

# JUMO dTRANS T07

## 2-Kanal-Temperaturmessumformer mit HART/Ex/SIL

zum Einbau in Anschlusskopf Form B und zur Montage auf Hutschiene

### Kurzbeschreibung

Bei der Geräteserie JUMO dTRANS T07 handelt es sich um 2-Kanal-Temperaturmessumformer mit HART<sup>1</sup> Kommunikation. Die Geräte sind in 2 Ausführungen verfügbar: zum Einbau in einen B-Kopf oder zur Hutschieneinstallation. Die Varianten mit Ex- und SIL-Zulassung (IEC 61508) für SIL 2/3 (Hardware/Software) erlauben den sicheren Einsatz in anspruchsvollen Prozessanwendungen.

Die konfigurierbaren Messumformer übertragen gewandelte Signale von Widerstandsthermometern (RTD) und Thermoelementen (TC) sowie von Widerstands- und Spannungsgebern jeweils auf den galvanisch getrennten 4 bis 20 mA-Stromausgang. Durch interne Sensorüberwachungsfunktionen und die Gerätefehlererkennung wird eine hohe Messstellenverfügbarkeit erreicht.

Das optionale Aufsteckdisplay BD7 kann bei der Variante mit B-Kopf zum Anzeigen des aktuellen Messwertes genutzt werden.

Die Geräteserie JUMO dTRANS T07 ist maßgeschneidert für Branchen wie Chemie, Öl, Gas sowie Kraftwerk & Energie und alle anderen, bei denen eine sichere und verlässliche Temperaturmessung erforderlich ist.



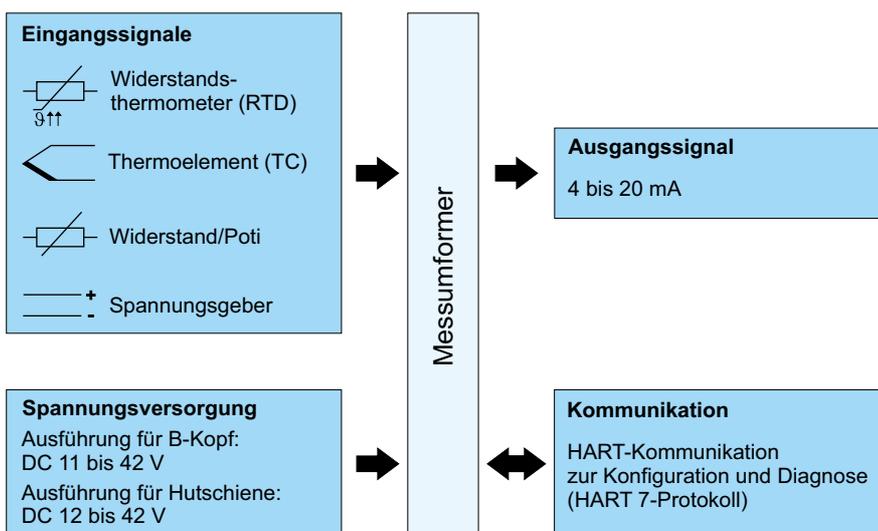
Typ 707080 (dTRANS T07 B)



Typ 707082 (dTRANS T07 T)

<sup>1</sup> HART® ist eine eingetragene Marke der FieldComm Group™

### Blockschaltbild



### Besonderheiten

- 2 Universalmesseingänge (RTD, TC, Ω, mV)
- hohe Genauigkeit (0,1 K mit Pt100-Sensor)
- Ausgang 4 bis 20 mA (einkanalig Loop-Powered)
- 2 Gehäuseausführungen (B-Kopf oder Hutschiene)
- HART 7-Protokoll mit Erweiterung für „sicheres HART“
- SIL 2/3-Hardware/Software nach IEC 61508
- zuverlässiger Messbetrieb durch Sensorüberwachung und Gerätehardware-Fehlererkennung
- optionales Aufsteckdisplay BD7 für Geräteausführung B-Kopf

### Zulassungen und Prüfzeichen (siehe Technische Daten)



## Typenübersicht

Typ	Bezeichnung	Beschreibung
707080	dTRANS T07 B	zum Einbau im Anschlusskopf Form B
707081	dTRANS T07 B SIL	zum Einbau im Anschlusskopf Form B, mit SIL-Zulassung
707082	dTRANS T07 T	zur Montage auf Hutschiene
707083	dTRANS T07 T SIL	zur Montage auf Hutschiene, mit SIL-Zulassung
707085	dTRANS T07 B Ex	zum Einbau im Anschlusskopf Form B, mit Ex-Zulassung
707086	dTRANS T07 B EX SIL	zum Einbau im Anschlusskopf Form B, mit Ex- und SIL-Zulassung
707087	dTRANS T07 T Ex	zur Montage auf Hutschiene, mit Ex-Zulassung
707088	dTRANS T07 T Ex SIL	zur Montage auf Hutschiene, mit Ex- und SIL-Zulassung

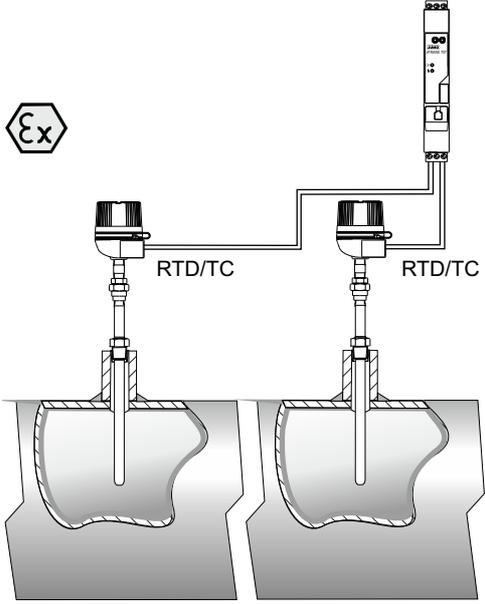
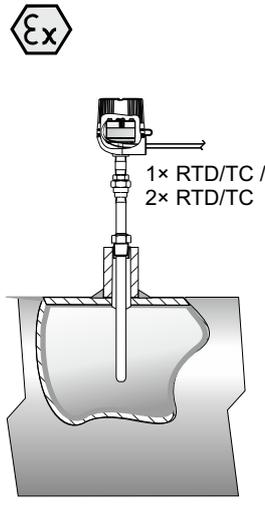
## Arbeitsweise

Die Temperaturmessumformer der Serie dTRANS T07 sind Zweidrahtmessumformer mit zwei Messeingängen und einem Analogausgang.

Die Geräte übertragen sowohl gewandelte Signale von Widerstandsthermometern und Thermoelementen als auch Widerstands- und Spannungssignale über die HART Kommunikation und als 4 bis 20 mA Stromsignal.

Sie können als eigensichere Betriebsmittel in explosionsgefährdeten Bereichen installiert werden und dienen zur Instrumentierung im Anschlusskopf Form B nach DIN EN 50446 oder als Hutschienengerät zum Einbau im Schaltschrank auf einer Hutschiene TH 35 nach DIN EN 60715.

## Anwendungsbeispiele

Beispiel 1:	Beispiel 2:
<p>Zwei Sensoren mit Messeingang (RTD oder TC) in Ferninstallation an einem Hutschienengerät mit folgenden Vorteilen: Driftwarnung, Sensor-Backup-Funktion und temperaturabhängige Sensorumschaltung</p> 	<p>Eingebauter Messumformer im Anschlusskopf - 1 x RTD/TC oder 2 x RTD/TC als Redundanz</p> 

**JUMO GmbH & Co. KG**

Hausadresse: Moritz-Juchheim-Straße 1, 36039 Fulda, Germany  
Lieferadresse: Mackenrodtstraße 14, 36039 Fulda, Germany  
Postadresse: 36035 Fulda, Germany

Telefon: +49 661 6003-727  
Telefax: +49 661 6003-508  
E-Mail: mail@jumo.net  
Internet: www.jumo.net



## Funktionen

### Standard Diagnose-Funktionen

- Leitungsbruch, -kurzschluss der Sensorleitungen
- Verdrahtungsfehler
- interne Gerätefehler
- Messbereichsüber- und -unterschreitung
- Umgebungstemperaturüber- und -unterschreitung

### Korrosionserkennung nach NAMUR NE89

Eine Korrosion von Sensoranschlussleitungen kann zur Verfälschung des Messwertes führen. Die Messumformer bieten die Möglichkeit, die Korrosion bei Thermoelementen und Widerstandsthermometern mit 4-Leiter- Anschluss zu erkennen, bevor die Messwertverfälschung eintritt. Die Messumformer verhindern das Auslesen von falschen Messwerten und können eine Warnung über HART-Protokoll ausgeben, wenn Leiterwiderstände plausible Grenzen überschreiten.

### Unterspannungserkennung

Die Unterspannungserkennung verhindert die kontinuierliche Ausgabe eines nicht korrekten Analogausgangswerts durch die Geräte (aufgrund beschädigter oder nicht korrekter Spannungsversorgung oder aufgrund eines beschädigten Signalkabels). Wird die erforderliche Versorgungsspannung unterschritten, fällt der Analogausgangswert für ca. 5 s auf < 3,6 mA. Anschließend versuchen die Geräte wieder den normalen Analogausgangswert auszugeben. Ist die Versorgungsspannung weiterhin zu niedrig, wiederholt sich dieser Vorgang zyklisch.

### 2-Kanal-Funktionen

Diese Funktionen erhöhen die Zuverlässigkeit und die Verfügbarkeit der Messwerte:

- Sensor-Backup schaltet auf den zweiten Sensor, falls der primäre Sensor ausfällt
- Driftwarnung oder Alarm, wenn die Abweichung zwischen Sensor 1 und Sensor 2 kleiner oder größer eines vorgegebenen Grenzwertes ist
- temperaturabhängige Umschaltung zwischen Sensoren, die in verschiedenen Messbereichen eingesetzt werden
- Mittelwert- oder Differenzmessung aus zwei Sensoren
- Mittelwertmessung mit Sensorredundanz

**Im SIL-Betrieb sind nicht alle Modi verfügbar, ⇒Sicherheitshandbuch SIL zur dTRANS T07 Serie (SIL-Ausführungen).**



## Technische Daten

### Analogeingang

#### Allgemeines

<b>Messgröße</b>	Temperatur (temperaturlineares Übertragungsverhalten), Widerstand und Spannung.
<b>Messbereich</b>	Der Anschluss zweier voneinander unabhängiger Sensoren ist möglich <sup>a</sup> . Die Messeingänge sind galvanisch nicht voneinander getrennt.

