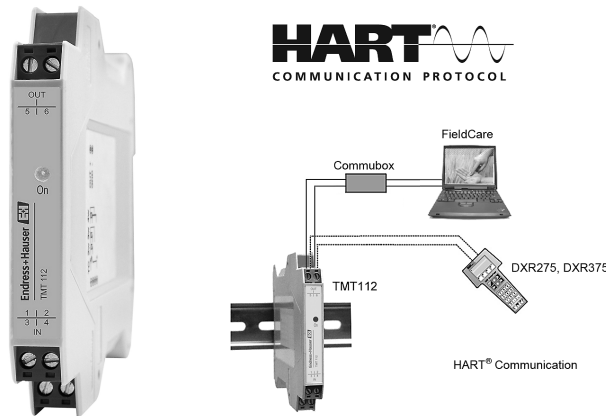


# Technische Information

## iTEMP HART<sup>®</sup> DIN rail TMT112

Universeller Temperaturtransmitter für Widerstandsthermometer, Thermoelemente, Widerstands- und Spannungsgeber, einstellbar über HART<sup>®</sup> -Protokoll



### Anwendungsbereich

- Temperaturtransmitter mit HART<sup>®</sup> -Protokoll zur Umwandlung verschiedener Eingangssignale in ein analoges, skalierbares 4... 20 mA Ausgangssignal
- Eingang:
  - Widerstandsthermometer (RTD)
  - Thermoelemente (TC)
  - Widerstandsgeber ( $\Omega$ )
  - Spannungsgeber (mV)
- HART<sup>®</sup> -Protokoll zur Gerätebedienung vor Ort oder von der Warte aus mit Handbediengerät (DXR375) oder PC (z. B. ReadWin<sup>®</sup> 2000 oder FieldCare)
- Montage auf Hutschiene nach IEC 60715

### Vorteile auf einen Blick

- Universell programmierbar mit HART<sup>®</sup> -Protokoll für verschiedene Eingangssignale
- 2-Drahttechnik, Analogausgang 4... 20 mA

- Hohe Genauigkeit im gesamten Umgebungstemperaturbereich
- Ausfallinformation bei Fühlerbruch oder Fühlerkurzschluss, einstellbar nach NAMUR NE43
- UL Gerätesicherheit
- CSA GP (Allgemeine Anwendung)
- EMV nach NAMUR NE21, CE
- ATEX Zulassungen:
  - ATEX Ex ia
  - FM IS
  - CSA IS
- Galvanische Trennung
- Ausgangssimulation
- Erfassung min./max. Prozesswert
- Kundenspezifische Linearisierung
- Kennlinienanpassung

## Arbeitsweise und Systemaufbau

**Messprinzip** Elektronische Erfassung und Umformung von Eingangssignalen in der industriellen Temperaturmessung.

**Messeinrichtung** Der Temperaturtransmitter iTEMP HART® DIN rail TMT112 ist ein Zweidrahtmessumformer mit Analogausgang, Messeingang für Widerstandsthermometer und Widerstandsgeber in 2-, 3-, oder 4-Leiteranschluss, Thermoelemente und Spannungsgeber. Die Einstellung des TMT112 erfolgt über HART®-Protokoll mit Handbediengerät (DXR275/375) oder PC (z. B. Bediensoftware ReadWin® 2000 oder FieldCare).

