

## OPTITEMP TT 50 C/R Technisches Datenblatt

HART<sup>®</sup>-kompatibler, intelligenter 2-Leiter-Transmitter

- Universell einsetzbar und voll isoliert
- 50-Punkt-Linearisierung
- Isolationswiderstandüberwachung (SmartSense)



<b>1</b>	<b>Produkteigenschaften</b>	<b>3</b>
<hr/>		
1.1	Der universelle 2-Leiter Temperatur-Transmitter .....	3
1.2	Optionen und Varianten .....	5
1.3	Messprinzipien .....	6
1.3.1	Widerstandsthermometer .....	6
1.3.2	Thermoelemente .....	7
<b>2</b>	<b>Technische Daten</b>	<b>8</b>
<hr/>		
2.1	Technische Daten .....	8
2.2	Abmessungen .....	12
2.3	Bürdendiagramme .....	14
2.4	Temperaturangaben für explosionsgefährdete Bereiche .....	15
2.5	Elektrische Daten für Ausgänge und Eingänge .....	15
2.6	Genauigkeitstabellen für Widerstandsthermometer und TC .....	16
<b>3</b>	<b>Installation</b>	<b>17</b>
<hr/>		
3.1	Bestimmungsgemäße Verwendung .....	17
3.2	Allgemeine Hinweise zur Installation .....	17
3.3	Kopftransmitter .....	17
3.4	Schienentransmitter .....	19
<b>4</b>	<b>Elektrische Anschlüsse</b>	<b>20</b>
<hr/>		
4.1	Sicherheitshinweise .....	20
4.2	Elektrische Anschlüsse (Kopf- und Schienentransmitter).....	20
4.3	Anschlussschema der Kopftransmitter .....	22
4.4	Anschlussschema der Kopftransmitter (Ex).....	23
4.5	Anschlussschema der Schienentransmitter .....	24
4.6	Kabellänge .....	24
<b>5</b>	<b>Bestellinformationen</b>	<b>26</b>
<hr/>		
5.1	Bestellschlüssel .....	26

## 1.1 Der universelle 2-Leiter Temperatur-Transmitter

Der TT 50 ist ein universeller, HART® 5-kompatibler 2-Leiter-Transmitter für die Messung von Temperatur, Widerstand oder Spannung in industriellen Umgebungen.

Die TT 50 Serie umfasst zwei verschiedene Ausführungen. Der TT 50 R ist ein Schienentransmitter, während der TT 50 C vor allem für die Installation in einem "B-Anschlusskopf" oder größer nach DIN 43729 bestimmt ist. Beide Ausführungen sind mit dem HART® 5-Protokoll kompatibel.

Die gesamte TT 50 Transmitter-Familie zeichnet sich durch einen modularen Aufbau sowohl der Geräte als auch der Software aus, um stets eine herausragende Qualität und Zuverlässigkeit des Transmitter-Signalausgangs zu gewährleisten.



- ① Kopftransmitter
- ② Schienentransmitter

**Highlights**

- Universell einsetzbar und voll isoliert
- Eingangssignale: RTD, TC, mV und  $\Omega$
- SmartSense-Funktion zur Erkennung von mangelhafter Sensorisolierung
- Sensorbruch-Erkennung
- Sensorfehlerkorrektur
- 50-Punkt-Linearisierung, passend für jeden Sensor
- Einfache Installation, Konfiguration und Wartung über ein HART-Modem und einen PC mit der "HartSoft"-Software (HART<sup>®</sup> 5-Protokoll), einem Hand Held Communicator oder EDD-fähige Gerätemanagementsystemen
- Kopftransmitter optional erhältlich als eigensichere Ausführung für die Installation in explosionsgefährdeten Bereichen (Zone 0, 1 und 2)

**Branchen**

- Chemie
- Öl & Gas
- Energie
- Eisen, Stahl & Metall
- Papier & Zellstoff
- Lebensmittel & Getränke
- Pharmazie

## 1.2 Optionen und Varianten

### Kopftransmitter (TT 50 C)



Der Kopftransmitter zeichnet sich durch eine einfache Verkabelung und ein großes Mittelloch aus. Er ist optional als eigensichere Ausführung für die Installation in explosionsgefährdeten Bereichen erhältlich. Das Typenschild dieser Geräte ist mit einem "Ex"-Symbol (TT 50 C Ex) gekennzeichnet, und sie sind für den Einsatz in Zone 0, 1 und 2 zugelassen.

Der TT 50 C ist für die Montage in einem B-Anschlusskopf oder größer nach DIN43729 bestimmt.

### Schienentransmitter (TT 50 R)



Der Schienentransmitter zeichnet sich durch seine vereinfachte Schleifenprüfung mit Kalibrierenausgang aus. Er ist für die Installation auf einer Hutschiene nach DIN 50022 bestimmt.

## 1.3 Messprinzipien

Die Art des Messprinzips hängt von dem Messeinsatz ab, den Sie mit dem Transmitter kombinieren. Bezogen auf den Thermometertyp bietet der Hersteller zwei verschiedene Messeinsätze an, entweder mit einem Widerstandssensor oder mit einem Thermoelement. Weitere Informationen finden Sie im Handbuch des Messeinsatzes oder im Handbuch des industriellen Thermometers.

### 1.3.1 Widerstandsthermometer

Beim Messeinsatz mit einem Widerstandsthermometer besteht der temperaturempfindliche Fühler aus einem Platin-Messwiderstand, dessen Wert  $0^{\circ}\text{C} / +32^{\circ}\text{F}$   $100\ \Omega$  beträgt. Davon leitet sich die Bezeichnung "Pt100" ab.

Allgemein gilt, dass der elektrische Widerstand von Metallen bei steigender Temperatur nach einer mathematischen Funktion zunimmt. Dieser Effekt wird bei Widerstandsthermometern zur Temperaturmessung ausgenutzt. Das Thermometer "Pt100" zeichnet sich durch einen Messwiderstand mit definierter Charakteristik aus, der in IEC 60751 genormt ist. Gleiches gilt für die zulässigen Abweichungen. Der mittlere Temperaturkoeffizient eines Pt100 beträgt  $3,85 \times 10^{-3}\ \text{K}^{-1}$  im Bereich von  $0\dots+100^{\circ}\text{C} / +32\dots+212^{\circ}\text{F}$ .

Während des Betriebs fließt ein konstanter Strom  $I (\leq 1\ \text{mA})$  durch den Pt100-Messwiderstand, der dort einen Spannungsabfall  $U$  hervorruft. Der Widerstand  $R$  ergibt sich nach dem Ohmschen Gesetz ( $R=U/I$ ). Da der Spannungsabfall  $U$   $0^{\circ}\text{C} / +32^{\circ}\text{F}$   $100\ \text{mV}$  beträgt, ergibt sich ein Widerstand des Pt100-Thermometers von  $100\ \Omega$  ( $100\ \text{mV} / 1\ \text{mA} = 100\ \Omega$ ).

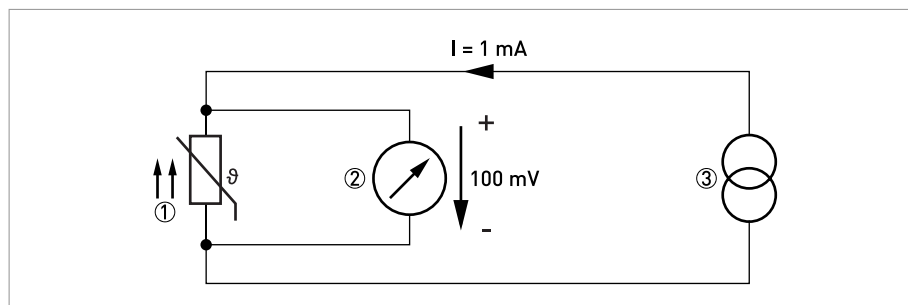


Abbildung 1-1: Pt100-Widerstandsthermometer in 4-Leiter-Schaltung bei  $0^{\circ}\text{C} / +32^{\circ}\text{F}$ , schematisch.

