

# MCR-T-UI(-E)...

## MCR-Temperaturmeßumformer

### 1. Beschreibung

Mit den MCR-T-Konvertern steht ein universeller Temperaturmeßumformer für Widerstandsthermometer und Thermoelmente mit frei wählbarem Temperaturmeßbereich zur Verfügung (Widerstandsthermometer: -200 °C...850 °C, Thermoelmentsensoren: -200 °C...2300 °C).

Ausgangsseitig können die analogen Normsignale 0(4)...20 mA, 0...10 V,  $\pm 10$  V, 0(1)...5 V,  $\pm 5$  V mit einfacher (z.B. 0...10 V) und inverser (z.B. 10...0 V) Wirkungsrichtung verwendet werden.

Ein PNP-Transistorschaltausgang (100 mA) mit zwei Schaltpunkten und 8 Schaltfunktionen ermöglicht eine zusätzliche Überwachungsfunktion.

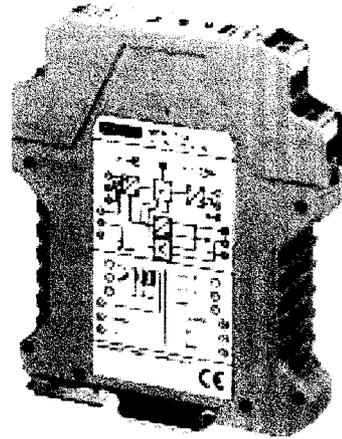
#### 1.1. Varianten

- mit Standardkonfiguration - MCR-T-UI(-E)/NC - (PT100 DIN IEC 751 3-Leiter von -200...850 °C mit 4...20 mA Ausgang und gesperrtem Schaltausgang)
- mit auftragsgebundener Konfiguration - MCR-T-UI(-E) - Die Konfiguration im Bestellschlüssel angeben (siehe Seite 5). Die Module werden werkseitig nach den gestellten Anforderungen konfiguriert und stehen dem Anwender betriebsbereit abgeglichen zur Verfügung.
- Die Module können mit Hilfe der Konfigurations-Kits MCR-CONF-WIN oder MCR/PI-CONF-WIN beliebig parametrierbar werden.

#### 1.2. Eingang

Eingangsseitig können die folgenden Sensortypen und Eingangssignale verarbeitet werden:

- Widerstandsthermometer in 2-, 3- oder 4-Leiterschaltung
- Thermoelmentsensoren
- typengleiche Thermoelmentsensoren in Reihenschaltung zur Temperaturdifferenzmessung
- mV-Spannungen von -20 mV bis +2400 mV
- lineare Widerstände im Bereich von 0  $\Omega$  bis 8000  $\Omega$
- Potentiometer bis 8 k $\Omega$

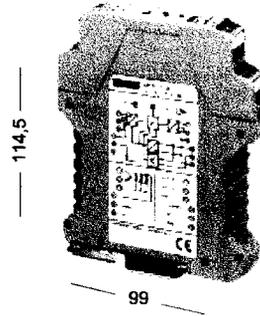
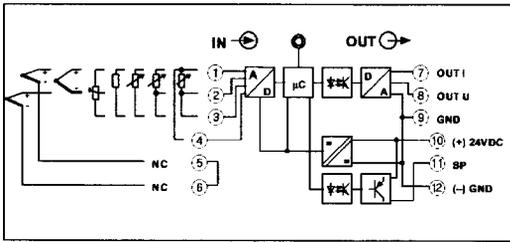


#### 1.3. Ausgang

Der MCR-T... ist mit zwei Ausgängen ausgestattet:

- Analogausgang mit wahlweise 0(4)...20 mA oder 0...10 V,  $\pm 10$  V, 0(1)...5 V,  $\pm 5$  V mit einfacher oder inverser Wirkungsrichtung (z.B. 0...10 V/10...0 V). Die Bürden dürfen beim Spannungsausgang 10 k $\Omega$  nicht unterschreiten und beim Stromausgang 500  $\Omega$  nicht überschreiten.
- PNP-Transistorschaltausgang (100 mA) ohne Freilaufdiode jedoch mit Suppressordiode zum Schutz vor Transienten. Zur Programmierung dieses Ausganges sind die Konfigurations-Kits MCR-CONF-WIN... oder MCR/PI-CONF-WIN erforderlich.