<sup>a</sup> Bei einer 2-Kanal Messung muss bei beiden Kanälen die gleiche Messeinheit konfiguriert werden (z. B. beide °C oder °F oder K). Eine voneinander unabhängige 2-Kanal Messung von Widerstand/Poti (Ohm) und Spannungsgeber (mV) ist nicht möglich. In diesem Fall müssen beide Kanäle entweder auf „Ohm“ oder beide Kanäle auf „mV“ konfiguriert werden.

#### Widerstandsthermometer (RTD)

Standard	Bezeichnung <sup>a</sup>	$\alpha$	Messbereichsgrenzen	minimale Messspanne
IEC 60751:2008	Pt100 (1)	0,003851 K <sup>-1</sup>	-200 bis +850 °C	10 K
	Pt200 (2)		-200 bis +850 °C	
	Pt500 (3)		-200 bis +500 °C	
	Pt1000 (4)		-200 bis +250 °C	
JIS C1604:1984	Pt100 (5)	0,003916 K <sup>-1</sup>	-200 bis +510 °C	10 K
DIN 43760 IPTS-68	Ni100 (6)	0,006180 K <sup>-1</sup>	-60 bis +250 °C	10 K
	Ni120 (7)		-60 bis +250 °C	
GOST 6651-94	Pt50 (8)	0,003910 K <sup>-1</sup>	-85 bis +1100 °C	10 K
	Pt100 (9)		-200 bis +850 °C	
OIML R84: 2003, GOST 6651-2009	Cu50 (10)	0,004280 K <sup>-1</sup>	-180 bis +200 °C	10 K
	Cu100 (11)		-180 bis +200 °C	
	Ni100 (12)	0,006170 K <sup>-1</sup>	-60 bis +180 °C	
	Ni120 (13)		-60 bis +180 °C	
OIML R84: 2003, GOST 6651-94	Cu50 (14)	0,004260 K <sup>-1</sup>	-50 bis +200 °C	10 K
-	Pt100 (Callendar van Dusen) Polynom Nickel Polynom Kupfer	-	Die Messbereichsgrenzen werden durch die Eingabe der Grenzwerte, die abhängig von den Koeffizienten A bis C und R0 sind, bestimmt.	10 K
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anschlussart: 2-Leiter-, 3-Leiter oder 4-Leiteranschluss, Sensorstrom: ≤ 0,3 mA</li> <li>• bei 2-Leiterschaltung Kompensation des Leitungswiderstandes möglich (0 bis 30 Ω)</li> <li>• bei 3-Leiter- und 4-Leiteranschluss Sensorleitungswiderstand bis max. 50 Ω je Leitung</li> </ul>				

<sup>a</sup> Die Ziffern hinter den Bezeichnungen dienen der eindeutigen Zuordnung, z. B. gleicher Sensoren nach unterschiedlicher Norm. Sie werden auch bei der Konfigurierung und sicheren Parametrierung des Messumformers verwendet.

#### Widerstand/Poti (Ω)

Standard	Bezeichnung	$\alpha$	Messbereichsgrenzen	minimale Messspanne
-	Widerstand (Ω)	-	10 bis 400 Ω	10 Ω
			10 bis 2000 Ω	10 Ω



**Thermoelemente (TC)**

Standard	Bezeichnung <sup>a</sup>	Messbereichsgrenzen		minimale Messspanne
		möglicher Temperaturbereich	empfohlener Temperaturbereich	
IEC 60584, Teil 1	Typ A (W5Re-W20Re) (30)	0 bis +2500 °C	0 bis +2500 °C	50 K
	Typ B (PtRh30-PtRh6) (31)	+40 bis +1820 °C	+500 bis +1820 °C	50 K
	Typ E (NiCr-CuNi) (34)	-270 bis +1000 °C	-150 bis +1000 °C	50 K
	Typ J (Fe-CuNi) (35)	-210 bis +1200 °C	-150 bis +1200 °C	50 K
	Typ K (NiCr-Ni) (36)	-270 bis +1372 °C	-150 bis +1200 °C	50 K
	Typ N (NiCrSi-NiSi) (37)	-270 bis +1300 °C	-150 bis +1300 °C	50 K
	Typ R (PtRh13-Pt) (38)	-50 bis +1768 °C	+50 bis +1768 °C	50 K
	Typ S (PtRh10-Pt) (39)	-50 bis +1768 °C	+50 bis +1768 °C	50 K
	Typ T (Cu-CuNi) (40)	-260 bis +400 °C	-150 bis +400 °C	50 K
IEC 60584, Teil 1 ASTM E988-96	Typ C (W5Re-W26Re) (32)	0 bis +2315 °C	0 bis +2000 °C	50 K
ASTM E988-96	Typ D (W3Re-W25Re) (33)	0 bis +2315 °C	0 bis +2000 °C	50 K
DIN 43710	Typ L (Fe-CuNi) (41)	-200 bis +900 °C	-150 bis +900 °C	50 K
	Typ U (Cu-CuNi) (42)	-200 bis +600 °C	-150 bis +600 °C	50 K
GOST R8.8585-2001	Typ L (NiCr-CuNi/Chromel-Copel) (43)	-200 bis +800 °C	-200 bis +800 °C	50 K
-	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vergleichsstelle intern (Pt100)</li> <li>Vergleichsstelle extern: Wert einstellbar -40 bis +85 °C</li> <li>maximaler Sensorleitungswiderstand 10 kΩ (ist der Sensorleitungswiderstand größer als 10 kΩ, wird eine Fehlermeldung nach NAMUR NE89 ausgegeben)</li> </ul>			

<sup>a</sup> Die Ziffern hinter den Bezeichnungen dienen der eindeutigen Zuordnung, z. B. gleicher Sensoren nach unterschiedlicher Norm. Sie werden auch bei der Konfigurierung und sicheren Parametrierung des Messumformers verwendet.

**Spannungsgeber (mV)**

Standard	Bezeichnung	$\alpha$	Messbereichsgrenzen	minimale Messspanne
-	Milivoltgeber (mV)	-	-20 bis 100 mV	5 mV

**Anschlusskombinationen**

Bei Belegung beider Sensoreingänge sind folgende Anschlusskombinationen möglich:

		Sensoreingang 1			
		RTD oder Widerstand/Poti, 2-Leiter	RTD oder Widerstand/Poti, 3-Leiter	RTD oder Widerstand/Poti, 4-Leiter	Thermoelement (TC), Spannungsgeber
<b>Sensoreingang 2</b>	RTD oder Widerstand/Poti, 2-Leiter	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	RTD oder Widerstand/Poti, 3-Leiter	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	RTD oder Widerstand/Poti, 4-Leiter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Thermoelement (TC), Spannungsgeber	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>



## Ausgang

Ausgangssignal	4 bis 20 mA, 20 bis 4 mA (invertierbar)	
Signalkodierung	FSK ±0,5 mA über Stromsignal	
Datenübertragungsgeschwindigkeit	1200 Baud	
Galvanische Trennung	U = 2 kV AC (Eingang/Ausgang)	
Ausfallinformation nach NAMUR NE43	wird erstellt, wenn die Messinformation ungültig ist oder fehlt. Es wird eine vollständige Liste aller in der Messeinrichtung auftretenden Fehler ausgegeben  Messbereichsunterschreitung linearer Abfall von 4,0...3,8 mA  Messbereichsüberschreitung linearer Anstieg von 20,0...20,5 mA  Ausfall (Sensorbruch, Sensorkurzschluss, ...) ≤ 3,6 mA ("low") oder ≥ 21 mA ("high"), kann ausgewählt werden. Die Alarmeinrichtung "high" ist einstellbar zwischen 21,5 mA und 23 mA und bietet so die notwendige Flexibilität, um die Anforderungen verschiedener Leitsysteme zu erfüllen. Im SIL-Modus ist nur die Alarmeinrichtung "low" möglich.	
Bürde	Kopfmessumformer: $R_{b \max} = (U_{b \max} - 11 \text{ V}) / 0,023 \text{ A}$ (Stromausgang) 	Hutschienengerät: $R_{b \max} = (U_{b \max} - 12 \text{ V}) / 0,023 \text{ A}$ (Stromausgang) 
Linearisierung-/Übertragungsverhalten	temperaturlinear, widerstandslinear, spannungslinear	
Netzfrequenzfilter	50/60 Hz	
Filter	digitaler Filter 1. Ordnung: 0 bis 120 s	
protokollspezifische Daten	HART Version: 7 Geräteadresse im Multi-drop Modus <sup>a</sup> : Softwareeinstellung Adressen 0 bis 63 Gerätebeschreibungsdateien (DD): Informationen und Dateien kostenlos im Internet unter: www.jumo.net Bürde (Kommunikationswiderstand): min. 250 Ω	
Schreibschutz für Geräteparameter	Hardware: am optionalen Aufsteckdisplay BD7 des Kopfmessumformers mittels DIP-Schalter Software: mittels Passwort	
Einschaltverzögerung	<ul style="list-style-type: none"> <li>ca. 10 s<sup>b</sup> bis zum Beginn der HART Kommunikation; <math>I_a \leq 3,8 \text{ mA}</math> während der Einschaltverzögerung</li> <li>ca. 28 s bis das erste gültige Messwert-Signal am Stromausgang anliegt; <math>I_a \leq 3,8 \text{ mA}</math> während der Einschaltverzögerung</li> </ul>	

<sup>a</sup> Im SIL-Betrieb nicht möglich, siehe Sicherheitshandbuch zur JUMO dTRANS T07 Serie (SIL-Ausführungen).

<sup>b</sup> Gilt nicht für den SIL-Betrieb, siehe Sicherheitshandbuch zur JUMO dTRANS T07 Serie (SIL-Ausführungen).



## Leistungsmerkmale

### Physikalischer Eingangsmessbereich der Sensoren

Cu50, Cu100, Polynom RTD, Pt50, Pt100, Ni100, Ni120	10 bis 400 Ω
Pt200, Pt500, Pt1000	10 bis 2000 Ω
Thermoelemente Typen: A, B, C, D, E, J, K, L, N, R, S, T, U	-20 bis 100 mV

### Antwortzeit

Die Messwertaktualisierung hängt vom Sensortyp und der Schaltungsart ab und bewegt sich in folgenden Bereichen:

Widerstandsthermometer (RTD)	0,9 bis 1,3 s (abhängig von der Schaltungsart 2/3/4-Leiter)
Thermoelemente (TC)	0,8 s
Referenztemperatur	0,9 s

**Bei der Erfassung von Sprungantworten muss berücksichtigt werden, dass sich gegebenenfalls die Zeiten für die Messung des zweiten Kanals und der internen Referenzmessstelle zu den angegebenen Zeiten addieren!**

### Referenzbedingungen

Kalibrationstemperatur	+25 °C ±3 K
Versorgungsspannung	24 V DC
Schaltung	4-Leiter-Schaltung für Widerstandsabgleich

### Messabweichung

Messabweichung nach DIN EN 60770 und oben angegebenen Referenzbedingungen. Die Angaben zur Messabweichung entsprechen  $\pm 2 \sigma$  (Gauß'sche Normalverteilung). Die Angaben beinhalten Nichtlinearitäten und Wiederholbarkeit.