- ① Pt100-Messwiderstand
- ② Spannungsmessgerät
- ③ Stromquelle

### 1.3.2 Thermoelemente

Beim Thermoelement sind zwei elektrische Leiter aus unterschiedlichen Metallen an einem Ende verbunden. Die jeweils freien Enden werden an eine Ausgleichsleitung geschlossen, die wiederum mit einem Millivoltmeter verbunden sind. Diese Verschaltung bildet einen "Thermokreis". Der Verbindungspunkt der zwei elektrischen Leiter heißt "Messstelle" und der Punkt, an dem die Ausgleichsleitungen mit den Drähten des Millivoltmeters verbunden sind, heißt "Vergleichsstelle".

Wird die Messstelle dieses Thermokreises erhitzt, so lässt sich eine kleine elektrische Spannung (Thermospannung) messen. Haben hingegen Messstelle und Vergleichsstelle die gleiche Temperatur, so entsteht keine Thermospannung. Die Höhe der Thermospannung, auch elektromotorische Kraft (EMK) genannt, ist von den Werkstoffen des Thermopaars und der Größe der Temperaturdifferenz zwischen Messstelle und Vergleichsstelle abhängig. Sie ist ohne Hilfsenergie mit dem Millivoltmeter messbar.

Vereinfacht gesprochen verhält sich das Thermoelement wie eine Batterie, deren Spannung mit steigender Temperatur ebenfalls ansteigt.

*Die Kennlinien und Toleranzen handelsüblicher Thermoelemente sind in IEC 60584 genormt.*

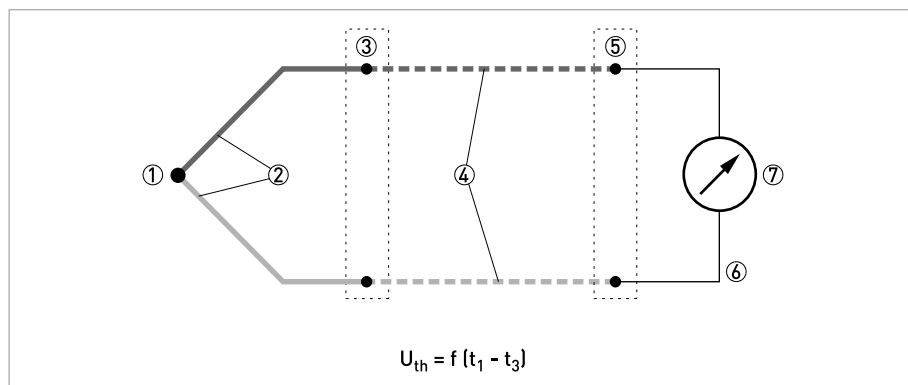


Abbildung 1-2: Thermoelement-Messkreis, schematisch.

- ① Messstelle  $t_1$
- ② Thermopaar
- ③ Übergangsstelle  $t_2$
- ④ Ausgleichsleitung / Thermoleitung
- ⑤ Vergleichsstelle  $t_3$
- ⑥ Kupfer-Leitung
- ⑦ Spannungsmessgerät  $U_{th}$

## 2.1 Technische Daten

- Die nachfolgenden Daten berücksichtigen allgemeingültige Applikationen. Wenn Sie Daten benötigen, die Ihre spezifische Anwendung betreffen, wenden Sie sich bitte an uns oder Ihren lokalen Vertreter.
- Zusätzliche Informationen (Zertifikate, Arbeitsmittel, Software,...) und die komplette Dokumentation zum Produkt können Sie kostenlos von der Internetseite (Download Center) herunterladen.

### Messsystem

Anwendungsbereich	Messung von Temperatur, Widerstand oder Spannung bei Feststoffen, Flüssigkeiten und Gasen in industrieller Umgebung.
-------------------	--

### Design

Ausführungen	
TT 50 C	Kopftransmitter für die Montage in einem "B-Anschlusskopf" oder größer nach DIN 43729. Dieser Transmitter ist optional in eigensicherer Ausführung für die Montage in explosionsgefährdeten Bereichen (TT 50 C Ex) erhältlich.
TT 50 R	Schienentransmitter für die Montage auf einer Hutschiene nach DIN 50022 / EN 60715.
Produkteigenschaften	
HART® 5-Konformität	Die Transmitter sind vollständig mit dem HART® 5-Protokoll konform. HART® 5 bietet die Möglichkeit zum Empfang von Diagnoseinformationen wie beispielsweise Sensorfehler oder Sensorzustand.
Isolationswiderstandsüberwachung	Der Isolationswiderstand von Thermoelementen und Widerstandsthermometern sowie die Verkabelung zwischen dem Sensor und dem Transmitter werden stets überwacht. Wenn die Isolation unter eine benutzerdefinierte Schwelle fällt, wird dies in HartSoft und über eine HART®-Diagnosemeldung angezeigt und das obere oder untere Fehlersignal am Ausgang eingestellt. Für diese Funktion ist ein zusätzlicher Draht im Thermoelement oder Widerstandsthermometer erforderlich.
Benutzerdefinierte Linearisierung	Für Widerstand und mV-Eingänge kann die 50-Punkt-Linearisierung für einen Sensor mit nicht-linearem Eingangs-/Ausgangsverhältnis einen korrigierten Ausgangswert in verschiedenen physikalischen Einheiten liefern.
Sensorbruchüberwachung	Benutzerdefinierbarer Ausgang: 3.6...22.8 mA.

### Messgenauigkeit

Genauigkeit	Widerstandsthermometer und Thermoelement: Für detaillierte Informationen siehe <i>Genauigkeitstabellen für Widerstandsthermometer und TC</i> auf Seite 16.
	Widerstand: $\pm 0,1 \Omega$ oder $\pm 0,1\%$ der Messspanne
	Spannung: $\pm 20 \mu V$ oder $\pm 0,1\%$ der Messspanne
Temperatureinfluss	Widerstandsthermometer und Thermoelement: Für detaillierte Informationen siehe <i>Genauigkeitstabellen für Widerstandsthermometer und TC</i> auf Seite 16.
	Widerstand: $\pm 0,01\%$ der Messspanne pro °C oder °F
	Spannung: $\pm 0,01\%$ der Messspanne pro °C oder °F



Vergleichsstellenkompensation (CJC)	<b>Kopftransmitter:</b>
	Celsius: $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ bei Umgebungstemperatur $-40\dots+85^{\circ}\text{C}$
	Fahrenheit: $\pm 0,9^{\circ}\text{F}$ bei Umgebungstemperatur $-40\dots+185^{\circ}\text{F}$
	<b>Schienentransmitter:</b>
	Celsius: $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ bei Umgebungstemperatur $-20\dots+70^{\circ}\text{C}$
	Fahrenheit: $\pm 0,9^{\circ}\text{F}$ bei Umgebungstemperatur $-4\dots+158^{\circ}\text{F}$
Temperatureinfluss Vergleichsstellenkompensation	$\pm 0,02^{\circ}\text{C}$ pro $^{\circ}\text{C}$ / $\pm 0,02^{\circ}\text{F}$ pro $^{\circ}\text{F}$
Sensor Zuleitungseinfluss	Widerstandsthermometer und Widerstand, 2-Leiter: einstellbare Kompensation des Zuleitungswiderstands
	Widerstandsthermometer und Widerstand, 3-Leiter: vernachlässigbar, wenn der Zuleitungswiderstand gleich ist
	Widerstandsthermometer und Widerstand, 4-Leiter: vernachlässigbar
	Thermoelement und Spannung: vernachlässigbar
Versorgungsspannungseinfluss	Minimal
Langzeitstabilität	$\pm 0,1\%$ der Messspanne pro Jahr