## Eingangskenngrößen

**Messgröße** Temperatur (temperaturlineares Übertragungsverhalten), Widerstand und Spannung

**Messbereich** Je nach Sensoranschluss und Eingangssignalen erfasst der Transmitter unterschiedliche Messbereiche.

### Eingangstyp

	Bezeichnung	Messbereichsgrenzen	min. Messspanne
Widerstandsthermometer (RTD)	Pt100 Pt500 Pt1000 nach IEC 751 (a = 0,00385)	-200... 850 °C (-328... 1562 °F) -200... 250 °C (-328... 482 °F) -200... 250 °C (-328... 482 °F)	10 K (18 °F) 10 K (18 °F) 10 K (18 °F)
	Pt100 nach JIS C 1604-81 (a = 0,003916)	-200... 649 °C (-328... 1200 °F)	10 K (18 °F)
Widerstandsgeber	Ni100 Ni500 Ni1000 nach DIN 43760 (a = 0,006180)	-60... 250 °C (-76... 482 °F) -60... 150 °C (-76... 302 °F) -60... 150 °C (-76... 302 °F)	10 K (18 °F) 10 K (18 °F) 10 K (18 °F)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Anschlussart: 2-, 3- oder 4-Leiteranschluss</li> <li>▪ bei 2-Leiterschaltung Kompensation des Leitungswiderstandes möglich (0... 30 Ω)</li> <li>▪ Kabelwiderstand: Sensorleitungswiderstand max. 40 Ω je Leitung</li> <li>▪ Sensorstrom: ≤ 0,2 mA</li> </ul>		
Widerstandsgeber	Widerstand Ω	10... 400 Ω 10... 2000 Ω	10 Ω 100 Ω
Thermoelemente (TC)	B (PtRh30-PtRh6) C (W5Re-W26Re) <sup>1)</sup> D (W3Re-W25Re) <sup>1)</sup> E (NiCr-CuNi) J (Fe-CuNi) K (NiCr-Ni) L (Fe-CuNi) <sup>2)</sup> N (NiCrSi-NiSi) R (PtRh13-Pt) S (PtRh10-Pt) T (Cu-CuNi) U (Cu-CuNi) <sup>2)</sup> nach IEC 584 Teil 1	+40... +1820 °C (+104... 3308 °F) 0... +2320 °C (+32... 4208 °F) 0... +2495 °C (+32... 4523 °F) -270... +1000 °C (-454... 1832 °F) -210... +1200 °C (-346... 2192 °F) -270... +1372 °C (-454... 2501 °F) -200... +900 °C (-328... 1652 °F) -270... +1300 °C (-454... 2372 °F) -50... +1768 °C (-58... 3214 °F) -50... +1768 °C (-58... 3214 °F) -270... +400 °C (-454... 752 °F) -200... +600 °C (-328... 1112 °F)	500 K (900 °F) 500 K (900 °F) 500 K (900 °F) 50 K (90 °F) 50 K (90 °F) 50 K (90 °F) 50 K (90 °F) 50 K (90 °F) 500 K (900 °F) 500 K (900 °F) 50 K (90 °F) 50 K (90 °F)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vergleichsstelle intern (Pt100)</li> <li>▪ Vergleichsstellengenauigkeit: ± 1 K</li> </ul>		
Spannungsgeber	Millivoltgeber	-10... 75 mV	5 mV

1) nach ASTM E988

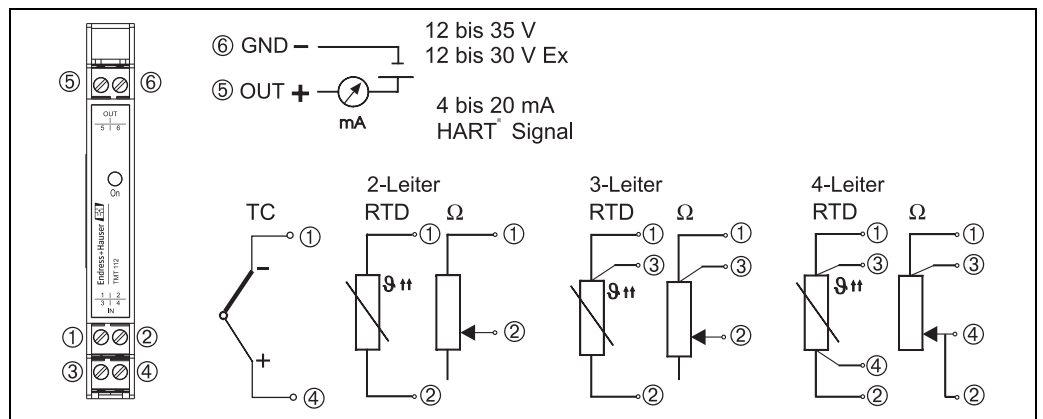
2) nach DIN 43710

## Ausgangskenngrößen

<b>Ausgangssignal</b>	analog 4... 20 mA, 20... 4 mA
<b>Ausfallsignal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Messbereichsunterschreitung: linearer Abfall bis 3,8 mA</li> <li>■ Messbereichsüberschreitung: linearer Anstieg bis 20,5 mA</li> <li>■ Fühlerbruch; Fühlerkurzschluss (nicht für Thermoelemente TC): ≤ 3,6 mA oder ≥ 21,0 mA (bei Einstellung ≥ 21,0 mA ist Ausgang ≥ 21,5 mA)</li> </ul>
<b>Bürde</b>	max. $(V_{\text{Versorgung}} - 12 \text{ V}) / 0,022 \text{ A}$ (Stromausgang)
<b>Linearisierung / Übertragungsverhalten</b>	temperaturlinear, widerstandlinear, spannunglinear
<b>Filter</b>	Digitales Filter 1. Ordnung; 0 bis 100 s
<b>Galvanische Trennung</b>	$U = 2 \text{ kV AC}$ (Eingang/Ausgang)
<b>Eigenstrombedarf</b>	≤ 3,5 mA
<b>Strombegrenzung</b>	≤ 23 mA
<b>Einschaltverzögerung</b>	4 s (während Einschaltvorgang $I_a \approx 3,8 \text{ mA}$ )

## Hilfsenergie

### Elektrischer Anschluss



Klemmenbelegung des Temperaturtransmitters

Für die Gerätebedienung über das HART<sup>®</sup>-Protokoll (Klemmen 5 und 6) ist eine minimale Bürde von 250 Ω im Signalstromkreis erforderlich!

