. Kap. 3.1 und 3.2) auf den gewünschten Wert gestellt werden. Während des Abgleichs der Steuerspannung ist der Filter nicht aktiv. Nach dem Abgleich wird dieser wieder eingeschaltet (DIP 6 ON, DIP 7+8 OFF).

3.4 Lötjumper

Die Lötbrücken auf der Modulunterseite stellen zahlreiche Funktionen zur Verfügung. Die Konfigurationstabelle (s. Bild Kap. 3), 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. +7V) |
| J4 | 50Ω Stromshunt |
| J5 | AC Entkopplung |
| J6 | ±10V/±50V Messbereich |
| J8 | HI Direkteingang |
| J9 | +7,5V EX |
| J11 | -7,5V EX |
| J2, J3, J7, J12, J13 | (ohne Funktion) |



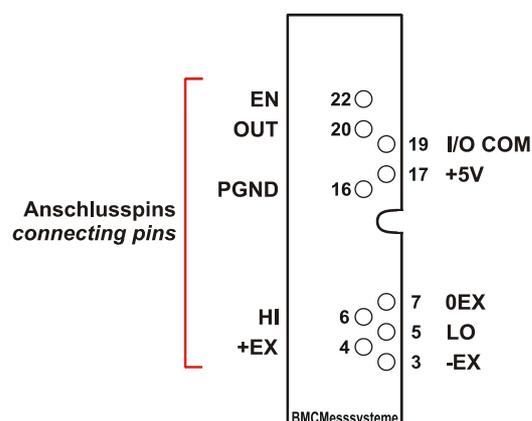


Um Schaden am Modul zu vermeiden, dürfen immer nur die Jumper geschlossen werden, deren Funktion für die jeweilige Anwendung benötigt wird (s. Tabelle Kap. 3 und Anschaltbeispiele Kap. 4). Dies gilt insbesondere für die Versorgung (entweder J10 oder J9 oder J1 geschlossen!).

3.5 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 Eingangsverstärkers |
| 6 | HI | positiver Messverstärkereingang |
| 5 | LO | negativer Messverstärkereingang |
| 4 | +EX | positive Speisespannung |
| 3 | -EX | negative Speisespannung |



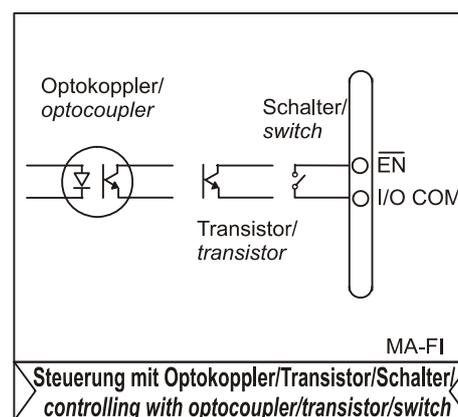
Die Pinbelegung des MA-FI entspricht den 5B Modulen von Analog Devices und Burr Brown. Es wurde jedoch zusätzlich ein 0EX Pin (Pin 7) eingeführt. Dieser wird als Bezug für die +EX und -EX benötigt. Bei Verwendung einer Backplane, die nicht von bmcm ist und die einen entsprechenden Anschluss nicht zur Verfügung stellt, muss dieser Pin entfernt werden. Dieser Pin ist nur bei Modulen von BMC Messsysteme ausgeführt, bei Modulen anderer Hersteller hat dieser Pin keine Verbindung.

3.6 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. 3.5). 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!).

4 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.



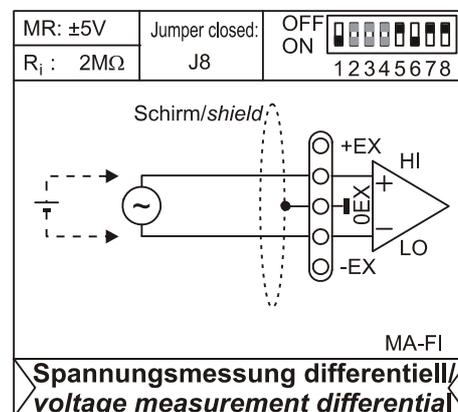
Alle nicht benutzten Lötbrücken müssen offen sein!!

4.1 Spannungsmessung (DC und AC entkoppelt)

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

Zur AC Entkopplung wird J5 geschlossen (J8 auf), DC Anteile im Messsignal werden entfernt. Diese Betriebsart funktioniert nur unsymmetrisch, da sich der zuschaltbare Kondensator ($0,1\mu F$) nur im HI-Pfad befindet (s. Funktionsschaltbild, Seite 1).