#### Typische Messabweichung für Widerstandsthermometer (RTD)

Standard	Bezeichnung	Messbereich	Typische Messabweichung (±)	
			digitaler Wert <sup>a</sup>	Wert am Stromausgang
IEC 60751:2008	Pt100 (1)	0 bis +200 °C	0,08 °C	0,1 °C
IEC 60751:2008	Pt1000 (4)		0,08 °C	0,1 °C
GOST 6651-94	Pt100 (9)		0,07 °C	0,09 °C

<sup>a</sup> Mittels HART übertragener Messwert.

#### Typische Messabweichung für Thermoelemente (TC)

Standard	Bezeichnung	Messbereich	Typische Messabweichung (±)	
			digitaler Wert <sup>a</sup>	Wert am Stromausgang
<b>Thermoelemente (TC) nach Standard</b>				
IEC 60584, Teil 1	Typ K (NiCr-Ni) (36)	0 bis +800 °C	0,31 °C	0,39 °C
IEC 60584, Teil 1	Typ S (PtRh10-Pt) (39)		0,97 °C	1,0 °C
GOST R8.8585-2001	Typ L (NiCr-CuNi) (43)		2,18 °C	2,2 °C

<sup>a</sup> Mittels HART übertragener Messwert.



**Maximale Messabweichung für Widerstandsthermometer (RTD)**

Standard	Bezeichnung	Messbereich	Messabweichung (±)		D/A <sup>b</sup>
			digital <sup>a</sup>		
			maximal <sup>c</sup>	messwertbezogen <sup>d</sup>	
IEC 60751:2008	Pt100 (1)	-200 bis +850 °C	≤ 0,12 °C	0,06 °C + 0,006 % × (MW - MBA)	0,03 % (≅4,8 µA)
	Pt200 (2)	-200 bis +850 °C	≤ 0,28 °C	0,12 °C + 0,015 % × (MW - MBA)	
	Pt500 (3)	-200 bis +500 °C	≤ 0,15 °C	0,05 °C + 0,014 % × (MW - MBA)	
	Pt1000 (4)	-200 bis +250 °C	≤ 0,09 °C	0,03 °C + 0,013 % × (MW - MBA)	
JIS C1604:1984	Pt100 (5)	-200 bis +510 °C	≤ 0,09 °C	0,05 °C + 0,006 % × (MW - MBA)	
DIN 43760 IPTS-68	Ni100 (6)	-60 bis +250 °C	≤ 0,05 °C	0,05 °C - 0,006 % × (MW - MBA)	
	Ni120 (7)	-60 bis +250 °C	≤ 0,05 °C	0,05 °C - 0,006 % × (MW - MBA)	
GOST 6651-94	Pt50 (8)	-85 bis +1100 °C	≤ 0,21 °C	0,10 °C + 0,008 % × (MW - MBA)	
	Pt100 (9)	-200 bis +850 °C	≤ 0,11 °C	0,05 °C + 0,006 % × (MW - MBA)	
OIML R84: 2003, GOST 6651-2009	Cu50 (10)	-180 bis +200 °C	≤ 0,12 °C	0,10 °C + 0,006 % × (MW - MBA)	
	Cu100 (11)	-180 bis +200 °C	≤ 0,06 °C	0,05 °C + 0,003 % × (MW - MBA)	
	Ni100 (12)	-60 bis +180 °C	≤ 0,06 °C	0,06 °C - 0,006 % × (MW - MBA)	
	Ni120 (13)	-60 bis +180 °C	≤ 0,05 °C	0,05 °C - 0,006 % × (MW - MBA)	
OIML R84: 2003, GOST 6651-94	Cu50 (14)	-50 bis +200 °C	≤ 0,11 °C	0,10 °C + 0,004 % × (MW - MBA)	

<sup>a</sup> Mittels HART übertragener Messwert.

<sup>b</sup> Prozentangaben bezogen auf die konfigurierte Messspanne des analogen Ausgangssignals.

<sup>c</sup> Maximale Messabweichung auf den angegebenen Messbereich.

<sup>d</sup> MW = Messwert; MBA = Messbereichsanfang des jeweiligen Sensors.

**Maximale Messabweichung für Widerstände/Potis**

Standard	Bezeichnung	Messbereich	Messabweichung (±)		D/A <sup>b</sup>
			digital <sup>a</sup>		
			maximal <sup>c</sup>	messwertbezogen	
-	Widerstand Ω	10 bis 400 Ω	33 mΩ	21 mΩ + 0,003 % × (MW - MBA)	0,03 % (≅4,8 µA)
		10 bis 2000 Ω	310 mΩ	35 mΩ + 0,010 % × (MW - MBA)	

<sup>a</sup> Mittels HART übertragener Messwert.

<sup>b</sup> Prozentangaben bezogen auf die konfigurierte Messspanne des analogen Ausgangssignals.

<sup>c</sup> Maximale Messabweichung auf den angegebenen Messbereich.



**Maximale Messabweichung für Thermoelemente (TC)**

Standard	Bezeichnung	Messbereich	Messabweichung (±)		D/A <sup>b</sup>
			digital <sup>a</sup>		
			maximal <sup>c</sup>	messwertbezogen <sup>d</sup>	
IEC 60584-1	Typ A (30)	0 bis +2500 °C	≤ 1,33 °C	0,80 °C + 0,021 % × (MW - MBA)	0,03 % (≠4,8 µA)
	Typ B (31)	+500 bis +1820 °C	≤ 1,43 °C	1,43 °C - 0,060 % × (MW - MBA)	
IEC 60584-1/ ASTM E988-96	Typ C (32)	0 bis +2000 °C	≤ 0,66 °C	0,55 °C + 0,055 % × (MW - MBA)	
ASTM E988-96	Typ D (33)		≤ 0,75 °C	0,85 °C - 0,008 % × (MW - MBA)	
IEC 60584-1	Typ E (34)	-150 bis +1000 °C	≤ 0,22 °C	0,22 °C - 0,006 % × (MW - MBA)	
	Typ J (35)	-150 bis +1200 °C	≤ 0,27 °C	0,27 °C - 0,005 % × (MW - MBA)	
	Typ K (36)		≤ 0,35 °C	0,35 °C - 0,005 % × (MW - MBA)	
	Typ N (37)	-150 bis +1300 °C	≤ 0,48 °C	0,48 °C - 0,014 % × (MW - MBA)	
	Typ R (38)	+50 bis +1768 °C	≤ 1,12 °C	1,12 °C - 0,030 % × (MW - MBA)	
	Typ S (39)		≤ 1,15 °C	1,15 °C - 0,022 % × (MW - MBA)	
	Typ T (40)	-150 bis +400 °C	≤ 0,35 °C	0,35 °C - 0,040 % × (MW - MBA)	
DIN 43710	Typ L (41)	-150 bis +900 °C	≤ 0,29 °C	0,29 °C - 0,009 % × (MW - MBA)	
	Typ U (42)	-150 bis +600 °C	≤ 0,33 °C	0,33 °C - 0,028 % × (MW - MBA)	
GOST R8.8585-2001	Typ L (43)	-200 bis +800 °C	≤ 2,20 °C	2,20 °C - 0,015 % × (MW - MBA)	

<sup>a</sup> Mittels HART übertragener Messwert.

<sup>b</sup> Prozentangaben bezogen auf die konfigurierte Messspanne des analogen Ausgangssignals.

<sup>c</sup> Maximale Messabweichung auf den angegebenen Messbereich.

<sup>d</sup> MW = Messwert; MBA = Messbereichsanfang des jeweiligen Sensors.

**Maximale Messabweichung für Spannungsgeber (mV)**

Standard	Bezeichnung	Messbereich	Messabweichung (±)		D/A <sup>b</sup>
			digital <sup>a</sup>		
			maximal <sup>c</sup>	messwertbezogen <sup>d</sup>	
-	-	-20 bis +100 mV	10,7 µV	7,7 µV + 0,0025 % × (MW - MBA)	4,8 µA

<sup>a</sup> Mittels HART übertragener Messwert.

<sup>b</sup> Prozentangaben bezogen auf die konfigurierte Messspanne des analogen Ausgangssignals.

<sup>c</sup> Maximale Messabweichung auf den angegebenen Messbereich.

<sup>d</sup> MW = Messwert; MBA = Messbereichsanfang des jeweiligen Sensors.



**Berechnungsbeispiele für Messabweichungen**

Beispielrechnung 1 mit Pt100 (1) und folgenden Parametern:

- Messwert (MW) = +200 °C
- Umgebungstemperatur = +25 °C (wie bei Referenzbedingungen)
- Versorgungsspannung = 24 V DC (wie bei Referenzbedingungen)

Messabweichung digital = $0,06 \text{ °C} + 0,006 \% \times (200 \text{ °C} - (-200 \text{ °C}))$	0,084 °C
Messabweichung D/A = $0,03 \% \times 200 \text{ °C}$	0,06 °C

Daraus ergibt sich:

<b>Messabweichung digitaler Wert (HART)</b>	<b>0,084 °C</b>
<b>Messabweichung analoger Wert (Stromausgang)</b> $\sqrt{(\text{Messabweichung digital})^2 + \text{Messabweichung D/A}^2}$	<b>0,103 °C</b>

Beispielrechnung 2 mit Pt100 (1) und folgenden Parametern:

- Messwert (MW) = +200 °C
- Umgebungstemperatur = +35 °C (10 K höher als bei Referenzbedingungen)
- Versorgungsspannung = 30 V DC (6 V höher als bei Referenzbedingungen)

Messabweichung digital = $0,06 \text{ °C} + 0,006 \% \times (200 \text{ °C} - (-200 \text{ °C}))$	0,084 °C
Messabweichung D/A = $0,03 \% \times 200 \text{ °C}$	0,06 °C
Einfluss der Umgebungstemperatur <sup>a</sup> digital = $(35 - 25) \times (0,002 \% \times 200 \text{ °C} - (-200 \text{ °C}))$ , mind. 0,005 °C	0,08 °C
Einfluss der Umgebungstemperatur <sup>a</sup> D/A = $(35 - 25) \times (0,001 \% \times 200 \text{ °C})$	0,02 °C
Einfluss der Versorgungsspannung <sup>a</sup> digital = $(30 - 24) \times (0,002 \% \times 200 \text{ °C} - (-200 \text{ °C}))$ , mind. 0,005 °C	0,048 °C
Einfluss der Versorgungsspannung <sup>a</sup> D/A = $(30 - 24) \times (0,001 \% \times 200 \text{ °C})$	0,012 °C

<sup>a</sup> Siehe Tabelle „Betriebeeinflüsse“, Seite 11.

