

## MAL-R1K

### Miniaturverstärker für Widerstand

#### Vollkommen angepasst. Widerstand.

Mit dem Miniaturmessverstärker MAL-R1K können Widerstandssignale optimal an den Eingang eines PC-Messsystems angepasst werden. Für angeschlossene Aufnehmer steht eine 1mA Sensorspeisung zur Verfügung.

#### Minimale Größe. Starke Leistung. Kleiner Preis.

Das Miniaturformat des MAL-R1K eignet sich hervorragend, um Messungen auch bei schwierigen Einbausituationen vorzunehmen. Trotz geringer Größe bietet der Messverstärker viel Funktionalität. Dies alles zum kleinen Preis.

#### 0..1kΩ rein. 0..5V raus.

Der MAL-R1K misst Widerstände im Bereich von 0..1kΩ. Am Ausgang wird eine dazu proportionale Spannung im Bereich von 0..5V ausgegeben.



#### 2-, 3- oder 4-Leiter-Technik.

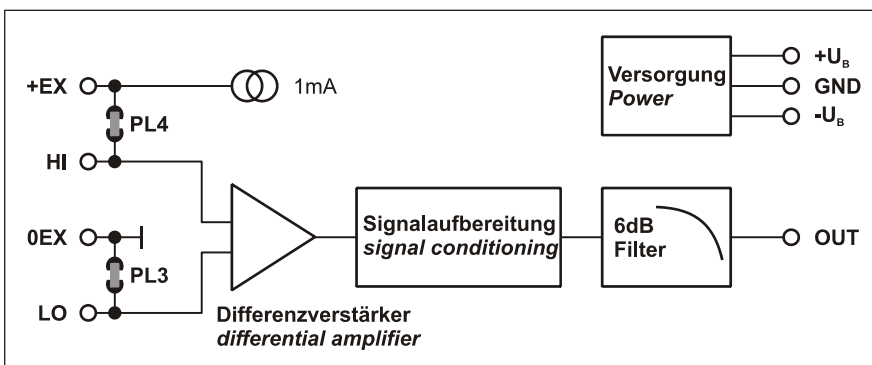
Je nach Anforderung an die Messgenauigkeit kann mit dem MAL-R1K eine Zwei-, Drei- oder Vierleitermessung durchgeführt werden. Ganz einfach konfigurierbar auf dem Messverstärker mit Lötjumpern.

#### 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.



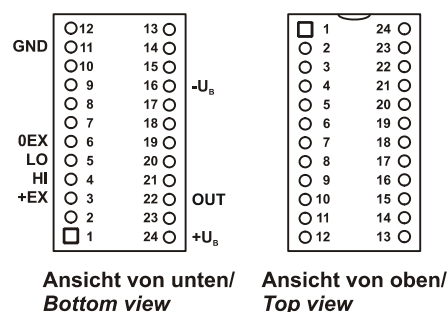
Funktionsschaltbild

## 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.

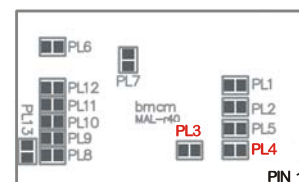
Pin	Name	Funktion
1, 2	n. c.	-
3	+EX	Sensorspeisung 1mA
4	+IN	HI Signaleingang
5	-IN	LO Signaleingang
6	0EX	Sensorspeisung 0mA
7, 8, 9, 10	n. c.	-
11	GND	Versorgungsmasse
12	n. c.	-

Pin	Name	Funktion
13, 14, 15	n. c.	-
16	-U <sub>B</sub>	Versorgung -7,5V..-15V
17, 18	n. c.	-
19, 20	n. c.	-
21	n. c.	-
22	OUT	Verstärkerausgang 0..5V
23	n. c.	-
24	+U <sub>B</sub>	Versorgung +7,5V..+15V

## 3 Konfiguration der Jumper

Der MAL-R1K kann sowohl in Zweileiter-, Dreileiter- als auch in Vierleiter-technik verwendet werden. Der Wechsel der Betriebsart erfolgt durch Umlöten der Jumper PL3 und PL4 auf der Modulunterseite (s. a. Kap. 4 "Anschaltbeispiele").

Ab Werk ist der MAL-R1K auf Zweileitermessung eingestellt (Standard-einstellung farblich markiert).



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

Betriebsart	PL3	PL4
Zweileitertechnik	zu	zu
Dreileitertechnik	zu	auf
Vierleitertechnik	auf	auf

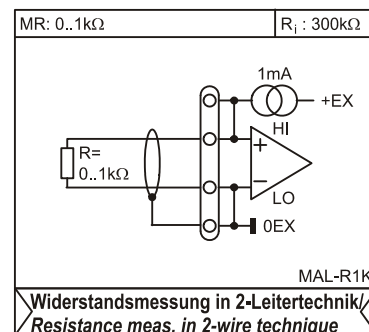
## 4 Anschaltbeispiele

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

### 4.1 Widerstandsmessung - Zweileitertechnik

Der MAL-R1K arbeitet linear von 0..1k $\Omega$ .