## 2. Technische Daten



### MCR-T-UI(-E)/...

mit Signalumsetzung: Widerstandsthermometer  
und Thermoelemente /  $\pm 5\text{ V}$ ;  $\pm 10\text{ V}$ ;  $0(1)\dots 5\text{ V}$ ;  $0\dots 10\text{ V}$ ;  
 $0\dots 20\text{ mA}$ ;  $4\dots 20\text{ mA}$



M 3



8

	starr [mm <sup>2</sup> ]	flexibel [mm <sup>2</sup> ]	AWG
Anschlußdaten	0,2-2,5	0,2-2,5	24-14

Gehäusebreite 17,5 mm



Beschreibung	
<b>MCR-T-Modul</b> , unkonfiguriert, für Thermoelementsensoren und Widerstandsthermometer, in 2-, 3- oder 4-Leitertechnik	0...20 mA, 4...20 mA, 0(1)...5 V, 0...10 V, $\pm 5\text{ V}$ , $\pm 10\text{ V}$ (auch inverse Signale)
<b>MCR-T-Modul</b> , wie vor, jedoch konfiguriert	0...20 mA, 4...20 mA, 0...5 V, 0...10 V, 1...5 V, $\pm 5\text{ V}$ , $\pm 10\text{ V}$
<b>MCR-T-Modul</b> , unkonfiguriert, für Thermoelementsensoren und Widerstandsthermometer, in 2-, 3- oder 4-Leitertechnik, mit galvanischer Tren- nung Ein-/Ausgang und Eingang/Hilfsen- nergie	0...20 mA, 4...20 mA, 0(1)...5 V, 0...10 V, $\pm 5\text{ V}$ , $\pm 10\text{ V}$ (auch inverse Signale)
<b>MCR-T-Modul</b> , wie vor, jedoch konfiguriert	0...20 mA, 4...20 mA, 0...5 V, 0...10 V, 1...5 V, $\pm 5\text{ V}$ , $\pm 10\text{ V}$

Typ	Artikel-Nr.	Stck. Pck.
<b>MCR-T-UI/NC</b>	28 14 10 0	1
<b>MCR-T-UI 1)</b>	28 14 09 0	1
<b>MCR-T-UI-E/NC</b>	28 14 12 6	1
<b>MCR-T-UI-E 1)</b>	28 14 11 3	1

<sup>1)</sup> Konfiguration angeben! (Siehe Bestellbeispiele letzte Seite)

#### Technische Daten

**Eingang**  
Eingang

Speisestrom (Widerstandsthermometer)  
Eingangsschutz  
Anschlußart

Widerstandsthermometer 2-, 3- oder 4-Leitertechnik  
Thermoelementsensoren (B, E, J, K, N, R, S, T, L, U, C, W, HK)  
lineare mV-Signale von - 20 mV bis + 2400 mV  
250  $\mu\text{A}$   
Transientenschutz, Überspannungsschutz 30 V DC  
steckbarer Schraubanschluß

Weitere technische Daten finden Sie auf Seite 3

# MCR-Temperaturmeßumformer – MCR-T-UI(-E)...

## Ausgang

Ausgangssignal  
 max. Ausgangssignal  
 Auflösung D/A  
 Bürde  
 Ripple  
 Drahtbruchverhalten  
 Meßbereichsüber-/unterschreitung  
 Ausgangsschutz  
**Schaltausgang**

0...20 mA 4...20 mA 0(1)...5 V 0...10 V ± 5 V ± 10 V  
 24 mA 24 mA ±12 V ±12 V ±12 V ± 12 V  
 ± 12 Bit  
 ≤ 500 Ω ≤ 500 Ω ≥ 10 kΩ ≥ 10 kΩ ≥ 10 kΩ ≥ 10 kΩ  
 < 20 mV<sub>SS</sub>  
 von - 12 V bis + 12 V bzw. 0 mA bis 24 mA  
 von - 12 V bis + 12 V bzw. 0 mA bis 24 mA  
 Transientenschutz  
 PNP-Transistorausgang, belastbar mit 100 mA, schaltet Versorgungsspannung; gesperrt bei auftragsgebundener Konfiguration, ansonsten über MCR-CONF-WIN... und MCR/PI-CONF-WIN frei programmierbar