Daraus ergibt sich:

<b>Messabweichung digitaler Wert (HART) =</b> $\sqrt{(\text{Messabweichung digital})^2 + \text{Einfluss Umgebungstemperatur digital}^2 + \text{Einfluss Versorgungsspannung digital}^2}$	<b>0,126 °C</b>
<b>Messabweichung analoger Wert (Stromausgang) =</b> $\sqrt{(\text{Messabweichung digital})^2 + \text{Messabweichung D/A}^2 + \text{Einfluss Umgebungstemperatur digital}^2 + \text{Einfluss Umgebungstemperatur D/A}^2 + \text{Einfluss Versorgungsspannung digital}^2 + \text{Einfluss Versorgungsspannung D/A}^2}$	<b>0,141 °C</b>

Die Angaben zur Messabweichung entsprechen 2 σ (Gauß'sche Normalverteilung)

**Im SIL-Modus gelten andere Messabweichungen ⇒ Sicherheitshandbuch SIL zur dTRANS T07 Serie (SIL-Ausführungen).**



**Betriebseinflüsse**

Die Angaben zur Messabweichung entsprechen 2 σ (Gauß'sche Normalverteilung).

**Betriebseinflüsse Umgebungstemperatur und Versorgungsspannung für Widerstandsthermometer (RTD)**

Standard	Bezeichnung	Umgebungstemperatur: Effekt (±) pro 1 °C Änderung			Versorgungsspannung: Effekt (±) pro 1 V Änderung		
		digital <sup>a</sup>		D/A <sup>b</sup>	digital <sup>a</sup>		D/A <sup>b</sup>
		maximal <sup>c</sup>	messwertbezogen <sup>d</sup>		maximal <sup>c</sup>	messwertbezogen <sup>d</sup>	
IEC 60751:2008	Pt100 (1)	≤ 0,02 °C	0,002 % × (MW - MBA), mind. 0,005 °C	0,001 %	≤ 0,12 °C	0,002 % × (MW - MBA), mind. 0,005 °C	0,001 %
	Pt200 (2)	≤ 0,026 °C			≤ 0,26 °C		
	Pt500 (3)	≤ 0,014 °C	0,002 % × (MW - MBA), mind. 0,009 °C		≤ 0,14 °C	0,002 % × (MW - MBA), mind. 0,009 °C	
	Pt1000 (4)	≤ 0,01 °C	0,002 % × (MW - MBA), mind. 0,004 °C		≤ 0,01 °C	0,002 % × (MW - MBA), mind. 0,004 °C	
JIS C1604:1984	Pt100 (5)	≤ 0,01 °C	0,002 % × (MW - MBA), mind. 0,005 °C		≤ 0,01 °C	0,002 % × (MW - MBA), mind. 0,005 °C	
DIN 43760, IPTS-68	Ni100 (6)	≤ 0,005 °C			≤ 0,005 °C		
	Ni120 (7)	≤ 0,005 °C			≤ 0,005 °C		
GOST 6651-94	Pt50 (8)	≤ 0,03 °C	0,002 % × (MW - MBA), mind. 0,01 °C		≤ 0,03 °C	0,002 % × (MW - MBA), mind. 0,01 °C	
	Pt100 (9)	≤ 0,02 °C	0,002 % × (MW - MBA), mind. 0,005 °C		≤ 0,02 °C	0,002 % × (MW - MBA), mind. 0,005 °C	
OIML R84: 2003, GOST 6651-2009	Cu50 (10)	≤ 0,008 °C			≤ 0,008 °C		
	Cu100 (11)	≤ 0,008 °C	0,002 % × (MW - MBA), mind. 0,004 °C		≤ 0,008 °C	0,002 % × (MW - MBA), mind. 0,004 °C	
	Ni100 (12)	≤ 0,004 °C			≤ 0,004 °C		
	Ni120 (13)	≤ 0,004 °C			≤ 0,004 °C		
OIML R84: 2003, GOST 6651-94	Cu50 (14)	≤ 0,008 °C			≤ 0,008 °C		

- <sup>a</sup> Mittels HART übertragener Messwert.
- <sup>b</sup> Prozentangaben bezogen auf die konfigurierte Messspanne des analogen Ausgangssignals.
- <sup>c</sup> Maximale Messabweichung auf den angegebenen Messbereich.
- <sup>d</sup> MW = Messwert; MBA = Messbereichsanfang des jeweiligen Sensors.

**Betriebseinflüsse Umgebungstemperatur und Versorgungsspannung für Widerstände/Potis (Ω)**

Standard	Bezeichnung	Umgebungstemperatur: Effekt (±) pro 1 °C Änderung			Versorgungsspannung: Effekt (±) pro 1 V Änderung		
		digital <sup>a</sup>		D/A <sup>b</sup>	digital <sup>a</sup>		D/A <sup>b</sup>
		maximal <sup>c</sup>	messwertbezogen <sup>d</sup>		maximal <sup>c</sup>	messwertbezogen <sup>d</sup>	
-	10 bis 400 Ω	≤ 6 mΩ	0,015 % × (MW - MBA), mind. 1,5 mΩ	0,001 %	≤ 6 mΩ	0,015 % × (MW - MBA), mind. 1,5 mΩ	0,001 %
-	10 bis 2000 Ω	≤ 30 mΩ	0,015 % × (MW - MBA), mind. 15 mΩ		≤ 30 mΩ	0,015 % × (MW - MBA), mind. 15 mΩ	

- <sup>a</sup> Mittels HART übertragener Messwert.
- <sup>b</sup> Prozentangaben bezogen auf die konfigurierte Messspanne des analogen Ausgangssignals.
- <sup>c</sup> Maximale Messabweichung auf den angegebenen Messbereich.
- <sup>d</sup> MW = Messwert; MBA = Messbereichsanfang des jeweiligen Sensors.



**Betriebseinflüsse Umgebungstemperatur und Versorgungsspannung für Thermoelemente (TC)**

Standard	Bezeichnung	Umgebungstemperatur: Effekt (±) pro 1 °C Änderung			Versorgungsspannung: Effekt (±) pro 1 V Änderung		
		digital <sup>a</sup>		D/A <sup>b</sup>	digital <sup>a</sup>		D/A <sup>b</sup>
		maximal <sup>c</sup>	messwertbezogen <sup>d</sup>		maximal <sup>c</sup>	messwertbezogen <sup>d</sup>	
IEC 60584-1	Typ A (30)	≤ 0,14 °C	0,0055 % × (MW - MBA), mind. 0,03 °C	0,001 %	≤ 0,14 °C	0,0055 % × (MW - MBA), mind. 0,03 °C	0,001 %
	Typ B (31)	≤ 0,06 °C			≤ 0,06 °C		
IEC 60584-1/ ASTM E988-96	Typ C (32)	≤ 0,09 °C	0,0045 % × (MW - MBA), mind. 0,03 °C		≤ 0,09 °C	0,0045 % × (MW - MBA), mind. 0,03 °C	
ASTM E988-96	Typ D (33)	≤ 0,08 °C	0,004 % × (MW - MBA), mind. 0,035 °C		≤ 0,08 °C	0,004 % × (MW - MBA), mind. 0,035 °C	
IEC 60584-1	Typ E (34)	≤ 0,03 °C	0,003 % × (MW - MBA), mind. 0,016 °C		≤ 0,03 °C	0,003 % × (MW - MBA), mind. 0,016 °C	
	Typ J (35)	≤ 0,02 °C	0,0028 % × (MW - MBA), mind. 0,02 °C		≤ 0,02 °C	0,0028 % × (MW - MBA), mind. 0,02 °C	
	Typ K (36)	≤ 0,04 °C	0,003 % × (MW - MBA), mind. 0,013 °C		≤ 0,04 °C	0,003 % × (MW - MBA), mind. 0,013 °C	
	Typ N (37)	≤ 0,04 °C	0,0028 % × (MW - MBA), mind. 0,02 °C		≤ 0,04 °C	0,0028 % × (MW - MBA), mind. 0,02 °C	
	Typ R (38)	≤ 0,06 °C	0,0035 % × (MW - MBA), mind. 0,047 °C		≤ 0,06 °C	0,0035 % × (MW - MBA), mind. 0,047 °C	
	Typ S (39)	≤ 0,05 °C			≤ 0,05 °C		
DIN 43710	Typ T (40)	≤ 0,01 °C			≤ 0,01 °C		
	Typ L (41)	≤ 0,02 °C			≤ 0,02 °C		
GOST R8.8585-2001	Typ U (42)	≤ 0,01 °C			≤ 0,01 °C		
	Typ L (43)	≤ 0,01 °C			≤ 0,01 °C		

- <sup>a</sup> Mittels HART übertragener Messwert.
- <sup>b</sup> Prozentangaben bezogen auf die konfigurierte Messspanne des analogen Ausgangssignals.
- <sup>c</sup> Maximale Messabweichung auf den angegebenen Messbereich.
- <sup>d</sup> MW = Messwert; MBA = Messbereichsanfang des jeweiligen Sensors.

**Betriebseinflüsse Umgebungstemperatur und Versorgungsspannung für Spannungsgeber (mV)**

Standard	Bezeichnung	Umgebungstemperatur: Effekt (±) pro 1 °C Änderung			Versorgungsspannung: Effekt (±) pro 1 V Änderung		
		digital <sup>a</sup>		D/A <sup>b</sup>	digital <sup>a</sup>		D/A <sup>b</sup>
		maximal <sup>c</sup>	messwertbezogen		maximal <sup>c</sup>	messwertbezogen	
-	-20 bis 100 mV	≤ 3 µV		0,001 %	≤ 3 µV		0,001 %

- <sup>a</sup> Mittels HART übertragener Messwert.
- <sup>b</sup> Prozentangaben bezogen auf die konfigurierte Messspanne des analogen Ausgangssignals.
- <sup>c</sup> Maximale Messabweichung auf den angegebenen Messbereich.