Ab Werk ist das Modul für Zweileitermessung eingestellt (PL3 + PL4 zu).

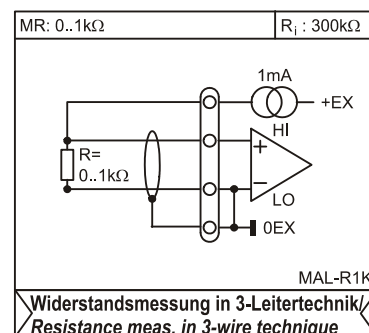


### 4.2 Widerstandsmessung - Dreileitertechnik

Bei langen Leitungen (>5m) und gleichen Leitungswiderständen kann die Dreileitertechnik eingesetzt werden.

Dazu wird der Jumper PL4 auf der Modulunterseite des MAL-R1K geöffnet, PL3 bleibt geschlossen (s. Kap. 3).

Diese Betriebsart funktioniert nur in Trägerplatten, die für Dreileitertechnik ausgestattet und entsprechend konfiguriert wurden (z. B. BP2, BP16, s. Kap. 5).

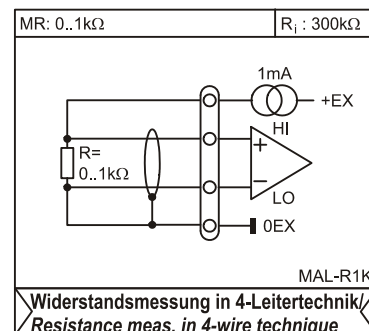


### 4.3 Widerstandsmessung - Vierleitertechnik

Um Messungenauigkeiten durch hohen Leitungswiderstand und andere Störeinflüsse zu eliminieren, empfiehlt sich bei langen Leitungen (>5m) die Vierleitertechnik.

Zur Umstellung auf Vierleitermessung müssen die Jumper PL3 und PL4 auf der Modulunterseite des MAL-R1K geöffnet werden (s. Kap. 3).

Diese Betriebsart funktioniert nur in Trägerplatten, die für Vierleitertechnik ausgestattet und entsprechend konfiguriert wurden (z. B. BP2, BP16, s. Kap. 5).



## 5 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 bmc 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-SG2/5	Miniaturmessverstärker für DMS ( $\pm 2mV/V$ oder $\pm 5mV/V$ )
MAL-THR	Miniaturmessverstärker für Temperatur (Thermoelement, Typ K, 0..1250°C)
MAL-UI/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

## 6 Wichtige Benutzungshinweise zu MAL-R1K

- Der MAL-R1K 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-R1K 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.

## 7 Technische Daten

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

### • Eingangsbereich

Messbereich (Widerstand) // Gainabgleich:	0..1k $\Omega$ // abgeglichen bei: 1k $\Omega$
Speisestrom // Eingangswiderstand (diff.):	1mA // 300k $\Omega$

### • Ausgangsbereich

Ausgangsspannung:	0..5V DC
Ausgangslast:	>1k $\Omega$ ; für höhere Genauigkeit empfohlen: >10k $\Omega$
Verstärkergenauigkeit // Temperaturdrift:	typ. 0,1% // 100ppm/°C (Gain und Offset)
Ausgangsbrumm bzw. -ripple:	typ. 5mV <sub>ss</sub> bei ca. 100kHz (vom DC/DC Wandler der Backplane)
Stromversorgungseinfluss:	typ. $\pm 10mV/V$
Ausgangsfilter // Grenzfrequenz $f_g$ :	1-polig (6dB/Okt.) // ca. 15Hz

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

### • Allgemeines

Spannungsversorgung // Stromaufnahme:	$\pm 7,5V$ DC .. $\pm 15V$ DC // typ. 3mA
CE-Normen:	EN61000-6-1, EN61000-6-3, EN61010-1; Konformitätserklärung (PDF) unter <a href="http://www.bmcm.de">www.bmcm.de</a>
ElektroG // ear-Registrierung:	RoHS und WEEE konform // WEEE-Reg.-Nr. DE75472248
max. zulässige Potentiale:	<b>60V DC nach VDE</b> , max. 1kV ESD auf offene Leitungen
Maße // Schutzart:	Kunststoffgehäuse 33mm x 20mm x 15mm // IP30
Temperaturbereiche:	Betriebstemp. -25°C..+50°C, Lagertemp. -25°C..+70°C
rel. Luftfeuchte:	0-90% (nicht kondensierend)
Lieferumfang:	Produkt, Beschreibung
verfügbares Zubehör:	Modulträgerplatten: BP16, BP2, BP2-BOX
Garantie:	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. 4.5 08.04.2015