## Allgemeine Daten

Versorgungsspannung  
 Stromaufnahme  
 Übertragungsfehler  
 Kaltstellenfehler  
 Temperaturkoeffizient  
 Umgebungstemperaturbereich  
 Prüfspannung (Nur MCR-T-UI-E...)

18...30 V DC  
 ≤ 60 mA  
 ≤ 0,1 % vom Endwert, + 6 mV bzw. 12 µA am Ausgang  
 ≤ 3 K, typ. 1,5 K  
 ≤ 0,01 %/K, typ. 0,005 %/K  
 - 20 °C bis + 65 °C  
 1 kV, 50 Hz, 1 min  
 1 kV, 50 Hz, 1 min

Eingang/Ausgang  
 Eingang/Hilfsenergie



**Konform zur EMV-Richtlinie 89/336/EWG und zur Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG**

EMV (Elektromagnetische Verträglichkeit)  
 Störfestigkeit nach EN 50082-2  
 • Entladung statischer Elektrizität (ESD)

• elektromagnetisches HF-Feld  
 Amplitudenmodulation  
 Pulsmodulation

• schnelle Transienten (Burst)

• leitungsgeführte Beeinflussung

Störabstrahlung nach EN 50081-2

EN 61000 entspricht der IEC 1000 /  
 EN 55011 entspricht der CISPR22

<sup>1)</sup>Kriterium A: Normales Betriebsverhalten innerhalb der festgelegten Grenzen.

<sup>2)</sup>Kriterium B: Vorübergehende Beeinträchtigung des Betriebsverhaltens, die das Gerät selbst wieder korrigiert.

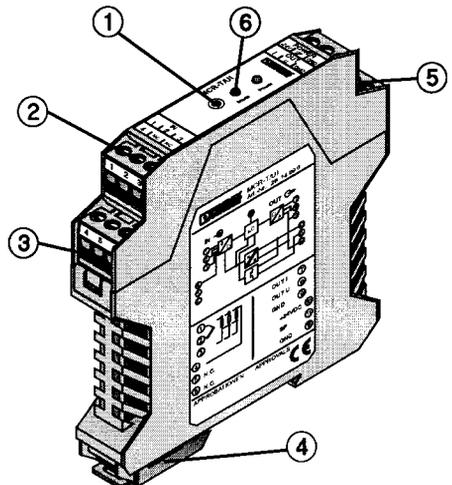
Klasse A: Einsatzgebiet Industrie ohne besondere Installationsmaßnahmen

EN 61000-4-2	8 kV Luftentladung <sup>2)</sup> 4 kV Kontaktentladung <sup>2)</sup>
EN 61000-4-3	10 V/m <sup>1)</sup> 10 V/m <sup>1)</sup>
EN 61000-4-4	Eingang /Ausgang/Versorgung: 2 kV/5 kHz <sup>2)</sup>
EN 61000-4-6	Eingang /Ausgang/Versorgung: 10 V <sup>1)</sup>
EN 55011	Klasse A

**Diese Ergebnisse wurden mit geschirmten Leitungen erzielt.**

## MCR-T-UI ... MCR-Temperaturmeßwandler

- ① Programmierschnittstelle
- ② steckbare Schraubklemmen (COMBICON)
- ③ Schirmanschluß (auf Klemme 5 oder 6)
- ④ Metallschloß zur Befestigung auf der Tragschiene
- ⑤ Steckbare Schraubklemmen (COMBICON)
- ⑥ Fehleranzeige-LED



### 3. Funktionsweise

Das analoge Eingangssignal des Temperatursensors wird mit einer 24-Bit-Auflösung digitalisiert und dann einem Mikrocontroller ( $\mu\text{C}$ ) zugeführt. Der  $\mu\text{C}$  bildet aus dem Eingangssignal einen temperaturlinearen digitalen Ausgangswert. Dieser wird nach einer galvanischen Trennung über Optokoppler einem D/A-Wandler zugeführt. Mit einer nachgeschalteten Spannungs- bzw. Stromstufe werden dann die entsprechenden Ausgangssignale (z.B. 0...10 V, 0...20 mA) realisiert.