**Langzeitdrift**

**Langzeitdrift Widerstandsthermometer (RTD)**

Standard	Bezeichnung	Langzeitdrift (±) <sup>a</sup>		
		nach 1 Jahr	nach 3 Jahren	nach 5 Jahren
		messwertbezogen		
IEC 60751:2008	Pt100 (1)	≤ 0,016 % × (MW - MBA) oder 0,04 °C	≤ 0,025 % × (MW - MBA) oder 0,05 °C	≤ 0,028 % × (MW - MBA) oder 0,06 °C
	Pt200 (2)	0,25 °C	0,41 °C	0,50 °C
	Pt500 (3)	≤ 0,018 % × (MW - MBA) oder 0,08 °C	≤ 0,03 % × (MW - MBA) oder 0,14 °C	≤ 0,036 % × (MW - MBA) oder 0,17 °C
	Pt1000 (4)	≤ 0,0185 % × (MW - MBA) oder 0,04 °C	≤ 0,031 % × (MW - MBA) oder 0,07 °C	≤ 0,038 % × (MW - MBA) oder 0,08 °C
JIS C1604:1984	Pt100 (5)	≤ 0,015 % × (MW - MBA) oder 0,04 °C	≤ 0,024 % × (MW - MBA) oder 0,07 °C	≤ 0,027 % × (MW - MBA) oder 0,08 °C
DIN 43760, IPTS-68	Ni100 (6)	0,04 °C	0,05 °C	0,06 °C
	Ni120 (7)	0,04 °C	0,05 °C	0,06 °C
GOST 6651-94	Pt50 (8)	≤ 0,017 % × (MW - MBA) oder 0,07 °C	≤ 0,027 % × (MW - MBA) oder 0,12 °C	≤ 0,030 % × (MW - MBA) oder 0,14 °C
	Pt100 (9)	≤ 0,016 % × (MW - MBA) oder 0,04 °C	≤ 0,025 % × (MW - MBA) oder 0,07 °C	≤ 0,028 % × (MW - MBA) oder 0,07 °C
OIML R84: 2003, GOST 6651-2009	Cu50 (10)	0,06 °C	0,09 °C	0,11 °C
	Cu100 (11)	≤ 0,015 % × (MW - MBA) oder 0,04 °C	≤ 0,024 % × (MW - MBA) oder 0,06 °C	≤ 0,027 % × (MW - MBA) oder 0,06 °C
	Ni100 (12)	0,03 °C	0,05 °C	0,06 °C
	Ni120 (13)	0,03 °C	0,05 °C	0,06 °C
OIML R84: 2003, GOST 6651-94	Cu50 (14)	0,06 °C	0,09 °C	0,10 °C

<sup>a</sup> Der jeweils größere Wert ist gültig.

**Langzeitdrift Widerstände/Potis (Ω)**

Standard	Bezeichnung	Langzeitdrift (±) <sup>a</sup>		
		nach 1 Jahr	nach 3 Jahren	nach 5 Jahren
		messwertbezogen		
-	10 bis 400 Ω	≤ 0,0122 % × (MW - MBA) oder 12 mΩ	≤ 0,02 % × (MW - MBA) oder 20 mΩ	≤ 0,022 % × (MW - MBA) oder 22 mΩ
-	10 bis 2000 Ω	≤ 0,015 % × (MW - MBA) oder 144 mΩ	≤ 0,024 % × (MW - MBA) oder 240 mΩ	≤ 0,03 % × (MW - MBA) oder 295 mΩ

<sup>a</sup> Der jeweils größere Wert ist gültig.

**Langzeitdrift Thermoelemente (TC)**

Standard	Bezeichnung	Langzeitdrift (±) <sup>a</sup>		
		nach 1 Jahr	nach 3 Jahren	nach 5 Jahren
		messwertbezogen		
IEC 60584-1	Typ A (30)	≤ 0,048 % × (MW - MBA) oder 0,46 °C	≤ 0,072 % × (MW - MBA) oder 0,69 °C	≤ 0,1 % × (MW - MBA) oder 0,94 °C
	Typ B (31)	1,08 °C	1,63 °C	2,23 °C
IEC 60584-1/ ASTM E988-96	Typ C (32)	≤ 0,038 % × (MW - MBA) oder 0,41 °C	≤ 0,057 % × (MW - MBA) oder 0,62 °C	≤ 0,078 % × (MW - MBA) oder 0,85 °C
ASTM E988-96	Typ D (33)	≤ 0,035 % × (MW - MBA) oder 0,57 °C	≤ 0,052 % × (MW - MBA) oder 0,86 °C	≤ 0,071 % × (MW - MBA) oder 1,17 °C



Standard	Bezeichnung	Langzeitdrift (±) <sup>a</sup>		
		nach 1 Jahr	nach 3 Jahren	nach 5 Jahren
		messwertbezogen		
IEC 60584-1	Typ E (34)	≤ 0,024 % × (MW - MBA) oder 0,15 °C	≤ 0,037 % × (MW - MBA) oder 0,23 °C	≤ 0,05 % × (MW - MBA) oder 0,31 °C
	Typ J (35)	≤ 0,025 % × (MW - MBA) oder 0,17 °C	≤ 0,037 % × (MW - MBA) oder 0,25 °C	≤ 0,051 % × (MW - MBA) oder 0,34 °C
	Typ K (36)	≤ 0,027 % × (MW - MBA) oder 0,23 °C	≤ 0,041 % × (MW - MBA) oder 0,35 °C	≤ 0,056 % × (MW - MBA) oder 0,48 °C
	Typ N (37)	0,36 °C	0,55 °C	0,75 °C
	Typ R (38)	0,83 °C	1,26 °C	1,72 °C
	Typ S (39)	0,84 °C	1,27 °C	1,73 °C
	Typ T (40)	0,25 °C	0,37 °C	0,51 °C
DIN 43710	Typ L (41)	0,20 °C	0,31 °C	0,42 °C
	Typ U (42)	0,24 °C	0,37 °C	0,50 °C
GOST R8.8585-2001	Typ L (43)	0,22 °C	0,33 °C	0,45 °C

<sup>a</sup> Der jeweils größere Wert ist gültig.

**Langzeitdrift Spannungsgeber (mV)**

Standard	Bezeichnung	Langzeitdrift (±) <sup>a</sup>		
		nach 1 Jahr	nach 3 Jahren	nach 5 Jahren
		messwertbezogen		
-	-20 bis 100 mV	≤ 0,027 % × (MW - MBA) oder 5,5 µV	≤ 0,041 % × (MW - MBA) oder 8,2 µV	≤ 0,056 % × (MW - MBA) oder 11,2 µV

<sup>a</sup> Der jeweils größere Wert ist gültig.

**Langzeitdrift Analogausgang**

Langzeitdrift <sup>a</sup> (±)		
nach 1 Jahr	nach 3 Jahren	nach 5 Jahren
0,021 %	0,029 %	0,031 %

<sup>a</sup> Prozentangaben bezogen auf die konfigurierte Messspanne des analogen Ausgangssignals.

**Einfluss der Referenzstelle**

Pt100 DIN IEC 60751 Klasse B (interne Vergleichsstelle bei Thermoelementen (TC)).



## Sensorabgleich

<p><b>Sensor-Messumformer-Matching</b></p>	<p>RTD-Sensoren gehören zu den linearsten Temperaturmeselementen. Dennoch muss der Ausgang linearisiert werden. Zur signifikanten Verbesserung der Temperaturmessgenauigkeit ermöglicht das Gerät die Verwendung zweier Methoden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> <p><b>Callendar-Van-Dusen-Koeffizienten (Pt100 Widerstandsthermometer)</b></p> <p>Die Callendar-Van-Dusen-Gleichung wird beschrieben als:  <math>R_T = R_0[1+AT+BT^2+C(T-100)T^3]</math></p> <p>Die Koeffizienten A, B und C dienen zur Anpassung von Sensor (Platin) und Messumformer, um die Genauigkeit des Messsystems zu verbessern. Die Koeffizienten sind für einen Standardsensor in der IEC 60751 angegeben. Wenn kein Standardsensor zur Verfügung steht oder eine höhere Genauigkeit gefordert ist, können die Koeffizienten für jeden Sensor mit Hilfe der Sensorkalibrierung spezifisch ermittelt werden</p> </li> <li> <p><b>Linearisierung für Kupfer/Nickel Widerstandsthermometer (RTD)</b></p> <p>Die Gleichung des Polynoms für Kupfer/Nickel wird beschrieben als:  <math>R_T = R_0(1+AT+BT^2)</math></p> <p>Die Koeffizienten A und B dienen zur Linearisierung von Nickel oder Kupfer Widerstandsthermometern (RTD). Die genauen Werte der Koeffizienten stammen aus den Kalibrierdaten und sind für jeden Sensor spezifisch. Die sensor-spezifischen Koeffizienten werden anschließend an den Messumformer übertragen.</p> </li> </ul> <p>Das Sensor-Messumformer-Matching mit einer der oben genannten Methoden verbessert die Genauigkeit der Temperaturmessung des gesamten Systems erheblich. Dies ergibt sich daraus, dass der Messumformer, anstelle der standardisierten Sensorkurven, die spezifischen Daten des angeschlossenen Sensors zur Berechnung der gemessenen Temperatur verwendet.</p>
<p><b>1-Punkt-Abgleich (Offset)</b></p>	<p>Verschiebung des Sensorwertes</p>
<p><b>2-Punkt-Abgleich (Sensortrimmung)</b></p>	<p>Korrektur (Steigung und Offset) des gemessenen Sensorwertes am Eingang des Messumformers.</p>

## Abgleich Stromausgang

Korrektur des 4 oder 20 mA Stromausgangswertes (im SIL-Betrieb nicht möglich).



