

■ MAL-THR

Miniaturmessverstärker für Thermoelement (Typ K)

Vollkommen angepasst.

Temperatur.

Mit dem Miniaturmessverstärker MAL-THR können Temperatursignale eines Thermoelementsensors vom Typ K optimal an den Eingang eines Messsystems angepasst werden.

**Minimale Größe. Starke Leistung.
Kleiner Preis.**

Das Miniaturformat des MAL-THR eignet sich hervorragend, um Messungen auch bei schwierigen Einbausituationen vorzunehmen. Trotz geringer Größe bietet der Messverstärker viel Funktionalität. Dies alles zum kleinen Preis.

0..1250°C rein. 0..5V raus.

Der MAL-THR misst die Spannungsdifferenz an den beiden Leitern (NiCr-NiAl) eines Thermoelementsensors, die sich aus Eingangstemperaturen im Bereich von 0..1250°C ergibt. Am Ausgang wird eine Spannung im Bereich von 0..5V ausgegeben.

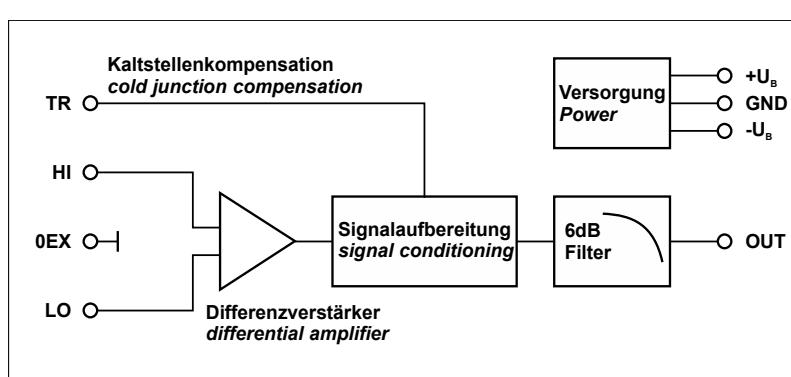


Kompatibilität.

Die MAL-Serie von bmcm bietet eine große Vielfalt an weiteren Messverstärkern oder Messumformern. Die beliebige Kombinierbarkeit der erhältlichen Module erlaubt die Lösung noch so spezieller Messaufgaben.

Anschluss finden.

Komfortablen Signalanschluss ermöglichen Trägerplatten der BP-Serie in unterschiedlicher Größe und Bauform, auf die die Module gesteckt werden können.

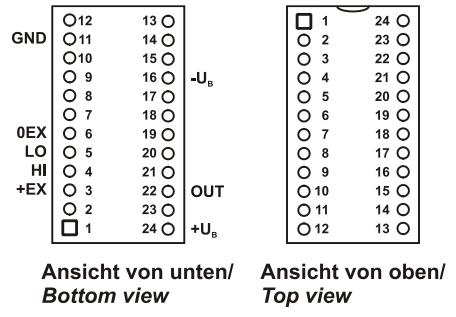


Funktionschaltbild

1 Installation

Der Messverstärker wird in einen 24-poligen Sockel gesteckt. Befindet sich die "Nase" des Sockels links, ist Pin 1 unten links.

Auf korrekte Orientierung achten! Nur stromlos wechseln!



2 Pinbelegung

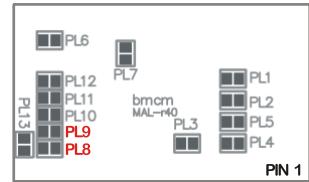
Die Pinbelegung des MAL-R1K entspricht der abgebildeten Grafik und der nachfolgenden Tabelle.

Pin	Name	Funktion
1, 2	n. c.	-
3	n. c.	-
4	+IN	HI Signaleingang
5	-IN	LO Signaleingang
6	0EX	Shield GND
7, 8, 9, 10	n. c.	-
11	GND	Versorgungsmasse
12	n. c.	-

Pin	Name	Funktion
13, 14, 15	n. c.	-
16	-U _B	Versorgung -7,5V..-15V
17, 18	n. c.	-
19, 20	n. c.	-
21	n. c.	-
22	OUT	Verstärkerausgang 0..5V
23	TR.	Temperaturreferenz
24	+U _B	Versorgung +7,5V..+15V

3 Konfiguration der Jumper

Über die Lötbrücken PL8 und PL9 auf der Modulunterseite (s. a. Kap. 4.1) lässt sich die Grenzfrequenz f_g des MAL-THR bestimmen. Ab Werk ist der MAL-THR auf 25Hz Grenzfrequenz eingestellt (Standardeinstellung farbig markiert).