## Betriebsbedingungen

<b>Temperatur</b>	
Kopftransmitter	<b>Betriebs- und Lagertemperatur:</b>
	Standard-Ausführung: $-40\dots+85^{\circ}\text{C}$ / $-40\dots+185^{\circ}\text{F}$
	Eigensichere Ausführung: Für detaillierte Informationen siehe <i>Temperaturangaben für explosionsgefährdete Bereiche</i> auf Seite 15.
Schienentransmitter	<b>Lagertemperatur:</b>
	$-40\dots+85^{\circ}\text{C}$ / $-40\dots+185^{\circ}\text{F}$
	<b>Betriebstemperatur:</b>
	$-20\dots+70^{\circ}\text{C}$ / $-4\dots+158^{\circ}\text{F}$
Luftfeuchtigkeit	5...95% RF (nicht kondensierend)
<b>Schutzart</b>	
Kopftransmitter	Gehäuse: IP50
	Klemmen: IP10
Schienentransmitter	Gehäuse: IP20
	Klemmen: IP00

## Einbaubedingungen

Montage	Kopftransmitter: DIN B-Anschlusskopf oder größer, DIN-Schiene (mit Adapter).
	Schienentransmitter: Schiene gem. DIN 50022 / EN 60715, 35 mm / 1,38"
	Detaillierte Informationen siehe Kapitel "Installation".
Gewicht	Kopftransmitter: 50 g / 0,11 lb
	Schienentransmitter: 70 g / 0,15 lb
Abmessungen	Für detaillierte Informationen siehe <i>Abmessungen</i> auf Seite 12.

**Werkstoffe**

Gehäuse und Entflammbarkeit gem. UL	Kopftransmitter: PC + ABS (V0), Polyamid (V2)
	Schienentransmitter: PC + Glasfaser (V0)

**Elektrische Anschlüsse**

Hilfsenergie	Kopftransmitter: 10...42 VDC
	Schienentransmitter: 11...42 VDC
	Eigensichere Ausführung: 12...30 VDC bei maximal 100 mA und 0,9 W.
Isolation	1500 VAC, 1 min
Anschluss	Einzeldrähte/Litzen: max. 1,5 mm <sup>2</sup> / AWG 16

**Eingänge / Ausgänge**

<b>Eingang - Widerstandsthermometer</b>	
Pt100 (IEC 60751, $\alpha=0,00385$ )	-200...+1000°C / -328...+1832°F
Pt100 (JIS C 1604-8, $\alpha=0,003916$ )	
Pt X ( $10 \leq X \leq 1000$ ) (IEC 60751, $\alpha=0,00385$ )	Entspricht max. 2000 $\Omega$
Ni100 (DIN 43760, $\alpha=0,006180$ )	-60...+250°C / -76...+482°F
Ni1000 (DIN 43760, $\alpha=0,006180$ )	-60...+150°C / -76...302°F
Sensorstrom	Circa 400 $\mu$ A
Maximaler Zuleitungswiderstand	25 $\Omega$ /Leiter
<b>Eingang - Widerstand / Potentiometer</b>	
Bereich, Widerstand	0...2000 $\Omega$
Bereich, Potentiometer	0...2000 $\Omega$
Minimale Spanne	10 $\Omega$
Benutzerdefinierte Linearisierung	Bis 50 Punkte
Sensorstrom	Circa 400 $\mu$ A
Maximaler Zuleitungswiderstand	25 $\Omega$ /Leiter
<b>Eingang - Thermoelemente</b>	
TC Typ B - Pt30Rh-Pt6Rh (IEC 60584)	+400...+1800°C / +752...+3272°F
TC Typ E - NiCr-CuNi (IEC 60584)	-200...+1000°C / -328...+1832°F
TC Typ J - Fe-CuNi (IEC 60584)	
TC Typ K - NiCr-Ni (IEC 60584)	-200...+1350°C / -328...+2462°F
T/C Typ L - Fe-CuNi (DIN 43710)	-200...+900°C / -328...+1652°F
T/C Typ U - Cu-CuNi (DIN 43710)	-200...+600°C / -328...+1112°F
TC Typ N - NiCrSi-NiSi (IEC 60584)	-100...+1300°C / -148...+2372°F
TC Typ R - Pt13Rh-Pt (IEC 60584)	-50...+1750°C / -58...+3182°F
TC Typ S - Pt10Rh-Pt (IEC 60584)	
TC Typ T - Cu-CuNi (IEC 60584)	-200...+400°C / -328...+752°F
Eingangsimpedanz	>10 M $\Omega$
Vergleichsstellenkompensation (CJC)	Intern, extern (Pt100) oder fest

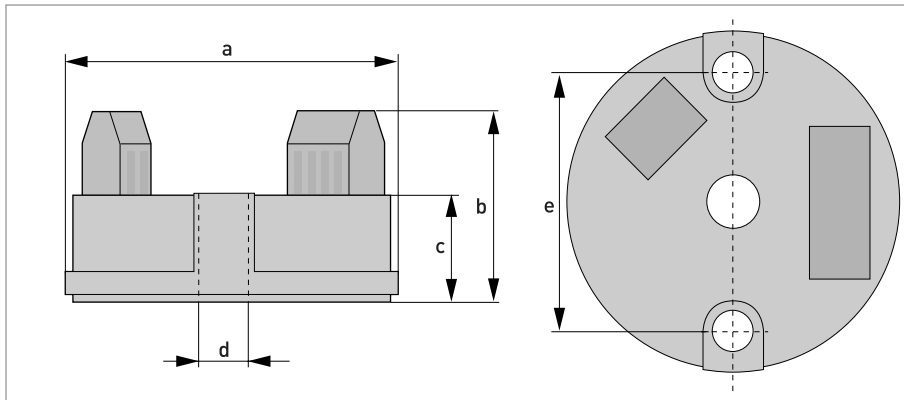
<b>Eingang - Spannung</b>	
Messbereich	-10...+500 mV
Minimale Spanne	2 mV
Benutzerdefinierte Linearisierung	Bis 50 Punkte
Eingangsimpedanz	>10 M $\Omega$
Maximaler Leiterschleifenwiderstand	500 $\Omega$
<b>Ausgang</b>	
Ausgangssignal	4...20 mA, 20...4 mA oder benutzerdefiniert
	Temperatur linear für Widerstandsthermometer und TC
HART <sup>®</sup> -Protokoll	HART <sup>®</sup> 5
Einstellbare Ausgangsfilterung	0...10 s (Zeitkonstante)
Zulässige Bürde	Hinweis: Bei der Kommunikation nach HART <sup>®</sup> ist ein Widerstand von mehr als 250 $\Omega$ notwendig! Für TT 50 C Ex und TT 50 R ist eine höhere als die unten angegebene Bürde mit einer höheren Versorgungsspannung erlaubt, siehe Bürdendiagramm.
	TT 50 C: 610 $\Omega$ bei 24 VDC und 23 mA
	TT 50 C Ex: 520 $\Omega$ bei 24 VDC und 23 mA
	TT 50 R: 565 $\Omega$ bei 24 VDC und 23 mA.
<b>Konfiguration</b>	
HartSoft	Die PC-Konfigurationssoftware "HartSoft" ist ein vielseitiges und benutzerfreundliches Tool für die Transmitterkonfiguration, die Schleifenprüfung und die Sensordiagnose. Diese Software ist mit Windows 2000, XP und Vista kompatibel.
Alternativen	Hand Held Communicator, z.B. FC375/FC475 (Emerson)
	Management-Systeme, z.B. AMS (Emerson) und PDM (Siemens)
	EDD-fähige Systeme