Der  $\mu\text{C}$  besitzt einen integrierten Speicher, in dem der Programmablauf zur Meßwertberechnung abgelegt ist. Die anwenderspezifischen Parameter werden in einem EEPROM (elektrisch löschtbarer Festwertspeicher) gespeichert. Die programmierten Daten bleiben auch nach Abklemmen der Versorgungsspannung erhalten.

### 4. Anschlüsse

#### 4.1. Thermoelementsensoren

- einfache Temperaturmessung

Für die Temperaturmessung mit den auf Seite 5 beschriebenen Thermoelementsensoren sind die Klemmstellen ① und ② des MCR-T unter Berücksichtigung der Polung des Sensors zu beschalten. (①  $\hat{=}$  "+"-Eingang; ②  $\hat{=}$  "-"-Eingang)

- Differenztemperaturmessung

Zur Messung von Temperaturdifferenzen mit nur einem Temperaturmeßwandler besteht beim MCR-T... die Möglichkeit, zwei typengleiche Thermoelementsensoren in Reihe zu schalten und die beiden verbleibenden Äste auf die Klemmstellen ① und ② zu legen. Die Verbindungsenden der beiden Thermoelementsensoren können auf den Klemmstellen ⑤ und ⑥ fixiert werden (siehe jeweiliges Blockschaltbild). Die Differenztemperaturmessung kann nur mit Hilfe der Konfigurationssoftware MCR-CONF-WIN... oder MCR/PI-CONF-WIN eingestellt werden, da hierzu die interne Kaltstellenkompensation abzuschalten ist.

#### 4.2. Widerstandsthermometer

Für die Temperaturmessung mit den auf Seite 5 beschriebenen Widerstandsthermometern sind je nach Anschlußtechnik die Klemmstellen ① und ③ bei 2-Leiter, ①, ② und ③ bei 3-Leiter sowie ①, ②, ③ und ④ bei 4-Leitertechnik zu beschalten (siehe jeweiliges Blockschaltbild).

#### 4.3. Messung von mV-Spannungen

Die Messung von Spannungen im Bereich von -20...+2400 mV erfolgt an den Klemmstellen ① und ②, wobei ① den "+"-Eingang und ② den "-"-Eingang darstellt.

#### 4.4. Messung von Widerständen

Zur Messung veränderlicher Widerstände zwischen 0...8000  $\Omega$  werden die Klemmstellen ① und ③ verwendet. Der Anschluß erfolgt in 2-Leitertechnik.

#### 4.5. Auswertung von Potentiometerstellungen

Zur Auswertung von Potentiometern bis 8 k $\Omega$  werden die Klemmen ① und ③ mit den Außenleitungen und die Klemme ② mit der Schleiferleitung verbunden.

#### 4.6. Schaltausgang

Der PNP-Transistorschaltausgang schaltet bei Erfüllung der programmierten Schaltbedingung die Versorgungsspannung  $U_B$  von 24 V auf Klemme ⑪. Der Transistorausgang darf nur mit maximal 100 mA belastet werden.

Eine Suppressordiode schützt diesen Ausgang vor schnellen Transienten.

### 5. Fehlererkennung:

#### Drahtbruch / Meßbereichsüber- und unterschreitung

Anzeige von Drahtbruch/Meßbereichsüber- und unterschreitung bei auftragsbezogen konfigurierten Modulen:

- Die rote MODE-LED leuchtet ständig.
- Durch die gewählte Ausgangssignalkonfiguration sind am Ausgang die nachfolgend angegebenen Spannungen oder Ströme meßbar:

Ausgangssignal	Ausgangssignal bei	
	Drahtbruch	Meßbereichsüber-/ unterschreitung
0...5 V; $\pm 5$ V	5,5 V	5,25 V
0...10 V; $\pm 10$ V	11 V	10,5 V
0...20 mA	22 mA	21 mA
4...20 mA	22 mA	21 mA

Bei selbständiger Konfiguration sind diese Werte frei zwischen -12...+12 V bzw. 0...24 mA einstellbar.