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



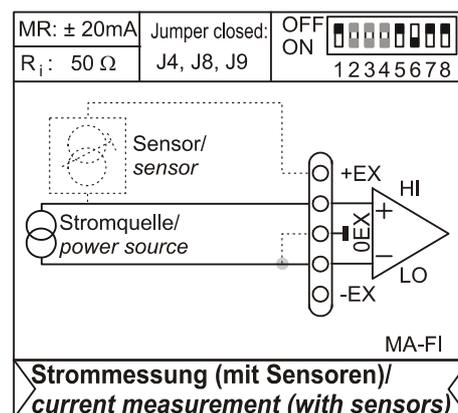
4.2 Strommessung (alternativ mit aktivem Stromsensor)

Mit Schließen der Lötbrücke J4 wird der interne Shunt (50Ω) aktiviert. Der Messeingang ist differenziell.

Alternativ kann ein Stromsensor mit $+7,5V$ (J9 zu) betrieben werden. Der gelieferte Sensorstrom muss von LO nach 0EX abgeleitet werden.



Keine Spannungsquellen anschließen, da Gefahr der Überlastung des Shunts!



4.3 Sensorspeisung mit $\pm 7,5V$ EX Versorgung

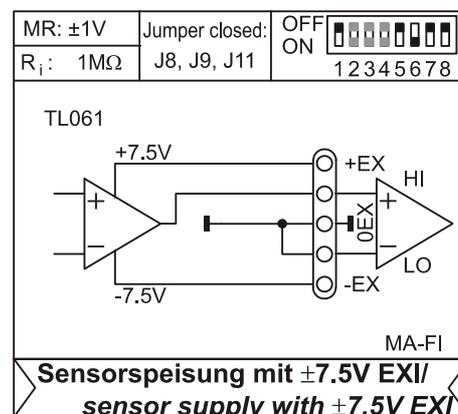
Das Modul ist ein Spannungsmodul. Die $\pm EX$ Spannung beträgt $\pm 7,5V$ bei $50mA$ und ist unregelt (J9, J11 zu). Diese Spannung dient zur Versorgung von Sensoren, Vorverstärkern, o. ä.

Es kann auch ein Sensor mit nur $+7,5V$ bei max. $+50mA$ 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!



5 Ergänzungsprodukte für den MA-FI

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.

5.1 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.

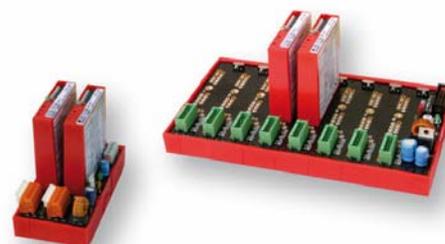
Die folgenden AMS-Verstärkermesssysteme von bmcm sind erhältlich:

| 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 |

5.2 Trägerplatinen (AP-Serie)

Bis zu acht (AP8a) bzw. zwei (AP2) 5B Module können auf die Backplanes gesteckt werden. Der Sensor- bzw. Signalanschluss erfolgt über Anschlussklemmen.

Die AP-Trägerplatinen sind zur Hutschienenmontage geeignet.



5.3 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 | Universalverstärker mit galvanischer Trennung für U, I, R, Thermoelement, DMS, LVDT |
| MA-UI | Mehrbereichsverstärker mit galvanischer Trennung für U, I |
| MA-U | Spannungsmessverstärker mit galvanischer Trennung, 50kHz Bandbreite |
| MA-FU | Frequenz-/Spannungswandler mit galvanischer Trennung |
| MA-DFI | digitales Filtermodul mit galvanischer Trennung, 60dB/Oktave |

6 Wichtige Benutzungshinweise zu MA-FI

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. Eine Wartung ist nicht vorgesehen.

Als Bezug für die EX Spannungen (nicht überlastfest!) oder für Schirmzwecke wurde ein weiterer OEX Anschluss definiert, der jedoch bei Bedarf entfernt werden kann. Modul nur spannungs-/stromlos in die Backplane einbauen.

Ableich ab Werk im $\pm 5V$ Messbereich; Neukalibrierung bei Wechsel des Messbereichs, des Filterbereichs oder der Filtereckfrequenz.

Die Befestigungsschraube nicht zu fest anschrauben, dies könnte das Modul oder die Backplane beschädigen.

Das Produkt nicht für sicherheitsrelevante Aufgaben verwenden. Mit der Verarbeitung des Produkts wird der Kunde per Gesetz zum Hersteller und übernimmt Verantwortung für richtigen Einbau und Benutzung. Bei Eingriffen und/oder nicht ordnungsgemäßem Einsatz erlischt die Garantie. Alle Haftungsansprüche sind ausgeschlossen.