### Zulassungen und Zertifizierungen

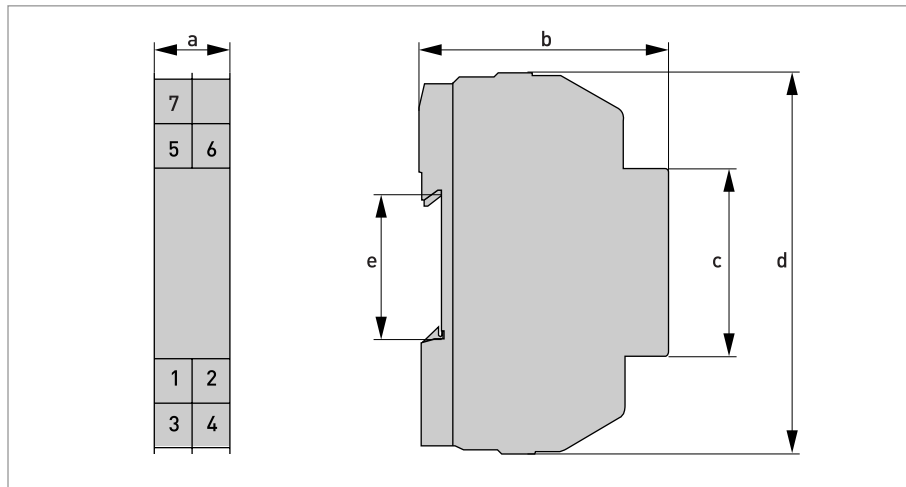
CE	Das Gerät erfüllt die gesetzlichen Vorschriften der EG-Richtlinien. Der Hersteller bestätigt die Einhaltung dieser Vorschriften mit Aufbringung des CE-Zeichens.
Eigensichere Ausführung	ATEX: II 1 G Ex ia IIC T4/T5/T6
Elektromagnetische Verträglichkeit	Richtlinie: 2004/108/EC.
	Harmonisierter Standard: EN 61326-1:2006.

## 2.2 Abmessungen

## Kopftransmitter (Nicht-Ex und Ex)



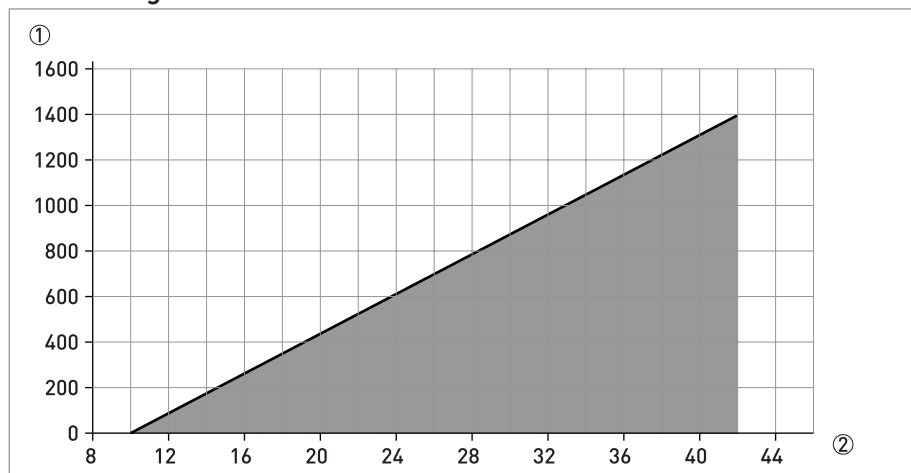
	Abmessungen	
	[mm]	["]
a	44	1,73
b	26	1,02
c	16	0,63
d	7	0,28
e	33	1,30

**Schienentransmitter**

	Abmessungen	
	[mm]	["]
a	17,5	0,69
b	58	2,28
c	45	1,77
d	90	3,54
e	35	1,38

## 2.3 Bürdendiagramme

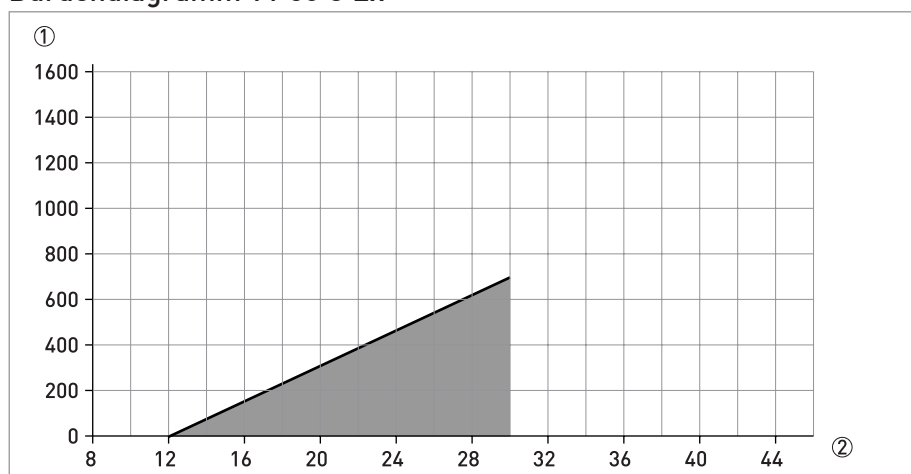
Bürdendiagramm TT 50 C



- ① R: Gesamtbürde in  $\Omega$   
 ② U: Versorgungsspannung in VDC

Formel für die maximal zulässige Bürde des TT 50 C:  
 zulässige  $R_{\text{Bürde}} [\Omega] = (U-10)/0,023$

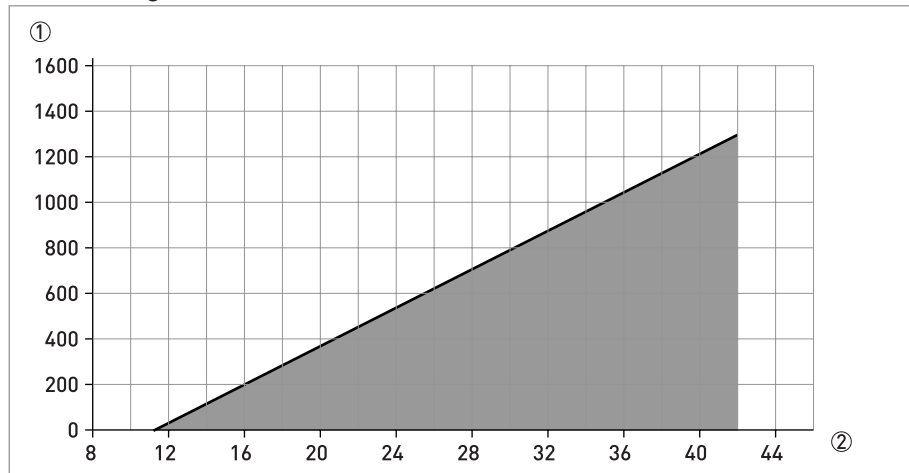
Bürdendiagramm TT 50 C Ex



- ① R: Gesamtbürde in  $\Omega$   
 ② U: Versorgungsspannung in VDC

Formel für die maximal zulässige Bürde des TT 50 C Ex:  
 zulässige  $R_{\text{Bürde}} [\Omega] = (U-12)/0,023$

## Bürdendiagramm TT 50 R



- ① R: Gesamtbürde in  $\Omega$   
 ② U: Versorgungsspannung in VDC

Formel für die maximal zulässige Bürde des TT 50 R:  
 zulässige  $R_{\text{Bürde}} [\Omega] = (U-11)/0,023$

## 2.4 Temperaturangaben für explosionsgefährdete Bereiche

### Kopftransmitter (Ex-Ausführung)

Temperaturklasse	Umgebungstemperatur $T_a$
T6	$-40^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +50^{\circ}\text{C}$ / $-40^{\circ}\text{F} \leq T_a \leq +122^{\circ}\text{F}$
T5	$-40^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +65^{\circ}\text{C}$ / $-40^{\circ}\text{F} \leq T_a \leq +149^{\circ}\text{F}$
T4	$-40^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +85^{\circ}\text{C}$ / $-40^{\circ}\text{F} \leq T_a \leq +185^{\circ}\text{F}$