Grenzfrequenz fg	PL8	PL9
25Hz	zu	auf
3Hz	auf	zu

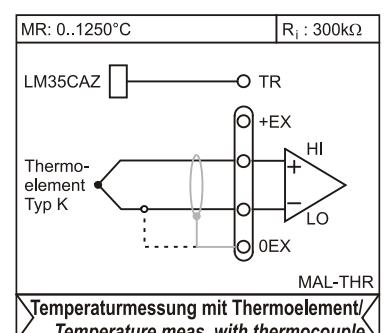
Alle weiteren Lötbrücken werden intern verwendet und dürfen nicht verändert werden!

4 Anschaltbeispiele

Der Modulausgang ist proportional zur Eingangsgröße. Kabelschirm nur einseitig anschließen, auch bei Erdung, da sonst Gefahr von Brummschleifen.

4.1 Thermoelementmessung mit Kaltstellenkompensation

Der MAL-THR Verstärker dient zur Erfassung von Thermoelementen Typ K und ist nicht linearisiert (s. Kap. 5). Der Eingangsverstärker wird differentiell betrieben, hat jedoch mit $10k\Omega$ Bezug nach Masse! Der Verstärker ist für eine Kaltstellenkompensation vorbereitet und abgeglichen. Hierzu muss ein Temperaturreferenzsensor (LM35CAZ) angeschlossen werden (s. Kap. 6). Ohne Referenzsensor hat das Modul einen von der Umgebungstemperatur abhängigen Offset, dieser muss ggf. per Software korrigiert werden. Durch Öffnen von PL8 und Schließen Grenzfrequenz f_g von 25Hz (Standardeinstellung ab Werk) auf 3Hz (s. Kap.



5 Näherungsformel zur Linearisierung des MAL-THR

Da der MAL-THR Thermoelementsignale zwar verstärkt aber nicht linearisiert, kann die folgende Näherungsformel verwendet werden. Diese liefert im Bereich von ca. $-20^{\circ}\text{C} \dots +480^{\circ}\text{C}$ gute Näherungen. Weitere Informationen im FAQ-Bereich der bmcm Website (www.bmcm.de).

$$T(x) = \frac{a}{f^4} x^4 + \frac{b}{f^3} x^3 + \frac{c}{f^2} x^2 + \frac{d}{f} x + e$$

x = Spannung in mV gemessen am Verstärkerausgang
 T = Temperatur in $^{\circ}\text{C}$
 $a = -5,00055 \cdot 10^{-5}$
 $b = -0,000780486$
 $c = 0,0230817$
 $d = 24,4718$
 $e = -0,0164727$
 $f = (4 \cdot 1000) / 41,276 = 96,9086$ (Verstärkungsfaktor MAL-THR)

6 Kaltstellenkompensation

Die gemessene Thermospannung entspricht der Temperaturdifferenz zwischen dem Thermoelement und der Übergangsstelle am Anschlussstecker.

Um daraus eine absolute Temperatur auszugeben wird mittels Kaltstellenkompensation die Temperatur an der Übergangsstelle

Dieser Temperatur-Sensor wird mit dem TR-Anschluss am MAL-THR verbunden. Der Miniaturmessverstärker kann nun die Messwerte entsprechend korrigieren.

Als Temperaturreferenz empfiehlt sich ein LM35CAZ

Halbleitersensor (abs. Genauigkeit $\pm 1^{\circ}\text{C}$). Die Belegung des LM35CAZ ist der Abbildung rechts zu entnehmen.



der
gemessen.

LM35CAZ



6.1 Kaltstellenkompensation mit BP16

Für die Backplane BP16 von bmcm (s. Kap. 7) ist als Zubehör die Option ZU-TR erhältlich. Der am D-Sub37 Stecker angelötete LM35CAZ dient als Referenz für die Kaltstellenkompensation. Wird ZU-TR auf die 37-polige D-Sub IN Buchse der BP16 gesteckt, steht die Temperaturreferenz an jedem Steckplatz zur Verfügung. Die Messleitungen des Thermoelements müssen nur noch an die entsprechenden Pins am D-Sub37 Stecker des ZU-TR gelötet werden.



6.2 Kaltstellenkompensation mit BP2 / BP2-BOX

Bei der BP2 / BP2-BOX von bmcm (s. Kap. 7) ist die Kaltstellenkompensation an der Anschlussklemme der Backplane bereits enthalten.

7 Weitere MAL-Messverstärker und Anschlusstechnik (BP-Serie)

Eine Vielfalt unterschiedlicher Miniaturmessverstärker der MAL-Serie mit oder ohne galvanische Trennung ist erhältlich.