### 6. Änderung der Konfigurationsdaten

Für die Änderung der Konfigurationsdaten sind die Konfigurations-Kits MCR-CONF-WIN... oder MCR/PI-CONF-WIN zu verwenden. Ein zusätzliches Handbuch, sowie die Online-Hilfe der Software erläutern die Konfigurationsmöglichkeiten und deren Durchführung.

Für die Verbindung von Modul und PC ist das Adapterkabel MCR-TTL/RS232-E einzusetzen. Dieses ist nicht im Konfigurations-Kit enthalten.

## 7. Bestellschlüssel für den programmierbaren Temperaturmeßumformer

### Widerstandsthermometer

(Temperaturbereiche nach IEC 751/EN 60 751 bzw. DIN 43 760 SAMA RC 21-4-1966 in 2-, 3- oder 4-Leiterschaltung)			
Sensortyp <sup>1)</sup>	Meßbereich	Norm	kleinste Meßbereichs-spanne
Pt-Sensoren	-200 °C...850 °C	(DIN/SAMA)	0,4 K
Ni-Sensoren	-60 °C...180 °C	(DIN/SAMA)	0,4 K
Cu-Sensoren	-70 °C...500 °C	(SAMA)	0,4 K
Ni 1000	-50 °C...160 °C	(Landis & Gyr)	0,4 K
Cu 50	-50 °C...200 °C	-	0,4 K
Cu 53	-50 °C...180 °C	-	0,4 K
KTY 81-110	-55 °C...150 °C	(Philips)	0,4 K

<sup>1)</sup> Weitere Typen oder Kennlinien auf Anfrage.

Umrechnungshilfe für Temperatur von °C nach °F:

$$T [°F] = \frac{9}{5} T [°C] + 32$$

### Thermoelemente

Sensortyp <sup>1)</sup>	Thermoelement	Meßbereich	kleinste Meßbereichs-spanne
U <sup>2)</sup>	Cu-CuNi	-200 °C...600 °C	> 1 K
T <sup>2)</sup>	Cu-CuNi	-200 °C...400 °C	> 1 K
L <sup>2)</sup>	Fe-CuNi	-200 °C...900 °C	> 1 K
J <sup>2)</sup>	Fe-CuNi	-210 °C...1200 °C	> 1 K
E <sup>2)</sup>	NiCr-CuNi	-226 °C...1000 °C	> 1 K
K <sup>2)</sup>	NiCr-Ni	-200 °C...1372 °C	> 1 K
N <sup>2)</sup>	NiCrSi-NiSi	-200 °C...1300 °C	> 1 K
S <sup>2)</sup>	Pt10Rh-Pt	-50 °C...1768 °C	> 4 K
R <sup>2)</sup>	Pt13Rh-Pt	-50 °C...1768 °C	> 4 K
B <sup>2)</sup>	Pt30Rh-Pt6Rh	500 °C...1820 °C	> 10 K
C		-18 °C...2316 °C	> 4 K
W		-18 °C...2316 °C	> 4 K
HK		-200 °C...800 °C	> 1 K

<sup>2)</sup> Thermoelemente nach IEC 584/EN 60584

### Widerstände, Potentiometer, mV-Spannungen

Eingang	Meßbereich	Bestellangabe	kleinste Meßbereichs-spanne
Widerstand	0 Ω ... 8000 Ω (2-Leiter)	RES	2 Ω
Potentiometer (max. 8 kΩ)	0 ... 100 % (3-Leiter)	POT	0,2 %
Spannung	-20 mV ... +2400 mV	VOL	2 mV

### Bestellschlüssel MCR-T-UI-E (Art.-Nr. 28 14 11 3) und MCR-T-UI (Art.-Nr. 28 14 09 0)

Bei fehlerhaften oder nicht vorhandenen Kundenbestellangaben wird die Standardkonfiguration ausgeliefert.