## 2.5 Elektrische Daten für Ausgänge und Eingänge

### Kopftransmitter (Ex-Ausführung)

Ausgang (Versorgung)		Eingang (Sensor)	
Max. Spannung zu Transmitter	$U_i = 30 \text{ VDC}$	Max. Spannung von Transmitter	$U_o = 30 \text{ VDC}$
Max. Strom zu Transmitter	$I_i = 100 \text{ mA}$	Max. Strom von Transmitter	$I_o = 25 \text{ mA}$
Max. Leistung zu Transmitter	$P_i = 900 \text{ mW}$	Max. Leistung von Transmitter	$P_o = 190 \text{ mW}$
Interne Induktivität	$L_i = 1 \text{ mH}$	Max. Induktivität (Eingangsschleife)	$L_o = 19 \text{ mH}$
Interne Kapazität	$C_i = 1 \text{ nF}$	Max. Kapazität (Eingangsschleife)	$C_o = 31 \text{ nF}$

## 2.6 Genauigkeitstabellen für Widerstandsthermometer und TC

- Vertrauensniveau 95% ( $2\sigma$ )
- CJC = Vergleichsstellenkompensation

### Genauigkeiten in °C

Eingangstyp	Temp.bereich	Min.spanne	Genauigkeit	Temp.einfluss (Abw. von Ref.temp. 20°C)
	[°C]		[°C]	
Widerstands- thermometer Pt100	-200...+1000	10	$\pm 0,2^\circ\text{C}$ oder $\pm 0,1\%$ der Spanne	$\pm 0,01\%$ der Spanne pro °C
Widerstands- thermometer Ni100	-60...+250	10	$\pm 0,2^\circ\text{C}$ oder $\pm 0,1\%$ der Spanne	$\pm 0,01\%$ der Spanne pro °C
TC Typ J	-200...+1000	50	$\pm 0,3^\circ\text{C}$ oder $\pm 0,1\%$ der Spanne ①	$\pm 0,01\%$ der Spanne pro °C
TC Typ K	-200...+1350	50	$\pm 0,5^\circ\text{C}$ oder $\pm 0,1\%$ der Spanne ①	$\pm 0,01\%$ der Spanne pro °C
TC Typ S	-50...+1750	300	$\pm 2,0^\circ\text{C}$ oder $\pm 0,1\%$ der Spanne ①	$\pm 0,01\%$ der Spanne pro °C
TC Typ B	+400...+1800	700	$\pm 2,0^\circ\text{C}$ oder $\pm 0,1\%$ der Spanne ①	$\pm 0,01\%$ der Spanne pro °C

① CJC-Fehler nicht enthalten

### Genauigkeiten in °F

Eingangstyp	Temp.bereich	Min.spanne	Genauigkeit	Temp.einfluss (Abw. von Ref.temp. 68°F)
	[°F]		[°F]	
Widerstands- thermometer Pt100	-328...+1832	50	$\pm 0,4^\circ\text{F}$ oder $\pm 0,1\%$ der Spanne	$\pm 0,006\%$ der Spanne pro °C
Widerstands- thermometer Ni100	-76...+482	50	$\pm 0,4^\circ\text{F}$ oder $\pm 0,1\%$ der Spanne	$\pm 0,006\%$ der Spanne pro °C
TC Typ J	-328...+1832	122	$\pm 0,5^\circ\text{F}$ oder $\pm 0,1\%$ der Spanne ①	$\pm 0,006\%$ der Spanne pro °C
TC Typ K	-328...+2462	122	$\pm 0,9^\circ\text{F}$ oder $\pm 0,1\%$ der Spanne ①	$\pm 0,006\%$ der Spanne pro °C
TC Typ S	-58...+3182	572	$\pm 3,6^\circ\text{F}$ oder $\pm 0,1\%$ der Spanne ①	$\pm 0,006\%$ der Spanne pro °C
TC Typ B	+752...+3272	1292	$\pm 3,6^\circ\text{F}$ oder $\pm 0,1\%$ der Spanne ①	$\pm 0,006\%$ der Spanne pro °C

① CJC-Fehler nicht enthalten



### 3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

#### TT 50 C

Der TT 50 C ist ein intelligenter, universeller HART®-kompatibler 2-Leiter-Kopftransmitter für die Messung von Temperatur, Widerstand und Spannung für den industriellen Bereich.

Der Transmitter ist optional in einer eigensicheren Ausführung für die Installation in explosionsgefährdeten Bereichen erhältlich. Diese Geräte sind mit dem "Ex" Symbol (TT 50 C Ex) gekennzeichnet und für den Einsatz in Zone 0, 1 und 2 und Division 1 und 2 zugelassen.

Alle Ausführungen sind für die Montage in einem B-Anschlusskopf nach DIN 43729 oder größer bestimmt.

#### TT 50 R

Der TT 50 R ist ein intelligenter, universeller HART®-kompatibler 2-Leiter-Schienentransmitter für die Messung von Temperatur, Widerstand und Spannung im industriellen Bereich.

Alle Ausführungen sind für die Montage auf einer Schiene nach DIN 50022 bestimmt.

### 3.2 Allgemeine Hinweise zur Installation

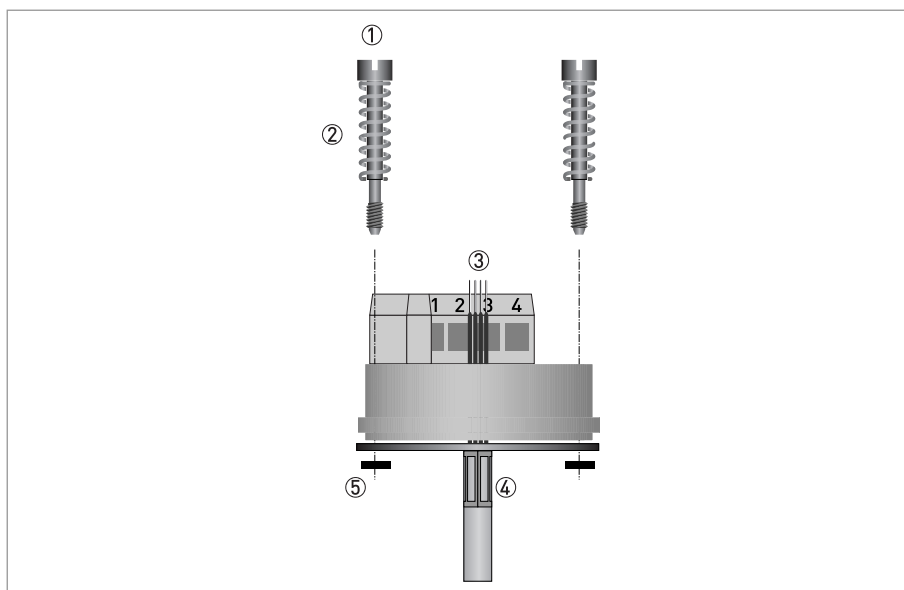
*Prüfen Sie die Verpackungen sorgfältig auf Schäden bzw. Anzeichen, die auf unsachgemäße Handhabung hinweisen. Melden Sie eventuelle Schäden beim Spediteur und beim örtlichen Vertreter des Herstellers.*

*Prüfen Sie die Packliste, um festzustellen, ob Sie Ihre Bestellung komplett erhalten haben.*

*Prüfen Sie anhand der Typenschilder, ob das gelieferte Gerät Ihrer Bestellung entspricht. Prüfen Sie, ob auf dem Typenschild die korrekte Spannungsversorgung angegeben ist.*

### 3.3 Kopftransmitter

Diese Transmitter sind für den Einbau in DIN B Anschlussköpfe oder größer vorgesehen. Das große Zentrumsloch  $\varnothing 7 \text{ mm}/0,28''$  erleichtert den elektrischen Anschluss des Sensors und die Montage. Detaillierte Informationen finden Sie im Kapitel "Abmessungen und Gewichte".