## Spannungsversorgung

### Geräte ohne Ex-Zulassung

Versorgungsspannung	(verpolungssicher)
Kopfmessumformer	DC $11\text{ V} \leq V_{cc} \leq 42\text{ V}$ (Standard)
	DC $11\text{ V} \leq V_{cc} \leq 32\text{ V}$ (SIL-Betrieb)
Hutschienengerät	DC $12\text{ V} \leq V_{cc} \leq 42\text{ V}$ (Standard)
	DC $12\text{ V} \leq V_{cc} \leq 32\text{ V}$ (SIL-Betrieb)
Stromaufnahme	
typisch	3,6 bis 23 mA
Mindeststromaufnahme	3,5 mA (4 mA im Multidrop-Modus, im SIL-Betrieb nicht möglich)
Stromgrenze	$\leq 23\text{ mA}$
Restwelligkeit	permanente Restwelligkeit $U_{ss} \leq 3\text{ V}$ bei $U_b \geq 13,5\text{ V}$ , $f_{max} = 1\text{ kHz}$

### Kopfmessumformer mit Ex-Zulassung

	Sensorstromkreis			Hilfsenergiestromkreis
max. Spannung $U_0$	DC 7,6 V			--
max. Strom $I_0$	13 mA			--
max. Leistung $P_0$	24,7 mW			--
max. Spannung $U_i$	--			30 V
max. Strom $I_i$	--			130 mA
max. Leistung $P_i$	--			800 mW
max. innere Induktivität $L_i$	vernachlässigbar			vernachlässigbar
max. innere Kapazität $C_i$	vernachlässigbar			vernachlässigbar
Gasgruppe	Ex ia IIC	Ex ia IIB	Ex ia IIA	--
max. äußere Induktivität $L_o$	10 mH	50 mH	50 mH	--
max. äußere Kapazität $C_o$	1 $\mu\text{F}$	4,5 $\mu\text{F}$	6,7 $\mu\text{F}$	--

### Hutschienengeräte mit Ex-Zulassung

	Sensorstromkreis			Hilfsenergiestromkreis
max. Spannung $U_0$	DC 9 V			--
max. Strom $I_0$	13 mA			--
max. Leistung $P_0$	29,3 mW			--
max. Spannung $U_i$	--			30 V
max. Strom $I_i$	--			130 mA
max. Leistung $P_i$	--			770 mW
max. innere Induktivität $L_i$	vernachlässigbar			vernachlässigbar
max. innere Kapazität $C_i$	vernachlässigbar			vernachlässigbar
Gasgruppe	Ex ia IIC	Ex ia IIB	Ex ia IIA	--
max. äußere Induktivität $L_o$	5 mH	20 mH	50 mH	--
max. äußere Kapazität $C_o$	0,93 $\mu\text{F}$	3,8 $\mu\text{F}$	4,8 $\mu\text{F}$	--



## Umwelteinflüsse

Umgebungstemperatur für alle Geräte **ohne** Ex-Zulassung

Normalbetrieb	-40 bis +85 °C
SIL-Betrieb	-40 bis +70 °C

Umgebungstemperatur für Kopfmessumformer **mit** Ex-Zulassung (**ohne** Display)

Temperaturklasse	Umgebungstemperatur Zone 1	Umgebungstemperatur Zone 0
T6	-40 bis +58 °C	-40 bis +46 °C
T5	-40 bis +75 °C	-40 bis +60 °C
T4	-40 bis +85 °C	-40 bis +60 °C

Umgebungstemperatur für Kopfmessumformer **mit** Ex-Zulassung (**mit** Display<sup>a</sup>)

Temperaturklasse	Umgebungstemperatur Zone 1	Umgebungstemperatur Zone 0
T6	-40 bis +55 °C	--
T5	-40 bis +70 °C	--
T4	-40 bis +85 °C	--

<sup>a</sup> Bei Temperaturen unter -20 °C kann das Display träge reagieren; bei Temperaturen unter -30 °C ist das Display möglicherweise nicht mehr ablesbar.

Umgebungstemperatur für Hutschiengeräte **mit** Ex-Zulassung

Temperaturklasse	Umgebungstemperatur Zone 1	Umgebungstemperatur Zone 0
T6	-40 bis +46 °C	--
T5	-40 bis +61 °C	--
T4	-40 bis +85 °C	--

Lagerungstemperatur	
Kopfmessumformer	-50 bis +100 °C
Hutschiengerät	-40 bis +100 °C
Einsatzhöhe	bis 4000 m über NN gemäß IEC 61010-1, CAN/CSA C22.2 No. 61010-1
Klimaklasse	
Kopfmessumformer	Klimaklasse C1 nach EN 60654-1
Hutschiengerät	Klimaklasse B2 nach EN 60654-1
Feuchte	
Betaung nach IEC 60 068-2-33	zulässig beim Kopfmessumformer im Anschlusskopf Form B, nicht zulässig beim Hutschiengerät
maximale relative Feuchte	95 % nach IEC 60068-2-30
Schutzart	
Kopfmessumformer	IP00
Kopfmessumformer im Feldgehäuse	IP66/67 (NEMA Type 4x encl.)
Hutschiengerät	IP20
Stoß- und Schwingungsfestigkeit	
Kopfmessumformer	Stoßfestigkeit nach KTA 3505 (Abschnitt 5.8.4 Stoßprüfung) 2 bis 100 Hz bei 4 g (erhöhte Schwingungsbeanspruchung)
Hutschiengerät	2 bis 100 Hz bei 0,7 g (allgemeine Schwingungsbeanspruchung)
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	
Störfestigkeit	gemäß allen relevanten Anforderungen der IEC/EN 61326-Serie und NAMUR Empfehlung EMV (NE21). Details sind aus der Konformitätserklärung ersichtlich. Alle Prüfungen wurden sowohl mit als auch ohne laufende digitale HART-Kommunikation bestanden. Maximale Messabweichung < 1 % vom Messbereich
Störaussendung	Industrieanforderung Klasse B - Haushalt und Kleingewerbe
Messkategorie	Messkategorie II nach IEC 61010-1. Die Messkategorie ist für Messungen an Stromkreisen vorgesehen, die elektrisch direkt mit dem Niederspannungsnetz verbunden sind.
Verschmutzungsgrad	Verschmutzungsgrad 2 nach IEC 61010-1



## Gehäuse

Alle verwendeten Materialien sind RoHS-konform.

	Ausführungen für B-Kopf-Montage	Ausführungen für HutschieneMontage
Material Gehäusekörper	Polycarbonat (PC), entspricht UL94, V-2 UL recognized	
Material Anschlussklemmen	Messing vernickelt und Kontakt vergoldet	
Material Verguss	WEVO PU 403 FP / FL	-
Klemmenausführung	Schraubklemmen	
Leitungsausführung	starr oder flexibel <sup>a</sup>	
Leitungsquerschnitt	≤ 2,5 mm <sup>2</sup> (14 AWG)	
Montagearten	im Anschlusskopf Form B	auf Hutschiene
	im Feldgehäuse (Wand- oder Rohrmontage)	
	auf Hutschiene (mit Befestigungselement)	
Einbaulage	beliebig	
Gewicht	~ 40 bis 50 g	~ 100 g

<sup>a</sup> Empfehlung: keine Aderendhülsen verwenden.

## Zulassungen und Prüfzeichen

Die aktuellen Ausgabenstände aller sicherheitsrelevanten Normen befinden sich in den Konformitätserklärungen, die in den Sicherheitshandbüchern zum Gerät abgebildet sind. Die Konformitätserklärungen stehen darüber hinaus auf der Herstellerseite zum Download zur Verfügung.

### Messumformer dTRANS T07

Prüfzeichen		Prüfstelle	Zertifikat/ Prüfnummer	Prüfgrundlage	gültig für
ATEX	II1G Ex ia IIC T6...T4 Ga	Buero Veritas	EPS 17 ATEX 1 129 X	EN 60079-0	Typ 707085/...
	II2G Ex ia IIC T6...T4 Gb				Typ 707086/...
	II2(1)G Ex ib [ia Ga] IIC T6...T4 Gb				Typ 707087/... Typ 707088/...
IECEX	Ex ia IIC T6...T4 Ga	Buero Veritas	IECEX EPS 17.0075X	IEC 60079-0	Typ 707085/...
	Ex ia IIC T6...T4 Gb				Typ 707086/...
	Ex ib [ia Ga] IIC T6...T4 Gb				Typ 707087/... Typ 707088/...
SIL	2/3	TÜV Süd	Z10 17 05 01028 0001	IEC 61508	Typ 707081/... Typ 707083/... Typ 707086/... Typ 707088/...
c UL us		Underwriters Laboratories	E201387	UL 61010-1, CAN/CSA-22.2 No. 61010-1	alle Typen

### Aufsteckdisplay BD7

Prüfzeichen		Prüfstelle	Zertifikat/ Prüfnummer	Prüfgrundlage	gültig für
ATEX	II2G Ex ia IIC T6...T4 Gb	Buero Veritas	EPS 18 ATEX 1 113 X	EN 60079-0	BD7
IECEX	Ex ia IIC T6...T4 Gb	Buero Veritas	IECEX EPS 18.0048X	IEC 60079-0	

# Bedienung

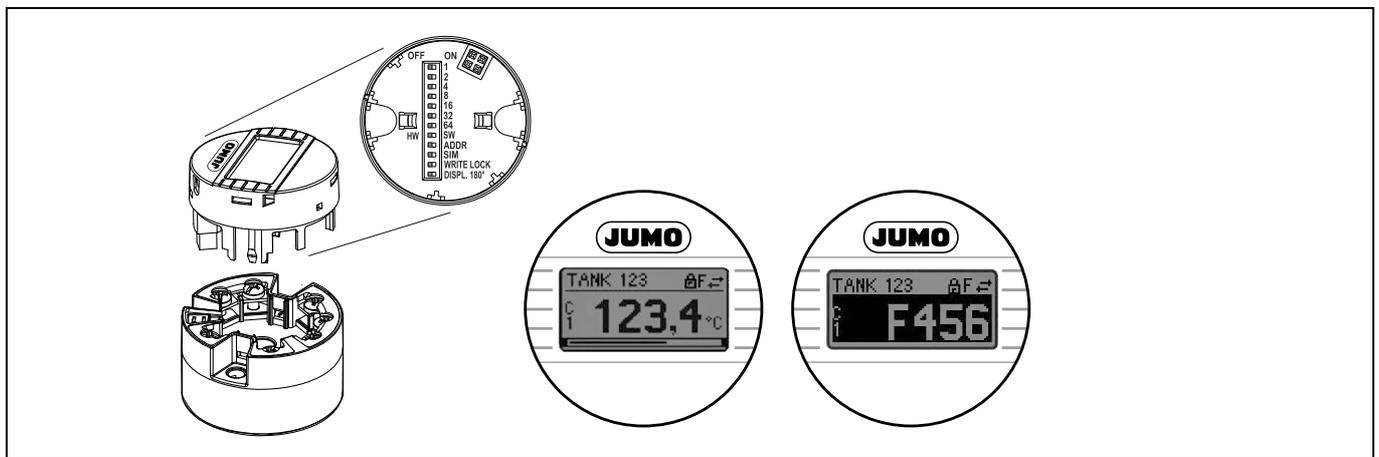
## Bedienung am Gerät

### Bedienung Kopfmessumformer

Am Kopfmessumformer sind keine Anzeige- und Bedienelemente vorhanden. Optional kann das Aufsteckdisplay BD7 zusammen mit dem Kopftransmitter verwendet werden.

Die Anzeige des Aufsteckdisplays informiert im Klartext und mittels optionalen Bargraph über den aktuellen Messwert und die Messstellenbezeichnung. Sollte in der Messkette ein Fehler vorliegen, wird dieser mit Kanalbezeichnung und Fehlernummer invers in der Anzeige angezeigt.

Auf der Rückseite des Aufsteckdisplays befinden sich DIP-Schalter. Diese ermöglichen Hardware-Einstellungen, wie z. B. Schreibschutz.