Verschiedene BP-Trägerplatten von bmcm in unterschiedlicher Größe und Bauform ermöglichen den komfortablen Anschluss zum Messsystem und die Speisung des Verstärkers.

Die MAL-Messumformer können in beliebiger Kombination auf die Trägerplatten gesteckt werden.



Die folgenden MAL-Module und BP-Backplanes von bmcm sind erhältlich:

Produkt	Beschreibung
MAL-ISO1/5/10/50	galvanisch getrennter Miniaturmessverstärker für Spannung ($\pm 1V/\pm 5V/\pm 10V/\pm 50V$)
MAL-ISO20mA	galvanisch getrennter Miniaturmessverstärker für Strom ($\pm 20mA$)
MAL-FU	Frequenz-Spannungswandler im Miniaturformat
MAL-I20mA	Miniaturmessverstärker für Strom ($\pm 20mA$), 5V Sensorspeisung
MAL-PT100	Miniaturmessverstärker für Temperatur (PT100, 0..300°C)
MAL-PT1000	Miniaturmessverstärker für Temperatur (PT1000, 0..300°C)
MAL-SG2/5	Miniaturmessverstärker für DMS ($\pm 2mV/V$ oder $\pm 5mV/V$)
MAL-R1K	Miniaturmessverstärker für Widerstand (0..1kΩ)
MAL-U1/5/10	Miniaturmessverstärker für Spannung ($\pm 1V/\pm 5V/\pm 10V$), 5V Sensorspeisung
BP16	16 Steckplätze, externes Gerät im Alugehäuse, 5V-Sensorspeisung, Anschlüsse: 2x Sub-D37
BP2	2 Steckplätze, für Hutschienenmontage, 5V-Sensorspeisung, Anschlüsse: Schraubklemmen
BP2-BOX	2 Steckplätze, externes Gerät in IP65-Box, 5V-Sensorspeisung, Anschlüsse: Schraubklemmen

8 Wichtige Benutzungshinweise zu MAL-THR

- Der MAL-THR ist nur für Kleinspannungen geeignet, beachten Sie die entsprechenden Vorschriften!
- Als Stromversorgung darf nur ein galvanisch trennendes Netzteil (mit CE) verwendet werden.
- Module nur stromlos in die Modulbackplane einbauen.
- Alle zugänglichen Pins sind ESD gefährdet, beim Einbau auf leitfähigen Arbeitsplatz achten.
- Der MAL-THR darf nur in geschlossenen Geräten betrieben werden (aus EMV Gründen).
- Zum Reinigen der Module nur nichtanlösende Reinigungsmittel verwenden. Eine Wartung ist nicht vorgesehen.
- 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.

9 Technische Daten (typ. bei 20°C, nach 5min., +7,5V Versorgung)

• Eingangsbereich

Messbereich (Eingangstemperatur):
Gainabgleich bei // Eingangswiderstand:
Eingangsschutzbeschaltung für 1sec:

0..1250°C
1000°C=4V // 300kΩ
max. 200V

• Ausgangsbereich

Ausgangsspannung:
Ausgangslast:
Verstärkergenauigkeit // Temperaturdrift:
Ausgangsbrumm bzw. -ripple:
Stromversorgungseinfluss:
Ausgangsfilter // Grenzfrequenz f_g :

0..5V DC
>1kΩ; für höhere Genauigkeit empfohlen: >10kΩ
typ. 0,1% // 300ppm/°C
typ. 5mV _{ss} bei ca. 100kHz (vom DC/DC Wandler der Backplane)
typ. ±10mV/V
1-polig (6dB/Okt.) // 25Hz (ab Werk: PL8 zu, PL9 auf) oder 3Hz (PL8 auf, PL9 zu)

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

• Allgemeines

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

±7,5V DC .. ±15V DC // 1mA
EN61000-6-1, EN61000-6-3, EN61010-1; Konformitätserklärung (PDF) unter www.bmcm.de
RoHS und WEEE konform // WEEE-Reg.-Nr. DE75472248
60V DC nach VDE, max. 1kV ESD auf offene Leitungen
Kunststoffgehäuse 33mm x 20mm x 15mm // IP30
Betriebstemp. -25°C..+50°C, Lagertemp. -25°C..+70°C
0-90% (nicht kondensierend)
Produkt, Beschreibung
Modulträgerplatten: BP16, BP2, BP2-BOX; Temperaturreferenzsensor ZU-TR (LM35CAZ)
2 Jahre ab Kaufdatum bei bmcm, Schäden am Produkt durch falsche Benutzung sind ausgeschlossen

Hersteller: BMC Messsysteme GmbH. Irrtum und Druckfehler sowie Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, vorbehalten. Rev. 6.1 11.02.2020