- ① Schraube M4
- ② Feder
- ③ Sensoranschlusskabel
- ④ Schutzrohr
- ⑤ Sicherungsscheibe

*Installieren oder betreiben Sie den TT 50 C niemals in explosionsgefährdeten Bereichen, denn er könnte eine Explosion verursachen, die tödliche Verletzungen zur Folge haben kann! Benutzen Sie in explosionsgefährdeten Bereichen nur den TT 50 C Ex!*

*Der Ex-Transmitter kann in explosionsgefährdeten Bereichen in Zone 0, 1 und 2 installiert werden. In dieser Ausführung muss er über ein eigensicheres Netzteil oder eine Zener-Barriere außerhalb des explosionsgefährdeten Bereichs versorgt werden.*

*Der Ex Transmitter muss in einem Gehäuse mit Schutzart IP20 oder höher gemäß EN 60529 / IEC 60529 installiert werden.*

*Der TT 50 C / TT 50 C Ex Temperaturtransmitter ist für Umgebungstemperaturen zwischen  $-40...+85^{\circ}\text{C}$  /  $-40...+185^{\circ}\text{F}$  entwickelt worden. Bitte beachten Sie, dass die zulässige Umgebungstemperatur auch von der Temperaturklasse abhängt. Detaillierte Informationen siehe Ex-Daten der Umgebungstemperatur.*

*Die Prozesstemperatur wird über das Schutzrohr auch auf das Transmittergehäuse übertragen. Wenn die Prozesstemperatur nahe bei oder über der max. spezifizierten Prozesstemperatur des Transmitters liegt, kann die Temperatur im Transmittergehäuse über die maximal zulässige Umgebungstemperatur steigen. Überprüfen Sie daher immer, dass die Umgebungstemperatur nicht den maximal erlaubten Bereich überschreitet!*

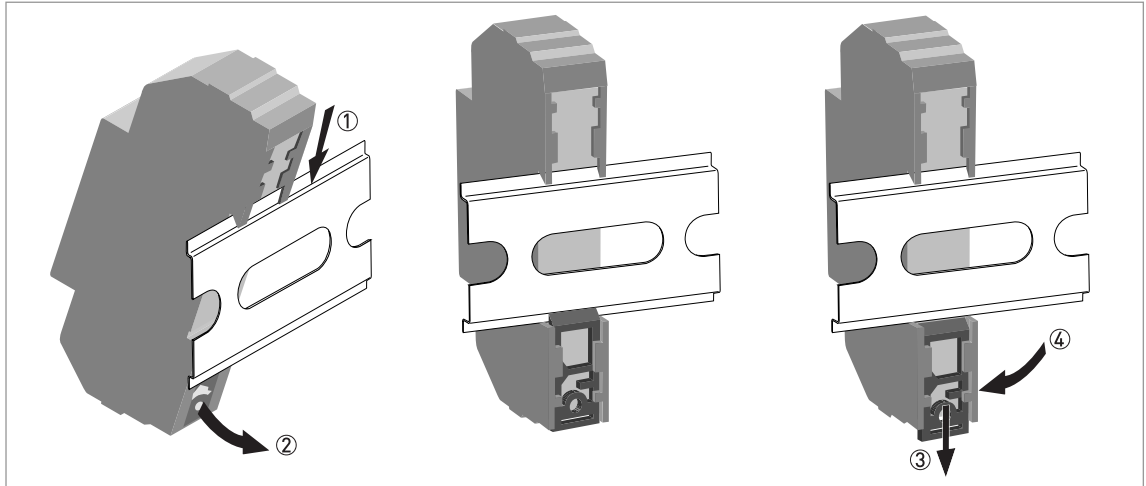
*Eine Möglichkeit die Wärmeübertragung über das Schutzrohr zu verringern, ist die Verlängerung des Schutzrohres oder generell den Transmitter weiter entfernt von der Wärmequelle zu montieren. Die gleichen Sicherheitsmaßnahmen können verwendet werden, wenn die Temperatur unterhalb der spezifizierten minimalen Temperatur liegt.*

*Der TT 50 C Ex darf nur in Leichtmetallgehäusen eingebaut werden, deren Magnesiumanteil 6 % nicht übersteigt.*

### 3.4 Schienentransmitter

*Installieren oder betreiben Sie den TT 50 C niemals in explosionsgefährdeten Bereichen, denn er könnte eine Explosion verursachen, die tödliche Verletzungen zur Folge haben kann!*

Der Schienentransmitter ist für die Montage auf einer Hutschiene nach DIN 50022 bestimmt.



- ① Transmitter mit der oberen Nut auf der Schiene einhängen.
- ② Drücken Sie den unteren Teil des Transmitters gegen die Schiene.
- ➡ Wenn der Schnappverschluss "klickt", ist der Transmitter an der Schiene befestigt (Zeichnung in der Mitte).
- ③ Drücken Sie zur Demontage des Transmitters den Schnappverschluss mit einem kleinen Schraubendreher nach unten.
- ④ Ziehen Sie den unteren Teil des Transmitters vorsichtig nach vorn und dann nach oben.

## 4.1 Sicherheitshinweise

*Arbeiten an den elektrischen Anschlüssen dürfen nur bei ausgeschalteter Spannungsversorgung durchgeführt werden. Beachten Sie die auf dem Typenschild angegebenen elektrischen Daten.*

*Beachten Sie die nationalen Installationsvorschriften!*

*Der Transmitter ist verpolungsgeschützt. Wird die Polarität der Versorgungsspannung vertauscht, entsteht kein Schaden am Gerät. Der Ausgang zeigt dann 0 mA an.*

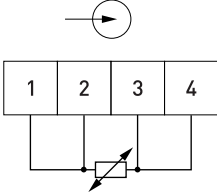
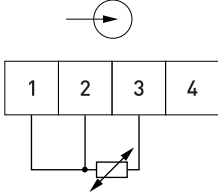
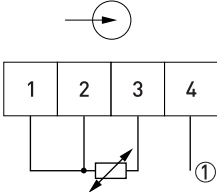
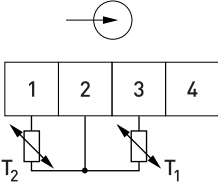
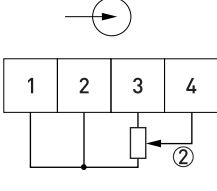
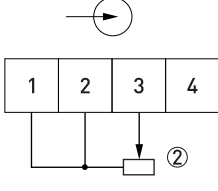
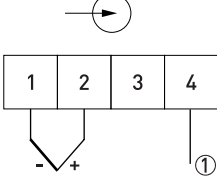
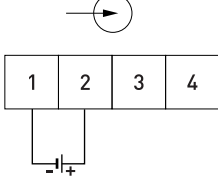
*Beim Anschluss von Geräten mit Ex-Zertifikat sind immer die entsprechenden Kapitel und Hinweise in dieser Anleitung zu beachten.  
Installieren oder betreiben Sie den TT 50 C niemals in explosionsgefährdeten Bereichen, denn er könnte eine Explosion verursachen, die tödliche Verletzungen zur Folge haben kann!  
Für den Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen bietet der Hersteller den TT 50 C Ex an. Sie dürfen diesen Transmitter nur an Sensoren anschließen, welche den Anforderungen für "einfache Betriebsmittel" der Norm EN 60079-11:2007, Abschnitt 5.7, entsprechen.*

*Die örtlich geltenden Gesundheits- und Arbeitsschutzvorschriften müssen ausnahmslos eingehalten werden. Sämtliche Arbeiten am elektrischen Teil des Messgeräts dürfen nur von entsprechend ausgebildeten Fachkräften ausgeführt werden.*

*Prüfen Sie anhand der Typenschilder, ob das gelieferte Gerät Ihrer Bestellung entspricht. Prüfen Sie, ob auf dem Typenschild die korrekte Spannungsversorgung angegeben ist.*

## 4.2 Elektrische Anschlüsse (Kopf- und Schienentransmitter)

Der Anschluss von Eingang- und Ausgangssignal und die Hilfsenergie muss gemäß den folgenden Abbildungen erfolgen. Mit dem Anschlusskopf-Montageset ist der Kopftransmitter einfach zu montieren. Um Messfehler zu vermeiden, müssen alle Kabel korrekt angeschlossen und die Schrauben fest angezogen werden.