Sensortyp	Kennlinie	Anschlußtechnik	Meßbereich
Standardkonfiguration: <b>MCR-T-UI-E</b>	<b>PT100</b>	<b>D</b>	<b>3</b>
siehe Tabellen oben unter "Sensortyp" bzw. "Bestellangaben"	D ≙ DIN S ≙ SAMA (siehe obige Tabelle) 0 ≙ bei Thermoelement, Widerstand, Potentiometer, Spannung, Ni1000 (Landis&Gyr)Cu 10, KTY 81-110, Cu50, Cu53	2 ≙ 2-Leiter 3 ≙ 3-Leiter 4 ≙ 4-Leiter 0 ≙ bei Thermoelement, Widerstand, Potentiometer, Spannung,	<b>-200,0</b> <b>+850,0</b> <b>Anfangswert</b> bei 0 mA (z.B. -200,0 °C) <b>Endwert</b> bei 20 mA (z.B. +850,0 °C)
Meßeinheit	Ausgang	Ausgangskennlinie	
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	
1 ≙ °C 2 ≙ °F 3 ≙ mV 4 ≙ Ω 5 ≙ %	0 ≙ 0...10 V 1 ≙ 0...5 V 2 ≙ 0...20 mA 3 ≙ 4...20 mA 4 ≙ -10...+10 V 5 ≙ -5...+5 V	1 ≙ normal 2 ≙ invers	

## MCR-Temperaturmeßumformer – MCR-T-UI(-E)...

### Bestellbeispiele für MCR-T-UI(-E) mit unterschiedlichen Eingangsvarianten:

#### Widerstandsthermometer

**MCR-T-UI-E** / PT100 / D / 3 / -200,0 / +850,0 / 1 / 3 / 1  
 (Konfiguration für 3-Leiter PT100-Sensor: nach DIN von -200,0 °C bis +850,0 °C mit 4...20 mA-Ausgangskennlinie)

#### Thermoelement

**MCR-T-UI-E** / J / 0 / 0 / -346 / +2192 / 2 / 3 / 2  
 (Konfiguration für Thermoelement Typ J von -346 °F bis +2192 °F mit 20...4 mA-Ausgangskennlinie)

#### Spannung

**MCR-T-UI-E** / VOL / 0 / 0 / -10 / 1200 / 3 / 0 / 2  
 (Konfiguration für Spannungseingang von -10 mV bis +1200 mV mit 10...0 V-Ausgangskennlinie)

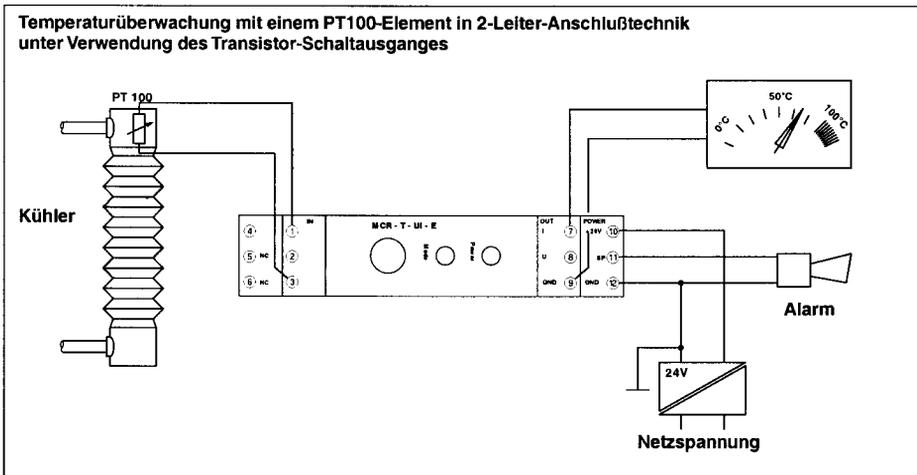
#### Widerstand (2-Leiter-Anschluß)

**MCR-T-UI-E** / RES / 0 / 0 / 0 / 7500 / 4 / 1 / 1  
 (Konfiguration für Anschluß eines Widerstands, der zwischen 0 Ω und 7500 Ω variiert. Das Ausgangssignal beträgt 0...5 V.)