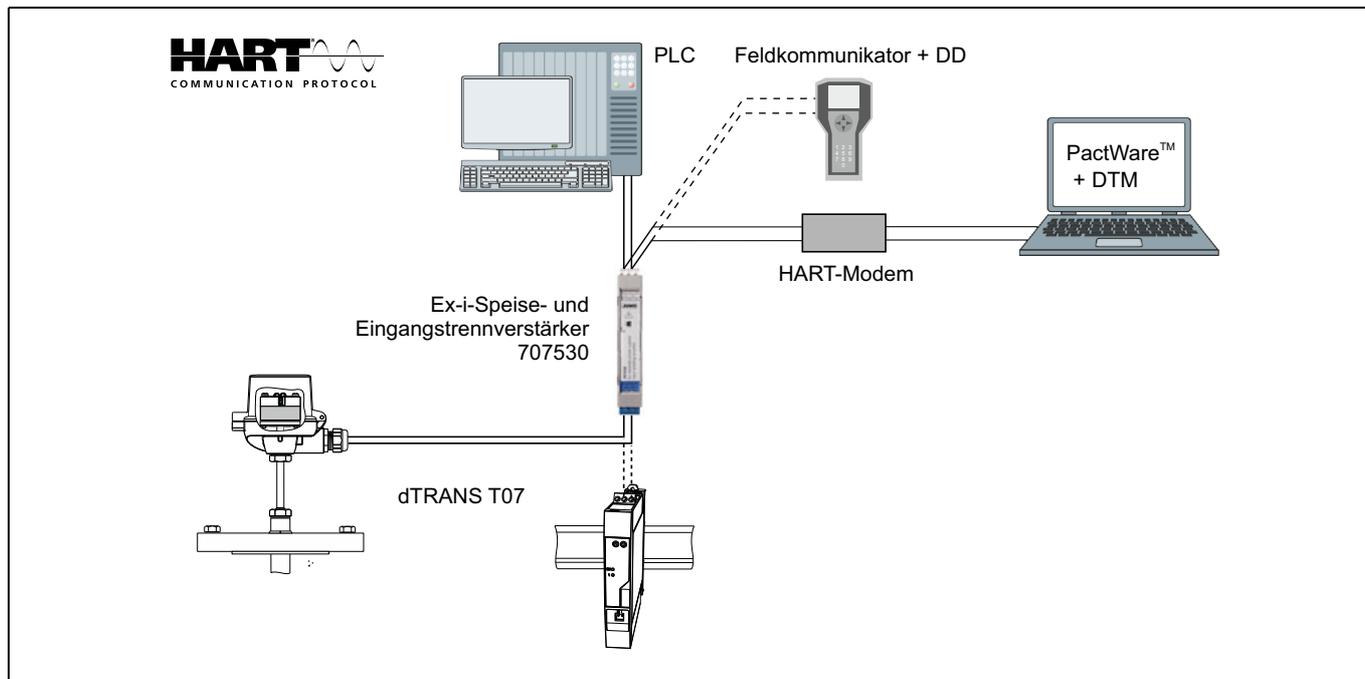


### Bedienung Hutschienengerät

	(1)	HART Kommunikationsbuchsen (2 mm) für Inbetriebnahme und Parametrierung mit einem Feldkommunikator	
	(2)	Power-LED	grün leuchtende LED signalisiert: Spannungsversorgung in Ordnung
	(3)	Status-LED	aus: keine Diagnosemeldung rot leuchtend: Diagnosemeldung der Kategorie F rot blinkend: Diagnosemeldung der Kategorie C, S oder M
	(4)	interne Service-Schnittstelle	nicht zur Nutzung vorgesehen

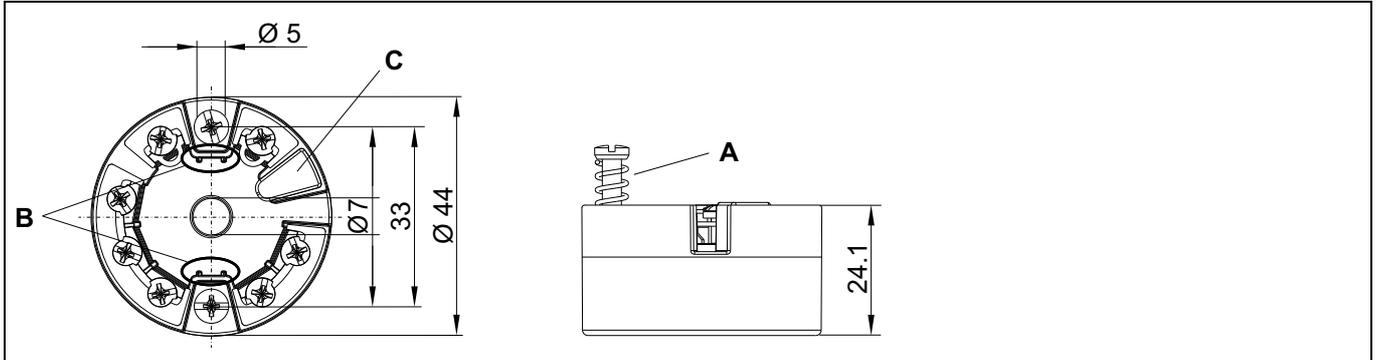
## Fernbedienung/Konfiguration

Die Konfiguration der Geräte erfolgt über die HART Kommunikation. Dazu kann entweder ein Feldkommunikator mit gerätespezifischer JUMO DD (Device Description)-Datei verwendet werden oder ein PC/Notebook mit installierter Bedienoberfläche PACTWare™ und JUMO DTM (Device Type Manager)-Treiber.



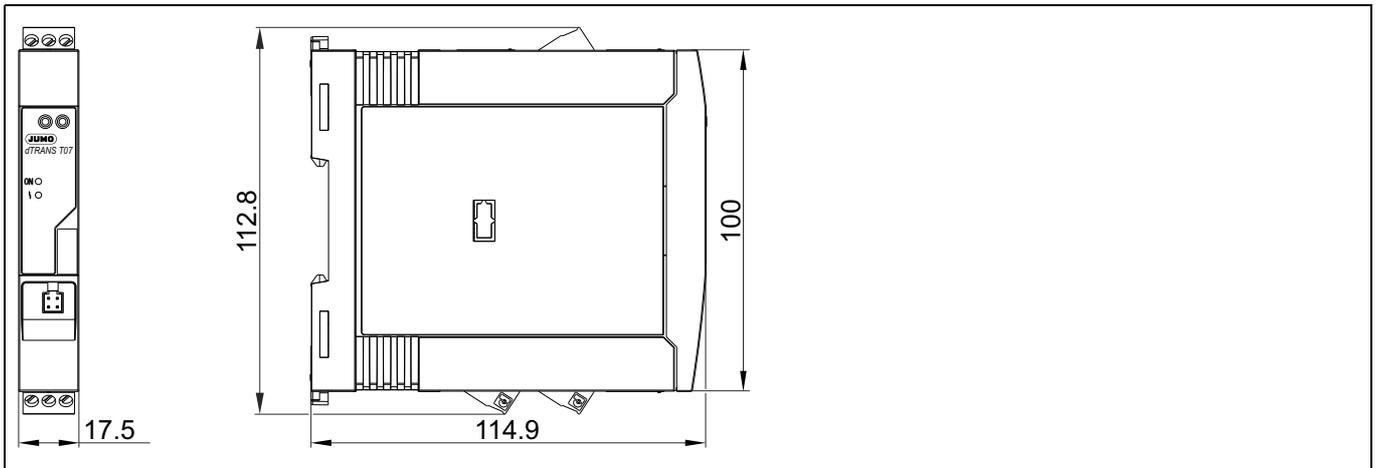
## Abmessungen

### Kopfmessumformer



- A Federweg Befestigungsschrauben  $\geq 5$  mm (nicht bei US-M4 Befestigungsschrauben)
- B Befestigungselemente für das Aufsteckdisplay BD7
- C interne Service-Schnittstelle (nicht zur Nutzung vorgesehen)

### Hutschienengerät



### Anschlusskopf für dTRANS T07

<b>AB 7 mit Displayfenster in der Kappe</b> 	<b>Spezifikationen</b>	
	Kabeleingänge	1
Umgebungstemperatur	-50 bis +150 °C ohne Kabelverschraubung	
Material		
Gehäuse	Aluminium, Polyester-Pulverbeschichtung	
Dichtungen	Silikon	
Kabeleingang Verschraubungen	M20 × 1,5	
Schutzarmaturanschluss	M24 × 1,5	
Farbe		
Kopf	lichtgrau	
Kappe	lichtgrau	
Gewicht	420 g	

**JUMO GmbH & Co. KG**

Hausadresse: Moritz-Juchheim-Straße 1, 36039 Fulda, Germany  
 Lieferadresse: Mackenrodtstraße 14, 36039 Fulda, Germany  
 Postadresse: 36035 Fulda, Germany

Telefon: +49 661 6003-727

Telefax: +49 661 6003-508

E-Mail: mail@jumo.net

Internet: www.jumo.net



### Feldgehäuse für dTRANS T07

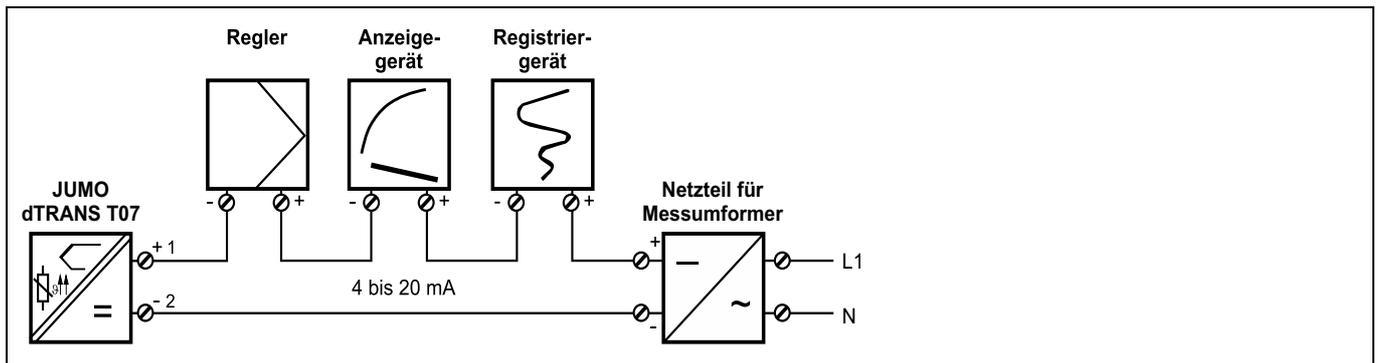
FG 7 mit Displayfenster in der Kappe	Spezifikationen		
	Kabeleingänge	2	
	Umgebungstemperatur	-50 bis +150 °C ohne Kabelverschraubung	
	Material	Aluminium, Polyester-Pulverbeschichtung	
	Gehäuse	Silikon	
	Dichtungen		
	Kabeleingang Verschraubungen	M20 × 1,5 (2×)	
Farbe			
Kopf	lichtgrau		
Kappe	lichtgrau		
Gewicht	420 g		