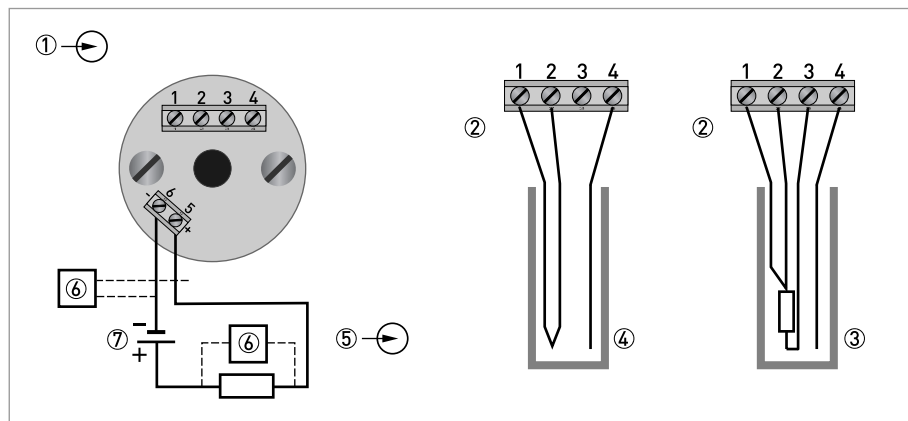
<p>Pt10...1000, Ni100, Ni1000, 4-Leiter-Anschluss</p> 	<p>Pt10...1000, Ni100, Ni1000, 3-Leiter-Anschluss</p> 
<p>Pt100 "SmartSense", 3-Leiter-Anschluss</p> 	<p>Pt100, Temperaturdifferenz, <math>T_1 &gt; T_2</math></p> 
<p>Potentiometer, 4-Leiteranschluss</p> 	<p>Potentiometer, 3-Leiteranschluss</p> 
<p>Thermoelement</p> 	<p>Spannung</p> 

- ① SmartSense Leiter  
② Maximaler Eingang

### 4.3 Anschlussschema der Kopftransmitter

*Installieren oder betreiben Sie diesen Transmitter niemals in explosionsgefährdeten Bereichen, denn er könnte eine Explosion verursachen, die tödliche Verletzungen zur Folge haben kann!*

*Um die HART<sup>®</sup>-Kommunikation zu ermöglichen, muss der Ausgangsstromkreis eine Bürde von mindestens 250  $\Omega$  haben.*



- ① Eingang
- ② SmartSense Temperatursensor
- ③ Pt100 3-Leiteranschluss
- ④ Thermoelement
- ⑤ Ausgang
- ⑥ Modem
- ⑦ Versorgungsspannung 10...42 VDC

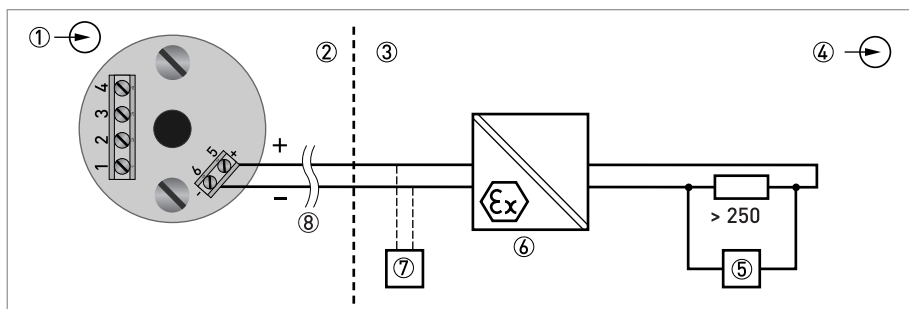
*Das HART<sup>®</sup>-Modem wird parallel zur Bürde oder parallel zum Ausgang des Transmitters angeschlossen.*

## 4.4 Anschlussschema der Kopftransmitter (Ex)

Der Ex-Transmitter kann in explosionsgefährdeten Bereichen der Zone 0, 1 und 2 installiert werden. Er darf nur an Sensoren angeschlossen werden, die den Bestimmungen für "einfache Betriebsmittel" der Norm EN 60079-11:2007, Abschnitt 5.7, entsprechen. Beachten Sie während des Betriebes in explosionsgefährdeten Bereichen immer die relevanten Sicherheitshinweise und im Speziellen die folgenden Punkte:

- Der Transmitter muss über ein eigensicheres Netzteil oder eine Zener-Barriere außerhalb des explosionsgefährdeten Bereichs versorgt werden.
- Die Ausgangswerte der Ex-zugelassenen Zenerbarriere oder des Netzteils und die Ausgangswerte des Ex-zugelassenen HART-Gerätes müssen kleiner als oder gleich den Eingangswerten des Transmitters sein (d. h.  $U_i$ ,  $I_i$ ,  $P_i$ ,  $L_i$ ,  $C_i$ ).
- Verwenden Sie nur ein Ex-zugelassenes HART® Modem.
- Beachten Sie die maximal zulässige Kabellänge im Ausgangskreis, um eine zuverlässige HART®-Kommunikation mit dem Transmitter sicher zu stellen. auf Seite 24).

Um die HART®-Kommunikation zu ermöglichen, muss der Ausgangsstromkreis eine Bürde von mindestens  $250 \Omega$  haben.



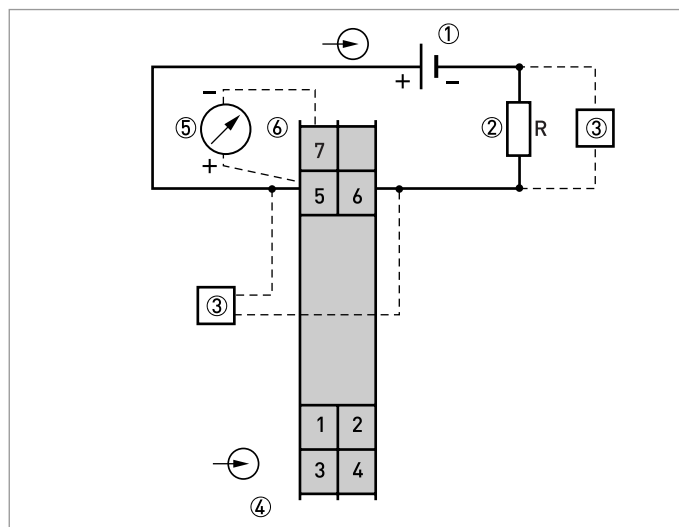
- ① Eingang
- ② Explosionsgefährdeter Bereich
- ③ Sicherer Bereich
- ④ Ausgang
- ⑤ Modem
- ⑥ Zener-Barriere oder Spannungsversorgung 12...30 VDC (eigensicher)
- ⑦ Modem, Ex-zugelassen
- ⑧ Siehe Abschnitt "Kabellänge"

Das HART®-Modem wird parallel zur Bürde oder parallel zum Ausgang des Transmitters angeschlossen.