#### Potentiometer (3-Leiter-Anschluß)

**MCR-T-UI-E** / POT / 0 / 0 / 10 / 90 / 5 / 3 / 1  
 (Konfiguration für den Anschluß eines 3-Leiter-Potis, wobei 10 - 90 % des Bereiches genutzt werden. Der Ausgang beträgt 4...20 mA.)

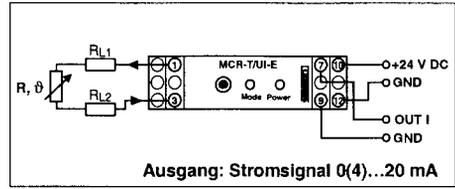
## 8. Applikationsbeispiel



## 9. Anschlußbeispiele

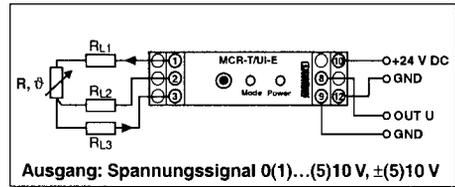
### Anwendung;

- Für kurze Entfernungen (< 10 m)
- Zu beachten ist:**
- Die Leitungswiderstände  $R_{L1}$  und  $R_{L2}$  gehen direkt in das Meßergebnis ein und verfälschen es entsprechend (Beispiel PT100:  $0,385 \Omega \cong 1 K$ ). Ein Abgleich von  $\pm 5 \%$  ist möglich.



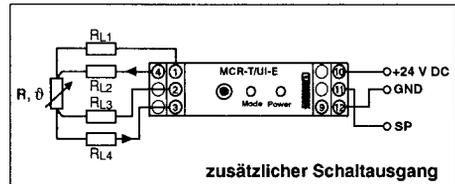
### Anwendung;

- Für lange Entfernungen zwischen PT 100-Sensor und dem MCR-Baustein ( $R_{L1}, R_{L2}, R_{L3} \leq 25 \Omega$ )
- Zu beachten ist:**
- Zur Kompensation der Zuleitungswiderstände ist es erforderlich, daß alle Leitungswiderstände exakt gleiche Werte besitzen ( $R_{L1} = R_{L2} = R_{L3}$ )



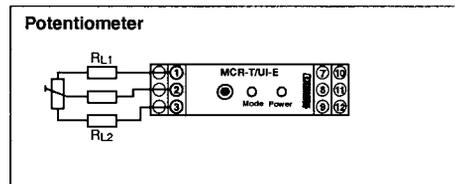
### Anwendung;

- Für lange Entfernungen zwischen PT 100-Sensor und dem MCR-Baustein und unterschiedlichen Leitungswiderständen ( $R_{L1} \neq R_{L2} \neq R_{L3} \neq R_{L4}$ )
- Zu beachten ist:**
- Der Leitungswiderstand ( $R_{L2} + R_{L4}$ ) darf einen Wert von  $50 \Omega$  nicht überschreiten.



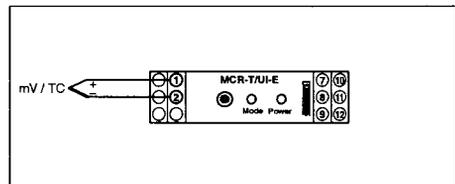
### Anwendung;

- Für kurze Entfernungen und langsame Änderungen!
- Zu beachten ist:**
- Die Leitungswiderstände  $R_{L1}$  und  $R_{L2}$  gehen direkt in das Meßergebnis ein und verfälschen es entsprechend. Ein Abgleich von  $\pm 5 \%$  ist möglich.



### Anwendung;

- Anschluß eines Thermoelements bzw. eines mV-Signals.



### Anwendung;

- Differenztemperaturmessung mit Thermoelementen.