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

7 Technische Daten

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

Messbereiche

Verstärkung:
Spannung DC:
Strom DC:
Filterkennlinie:
Filtereckfrequenz f_g :
Filterbereich für f_g :
Filtereckfrequenz vorkalibriert:

| Messbereich 1 | Messbereich 2 | Messbereich 3 | Messbereich 4 |
|---|---------------|---------------|---------------|
| 5 | 1 | 0,5 | 0,1 |
| $\pm 1V$ | $\pm 5V$ | $\pm 10V$ | $\pm 50V$ |
| $\pm 20mA$ | $\pm 100mA$ | -- | -- |
| Butterworth mit ca. 30dB/Oktave, im Grenzbereich mit ca. 1% Überhöhung | | | |
| 3 Filtereckfrequenzen f_{g1} , f_{g2} und f_{g3} schaltbar über DIP 2-4, stufenlos einstellbar über Potis | | | |
| 100Hz..10kHz | | | |
| $f_{g1}=500Hz$, $f_{g2}=2kHz$, $f_{g3}=10kHz$ | | | |

entspricht am Ausgang: +5V .. -5V DC; Grundabgleich im Messbereich $\pm 5V$

Genauigkeit (typisch)

Messbereichsabweich (Gain):
Nullpunktabweich (Offset):
rel. Bereichsgenauigkeit:
Verstärkergenauigkeit // Nichtlinearität:
Stromshuntgenauigkeit:
Temperaturdrift Offset // Gain:
Genauigkeitsangaben beziehen sich auf den jeweiligen Messbereich. Fehler können sich im ungünstigsten Fall addieren.

| | |
|--|--|
| | $\pm 10\%$ |
| | $\pm 10\%$ |
| | 0,1%; bei $\pm 10V/\pm 50V$ Messbereich: typ. 2% |
| | 0,1% // typ. 0,1% |
| | $\pm 1\%$ |
| | 50ppm/°C; max. 100ppm/°C // 50ppm/°C; max. 100ppm/°C |

Eingangsbereich

Eingangsspannungsbereich:
Eingangswiderstand (Spannung // Strom):
Eingangsschutzbeschaltung für 1sec.:
Eingangs AC-Entkopplung (mit J5):
Excitation Erzeugung (galv. getrennt):

| | |
|--|--|
| | $\pm 1V / \pm 5V$ mit DIP-Schalter wählbar, mit Lötbrücken auf $\pm 10V / \pm 50V$ erweiterbar |
| | unsymmetrisch: $1M\Omega$, diff.: $2M\Omega$, ausgeschaltet: $47k\Omega // 50\Omega$ Shunt (Spannungsabfall max. 1V) |
| | max. 240V AC (nicht bei Strommessung) |
| | $1\mu F$ und $1M\Omega$ für $f_g > 10Hz$ |
| | $\pm 7,5V/\pm 50mA$ unregelt oder +5V/50mA oder 4mA Stromquelle (5%), max. Hub ca. 5V |

Ausgangsbereich

Ausgangsspannung:
Ausgangslast:
Ausgangsschalter // Ausgangsschaltzeit:

Schalterwiderstand:
Versorgungsempfindlichkeit des Ausgangs:
Ausgangsbrumm/ -ripple:

| | |
|--|---|
| | $\pm 5V$ DC |
| | $> 1k\Omega$, empfohlen $> 10k\Omega$ für 0,1% Genauigkeit |
| | CMOS-Schalter mit TTL-Pegel oder mit Openkollektor schaltbar (low active) // $10\mu s$ an 200pF |
| | typ. 50Ω ; max. 100Ω (kurzschlussfest) |
| | typ. $\pm 5mV/V$ |
| | typ. $10mV_{ss}$, max. $50mV_{ss}$ |

Allgemeine Daten

Spannungsversorgung geregelt:
CE-Normen:
ElektroG // ear-Registrierung:
Temperaturbereiche // rel. Luftfeuchte:

max. zulässige Potentiale // Schutzart:
Gehäusemaße // Lieferumfang:
verfügbares Zubehör:
Garantie:

| | |
|--|---|
| | +5V DC ($\pm 5\%$), 60mA, max. 250mA, gesichert mit Multifuse |
| | EN61000-6-1, EN61000-6-3, EN61010-1; Konformitätserklärung (PDF) unter www.bmcm.de |
| | RoHS und WEEE konform // WEEE-Reg.-Nr. DE75472248 |
| | Betriebstemp. $-25^\circ C..+50^\circ C$, Lagertemp. $-25^\circ C..+70^\circ C // 0 - 90\%$ (nicht kondensierend) |
| | 60V DC nach VDE , max. 1kV ESD auf offene Leitungen // IP30 |
| | Kunststoffgehäuse $52 * 70 * 15mm //$ Produkt, Beschreibung |
| | Modulträgerplatinen: AP2, AP8a, AAB-II; AMS-Verstärkermesssysteme |
| | 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. 1.5 10.07.2012