## 4.5 Anschlussschema der Schienentransmitter

*Betreiben Sie diesen Transmitter weder in einem explosionsgefährdeten Bereich und schließen Sie ihn ebenfalls nicht an einen Sensor an, der sich in einem explosionsgefährdeten Bereich befindet! Andernfalls könnte der Transmitter eine Explosion verursachen, die tödliche Verletzungen zur Folge haben kann!*

*Um die HART<sup>®</sup>-Kommunikation zu ermöglichen, muss der Ausgangsstromkreis eine Bürde von mindestens 250  $\Omega$  haben.*



- ① Versorgungsspannung 11...42 VDC
- ②  $R_{\text{Bürde}}$
- ③ Modem
- ④ Eingang
- ⑤ Messgerät
- ⑥ Prüfschaltung

*Das HART<sup>®</sup>-Modem wird parallel zur Bürde oder parallel zum Ausgang des Transmitters angeschlossen.*

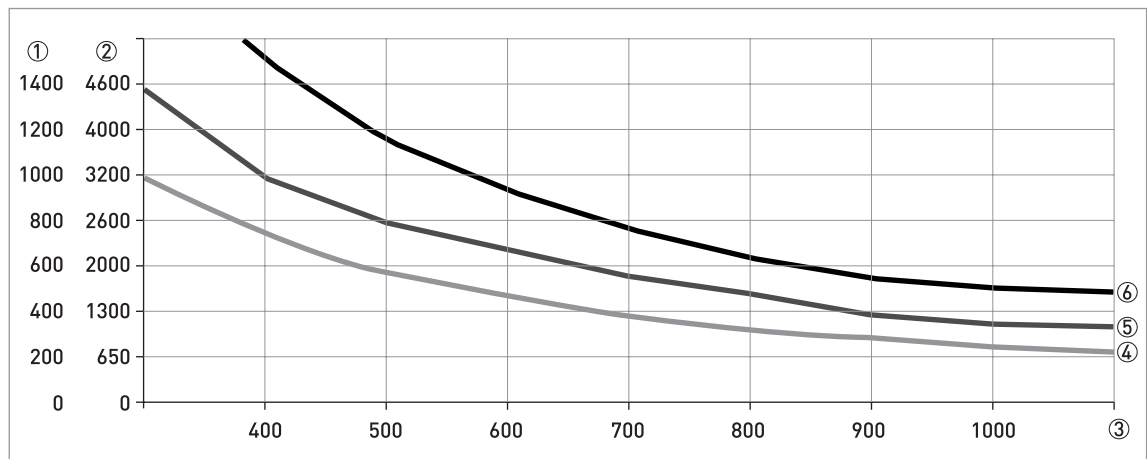


## 4.6 Kabellänge

Um eine zuverlässige HART<sup>®</sup>-Kommunikation zu gewährleisten, muss die maximale Kabellänge des Ausgangstromkreises beachtet werden.

*Beachten Sie, dass bei der Ex-Ausführung die maximale Kabellänge durch den Widerstand, die Induktivität und die Kapazität des Kabels bestimmt wird. Die gesamte Kapazität und Induktivität des Kabels muss innerhalb der für den Transmitter gemäß Ex-Zertifikat aufgeführten Grenzen liegen.*

Um die maximale Kabellänge für den Ausgangstromkreis zu berechnen, bestimmen Sie den Gesamtwiderstand der Ausgangsschleife (Lastwiderstand plus den ungefähren Kabelwiderstand). Bringen Sie die Kabelkapazität des verwendeten Kabels in Erfahrung. In den nachstehenden Tabellen ist die maximale Kabellänge auf der Grundlage der typischen Werte für 1 mm<sup>2</sup> Kabel angegeben. CN ist die Abkürzung für "Kapazitätsnummer", die ein Vielfaches von 5000 pF des Geräts ist.



- ① Kabellänge [m]
- ② Kabellänge [ft]
- ③ Lastwiderstand und Kabelwiderstand
- ④ 200 pF pro m/ft
- ⑤ 150 pF pro m/ft
- ⑥ 100 pF pro m/ft

Für Mehrfachverbindungen (Multidrop-Modus) muss die nachfolgende Formel verwendet werden:

$$L = \left[ \frac{65 \times 10^6}{R \times C} \right] \times (C_n \times 5000 + 10000) / C$$

mit

L: Kabellänge [m oder ft]

Lastwiderstand (einschl. Widerstand einer eventuellen Zener-Barriere) + Kabelwiderstand [Ω]

C: Kabelkapazität [pF/m oder pF/ft]

Cn: Anzahl der Transmitter in der Schleife

### 5.1 Bestellschlüssel

Die hellgrau hervorgehobenen Zeichen im Bestellschlüssel stellen den Standard dar.

VTT1	4	<b>Ausführung</b>
	1	Kopfmontage (Typ C)
	2	DIN-Schienenmontage; 35 mm / 1,38" (Typ R)
		<b>Typ</b>
	T	TT 50, digital, HART®, 4...20 mA
		<b>Zulassungen</b>
	0	Ohne
	1	ATEX: II 1 G Ex ia (nur Typ C)
		<b>Sensor</b>
	0	Ohne
	3	Pt 100 ( $\alpha = 0.00385$ )
	5	Pt100 ( $\alpha = 0.003916$ )
	8	Pt 1000
	A	Potentiometer
	B	Thermoelement (Typ "B")
	C	Thermoelement (Typ "C")
	E	Thermoelement (Typ "E")
	H	Thermoelement (Typ "J")
	K	Thermoelement (Typ "K")
	L	Thermoelement (Typ "L")
	N	Thermoelement (Typ "N")
	R	Thermoelement (Typ "R")
	S	Thermoelement (Typ "S")
	T	Thermoelement (Typ "T")
	W	Ni 100
	X	Ni 120
	Y	Ni 1000
	Z	Kundenspezifisch
		<b>Verdrahtung</b>
	0	Ohne
	2	2-Leiter (1 x Sensor)
	3	3-Leiter (1 x Sensor)
	4	4-Leiter (1 x Sensor)
VTT1	4	Fortsetzung auf der nächsten Seite

											<b>Transmitter-Konfiguration</b>
											1 -50...+50°C / -58...+122°F
											2 -50...+100°C / -58...+212°F
											3 -50...+150°C / -58...+302°F
											4 0...50°C / +32...+122°F
											5 0...+100°C / +32...+212°F
											6 0...+150°C / +32...302°F
											7 0...+200°C / +32...+392°F
											8 0...+250°C / +32...+482°F
											A 0...+300°C / +32...572°F
											B 0...+350°C / +32...+662°F
											C 0...+400°C / +32...+752°F
											D 0...+450°C / 842°F
											E 0...+500°C / +32...+932°F
											F 0...+600°C / +32...+1112°F
											G 0...+800°C / +32...+1472°F
											H 0...+1000°C / +32...+1832°F
											K 0...+1200°C / +32...+2192°F
											Z Kundenspezifisch
											<b>Zertifikate</b>
											0 Ohne
											<b>Zubehör / techn. Merkmale</b>
											0 Ohne
											1 Kopftransmitter, Montage an DIN-Schienen-Clip; 35 mm / 1,38"
											<b>Kalibrierzertifikat</b>
											0 Ohne
											2 2 Punkte (0 und 100%)
											3 3 Punkte (0, 50 und 100%)
											4 5 Punkte (0, 25, 50, 75 und 100%)
											5 10 Punkte (0, 10, ..., 100%)
											Z Kundenspezifisch
											<b>Bedienungsanleitungen</b>
											1 Deutsch
											3 Englisch
											4 Französisch (in Vorbereitung)
											5 Spanisch (in Vorbereitung)
											7 Italienisch (in Vorbereitung)
											G Deutsch / Englisch
VTT1	4										Vollständiger Bestellschlüssel



## KROHNE Produktübersicht

- Magnetisch-induktive Durchflussmessgeräte
- Schwebekörper-Durchflussmessgeräte
- Ultraschall-Durchflussmessgeräte
- Masse-Durchflussmessgeräte
- Wirbelfrequenz-Durchflussmessgeräte
- Durchflusskontrollgeräte
- Füllstandmessgeräte
- Temperaturmessgeräte
- Druckmessgeräte
- Analysenmesstechnik
- Produkte und Systeme für die Öl- und Gasindustrie
- Messsysteme für die Schifffahrtsindustrie

Hauptsitz KROHNE Messtechnik GmbH  
Ludwig-Krohne-Str. 5  
47058 Duisburg (Deutschland)  
Tel.: +49 203 301 0  
Fax: +49 203 301 103 89  
sales.de@krohne.com

Die aktuelle Liste aller KROHNE Kontakte und Adressen finden Sie unter:  
[www.krohne.com](http://www.krohne.com)

**KROHNE**