## Anschlussplan

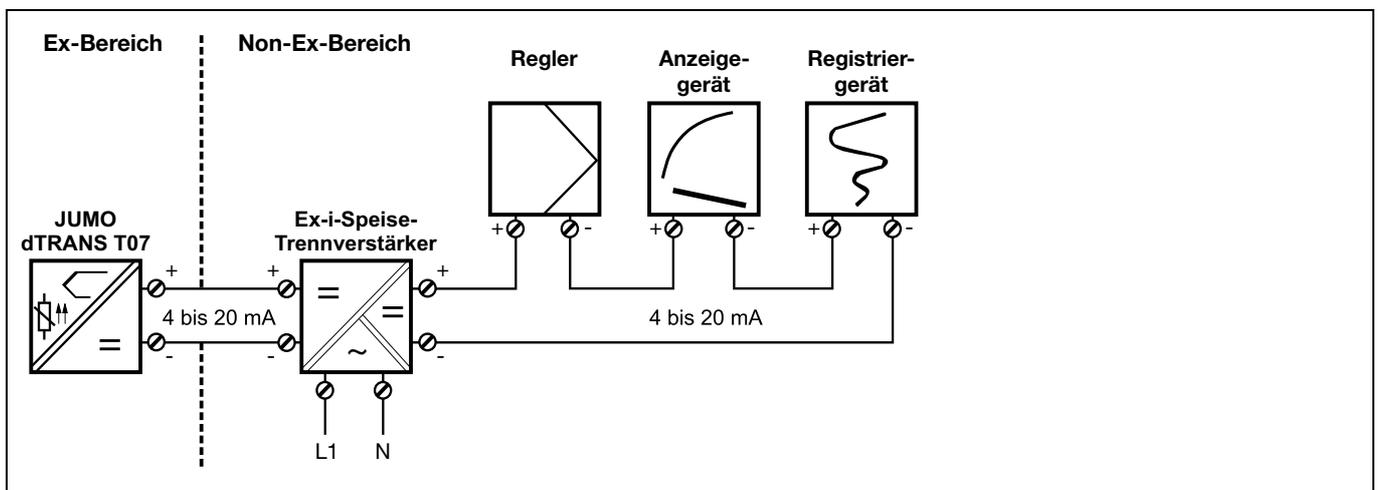
Der Anschlussplan im Typenblatt liefert erste Informationen über Anschlussmöglichkeiten. Für den elektrischen Anschluss ist ausschließlich die Betriebsanleitung zu verwenden. Die Kenntnis und das technisch einwandfreie Umsetzen der dort enthaltenen Sicherheitshinweise und Warnungen sind Voraussetzungen für Montage, elektrischen Anschluss, Inbetriebnahme sowie für die Sicherheit im Betrieb.

## Anschlussbeispiele

Typen ohne Ex-Zulassung (707080 bis 707083)



Typen mit Ex-Zulassung (707085 bis 707088)



## Anschlussbelegung Kopfmessumformer

Für den Anschluss können sowohl starre als auch flexible Leitungen mit einem Leitungsquerschnitt  $\leq 2,5 \text{ mm}^2$  verwendet werden.

Ab einer Sensor-Leitungslänge von 30 m muss eine geschirmte Leitung verwendet werden. Generell wird der Einsatz von geschirmten Leitungen empfohlen.



Anschluss für	Erläuterungen	Klemmen
Spannungsversorgung DC 11 bis 42 V (Standard) DC 11 bis 32 V (SIL) Stromausgang 4 bis 20 mA HART Kommunikation	$R_b \text{ max.} = (U_b \text{ max.} - 11 \text{ V}) \div 0,023 \text{ A}$ $R_b = \text{Bürdenwiderstand}$ $U_b = \text{Versorgungsspannung}$  Bürde $\geq 250 \Omega$ im Signalstromkreis erforderlich	

### Analogeingang (Sensoreingang) 1

Widerstandsthermometer Zweileiterschaltung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sensorstrom <math>\leq 0,3 \text{ mA}</math></li> <li>Kompensation des Leitungswiderstandes möglich (0 bis 30 <math>\Omega</math>)</li> </ul>	
Widerstandsthermometer Dreileiterschaltung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sensorstrom <math>\leq 0,3 \text{ mA}</math></li> <li>Sensorleitungswiderstand max. 50 <math>\Omega</math> je Leitung</li> </ul>	
Widerstandsthermometer Vierleiterschaltung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sensorstrom <math>\leq 0,3 \text{ mA}</math></li> <li>Sensorleitungswiderstand max. 50 <math>\Omega</math> je Leitung</li> </ul>	
Widerstand/Poti Zweileiterschaltung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sensorstrom <math>\leq 0,3 \text{ mA}</math></li> <li>Kompensation des Leitungswiderstandes möglich (0 bis 30 <math>\Omega</math>)</li> </ul>	
Widerstand/Poti Dreileiterschaltung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sensorstrom <math>\leq 0,3 \text{ mA}</math></li> <li>Sensorleitungswiderstand max. 50 <math>\Omega</math> je Leitung</li> </ul>	
Widerstand/Poti Vierleiterschaltung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sensorstrom <math>\leq 0,3 \text{ mA}</math></li> <li>Sensorleitungswiderstand max. 50 <math>\Omega</math> je Leitung</li> </ul>	
Thermoelement		



Anschluss für	Erläuterungen	Klemmen
Spannungsgeber		

**Analogeingang (Sensoreingang) 2**

Widerstandsthermometer Zweileiterschaltung	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sensorstrom <math>\leq 0,3 \text{ mA}</math></li> <li>▪ Kompensation des Leitungswiderstandes möglich (0 bis <math>30 \text{ }\Omega</math>)</li> </ul>	
Widerstandsthermometer Dreileiterschaltung	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sensorstrom <math>\leq 0,3 \text{ mA}</math></li> <li>▪ Sensorleitungswiderstand max. <math>50 \text{ }\Omega</math> je Leitung</li> </ul>	
Widerstand/Poti Zweileiterschaltung	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sensorstrom <math>\leq 0,3 \text{ mA}</math></li> <li>▪ Kompensation des Leitungswiderstandes möglich (0 bis <math>30 \text{ }\Omega</math>)</li> </ul>	
Widerstand/Poti Dreileiterschaltung	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sensorstrom <math>\leq 0,3 \text{ mA}</math></li> <li>▪ Sensorleitungswiderstand max. <math>50 \text{ }\Omega</math> je Leitung</li> </ul>	
Thermoelement		
Spannungsgeber		

## Anschlussbelegung Hutschienengeräte

Für den Anschluss können sowohl starre als auch flexible Leitungen mit einem Leitungsquerschnitt  $\leq 2,5 \text{ mm}^2$  verwendet werden.

Ab einer Sensor-Leitungslänge von 30 m muss eine geschirmte Leitung verwendet werden. Generell wird der Einsatz von geschirmten Leitungen empfohlen.



Anschluss für	Erläuterungen	Klemmen
Spannungsversorgung DC 12 bis 42 V (Standard) DC 12 bis 32 V (SIL) Stromausgang 4 bis 20 mA HART Kommunikation	$R_b \text{ max.} = (U_b \text{ max.} - 12 \text{ V}) \div 0,023 \text{ A}$ $R_b$ = Bürdenwiderstand $U_b$ = Versorgungsspannung  Bürde $\geq 250 \Omega$ im Signalstromkreis erforderlich	
Amperemeter	zur Prüfung des Ausgangsstromes	
HART Kommunikation	an der Gerätefront, für Feldkommunikator o. ä.	

### Analogeingang (Sensoreingang) 1

Widerstandsthermometer Zweileiterschaltung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensorstrom <math>\leq 0,3 \text{ mA}</math></li> <li>• Kompensation des Leitungswiderstandes möglich (0 bis 30 <math>\Omega</math>)</li> </ul>	
Widerstandsthermometer Dreileiterschaltung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensorstrom <math>\leq 0,3 \text{ mA}</math></li> <li>• Sensorleitungswiderstand max. 50 <math>\Omega</math> je Leitung</li> </ul>	
Widerstandsthermometer Vierleiterschaltung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensorstrom <math>\leq 0,3 \text{ mA}</math></li> <li>• Sensorleitungswiderstand max. 50 <math>\Omega</math> je Leitung</li> </ul>	
Widerstand/Poti Zweileiterschaltung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensorstrom <math>\leq 0,3 \text{ mA}</math></li> <li>• Kompensation des Leitungswiderstandes möglich (0 bis 30 <math>\Omega</math>)</li> </ul>	



Anschluss für	Erläuterungen	Klemmen
Widerstand/Poti Dreileiterschaltung	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sensorstrom <math>\leq 0,3</math> mA</li> <li>▪ Sensorleitungswiderstand max. 50 <math>\Omega</math> je Leitung</li> </ul>	
Widerstand/Poti Vierleiterschaltung	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sensorstrom <math>\leq 0,3</math> mA</li> <li>▪ Sensorleitungswiderstand max. 50 <math>\Omega</math> je Leitung</li> </ul>	
Thermoelement		
Spannungsgeber		

**Analogeingang (Sensoreingang) 2**

Widerstandsthermometer Zweileiterschaltung	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sensorstrom <math>\leq 0,3</math> mA</li> <li>▪ Kompensation des Leitungswiderstandes möglich (0 bis 30 <math>\Omega</math>)</li> </ul>	
Widerstandsthermometer Dreileiterschaltung	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sensorstrom <math>\leq 0,3</math> mA</li> <li>▪ Sensorleitungswiderstand max. 50 <math>\Omega</math> je Leitung</li> </ul>	
Widerstand/Poti Zweileiterschaltung	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sensorstrom <math>\leq 0,3</math> mA</li> <li>▪ Kompensation des Leitungswiderstandes möglich (0 bis 30 <math>\Omega</math>)</li> </ul>	
Widerstand/Poti Dreileiterschaltung	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sensorstrom <math>\leq 0,3</math> mA</li> <li>▪ Sensorleitungswiderstand max. 50 <math>\Omega</math> je Leitung</li> </ul>	
Thermoelement		
Spannungsgeber		