<b>Versorgungsspannung</b>	$U_b = 12... 35 \text{ V}$ , Verpolungsschutz
<b>Restwelligkeit</b>	Zul. Restwelligkeit $U_{ss} \leq 3 \text{ V}$ bei $U_b \geq 15 \text{ V}$ , $f_{\text{max.}} = 1 \text{ kHz}$

## Messgenauigkeit

**Antwortzeit** 1 s

**Referenzbedingungen** Kalibriertemperatur: +25 °C ± 5 K (77 °F ± 9 °F)

### Messabweichung



Die Angaben zur Messgenauigkeit sind typische Werte und entsprechen einer Standardabweichung von  $\pm 3\sigma$  (Gauß-Verteilung), d. h. 99,8% aller Messwerte erreichen die angegebenen oder bessere Werte.

	Bezeichnung	Messgenauigkeit <sup>1)</sup>
Widerstandsthermometer RTD	Pt100, Ni100	0,2 K oder 0,08%
	Pt500, Ni500	0,5 K oder 0,20%
	Pt1000, Ni1000	0,3 K oder 0,12%
Thermoelemente TC	K, J, T, E, L, U	typ. 0,5 K oder 0,08%
	N, C, D	typ. 1,0 K oder 0,08%
	R, S	typ. 1,4 K oder 0,08%
	B	typ. 2,0 K oder 0,08%

	Messbereich	Messgenauigkeit <sup>1)</sup>
Widerstandsgeber (Ω)	10... 400 Ω	± 0,1 Ω oder 0,08%
	10... 2000 Ω	± 1,5 Ω oder 0,12%
Spannungsgeber (mV)	-10... 75 mV	± 20 mV oder 0,08%

1) % beziehen sich auf die eingestellte Messspanne. Der größere Wert ist gültig.

Physikalischer Eingangsmessbereich der Sensoren	
10... 400 Ω	Polynom RTD, Pt100, Ni100
10... 2000 Ω	Pt500, Pt1000, Ni1000
-10... 75 mV	Thermoelemente Typ: C, D, E, J, K, L, N, U
-10... 35 mV	Thermoelemente Typ: B, R, S, T

### Einfluss der Versorgungsspannung

Sensoreingang: < 0,003%/V vom Messwert  
Stromausgang: < 0,007%/V von der eingestellten Messspanne

### Einfluss der Umgebungstemperatur (Temperaturdrift)

Gesamttemperaturdrift = Eingangstemperaturdrift + Ausgangstemperaturdrift

Auswirkung auf die Genauigkeit bei Änderung der Umgebungstemperatur um 1 K (1,8 °F):	
Eingang 10... 400 Ω	typ. 0,0015% des Messwerts, min. 4 mΩ
Eingang 10... 2000 Ω	typ. 0,0015% des Messwerts, min. 20 mΩ
Eingang -10... 75 mV	typ. 0,005% des Messwerts, min. 1,2 μV
Eingang -10... 35 mV	typ. 0,005% des Messwerts, min. 0,6 μV
Ausgang 4... 20 mA	typ. 0,005% der Messspanne

Typische Empfindlichkeiten von Widerstandsthermometern:	
Pt: 0,00385 * R <sub>nenn</sub> /K	Ni: 0,00617 * R <sub>nenn</sub> /K

Beispiel Pt100: 0,00385 x 100 Ω/K = 0,385 Ω/K

Typische Empfindlichkeit von Thermoelementen:					
B: 10 μV/K	C: 20 μV/K	D: 20 μV/K	E: 75 μV/K	J: 55 μV/K	K: 40 μV/K

L: 55 $\mu\text{V/K}$	N: 35 $\mu\text{V/K}$	R: 12 $\mu\text{V/K}$	S: 12 $\mu\text{V/K}$	T: 50 $\mu\text{V/K}$	U: 60 $\mu\text{V/K}$
-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

**Beispiel für die Berechnung der Messabweichung bei Umgebungstemperaturdrift:**Eingangstemperaturdrift  $\Delta T = 10 \text{ K}$  (18 °F), Pt100, Messbereich 0... 100 °C (+32... +212 °F)

Maximale Prozesstemperatur: 100 °C (212 °F)

Gemessener Widerstandswert: 138,5  $\Omega$  (IEC 60751) bei maximaler ProzesstemperaturTypische Temperaturdrift in  $\Omega$ : (0,0015% von 138,5  $\Omega$ ) \* 10 = 0,02078  $\Omega$ Umrechnung in Kelvin: 0,02078  $\Omega$  / 0,385  $\Omega/\text{K}$  = 0,05 K (0,09 °F)

<b>Einfluss Bürde</b>	$\leq \pm 0,02\%/100 \Omega$ Angaben beziehen sich auf den Messbereichsendwert.
<b>Langzeitstabilität</b>	$\leq 0,1\text{K}/\text{Jahr}$ oder $\leq 0,05\%/ \text{Jahr}$ Angaben unter Referenzbedingungen. % beziehen sich auf die eingestellte Messspanne. Der größere Wert ist gültig.
<b>Einfluss Vergleichsstelle</b>	Pt100 DIN IEC 751 Kl. B (interne Vergleichsstelle bei Thermoelementen TC)

## Einbaubedingungen

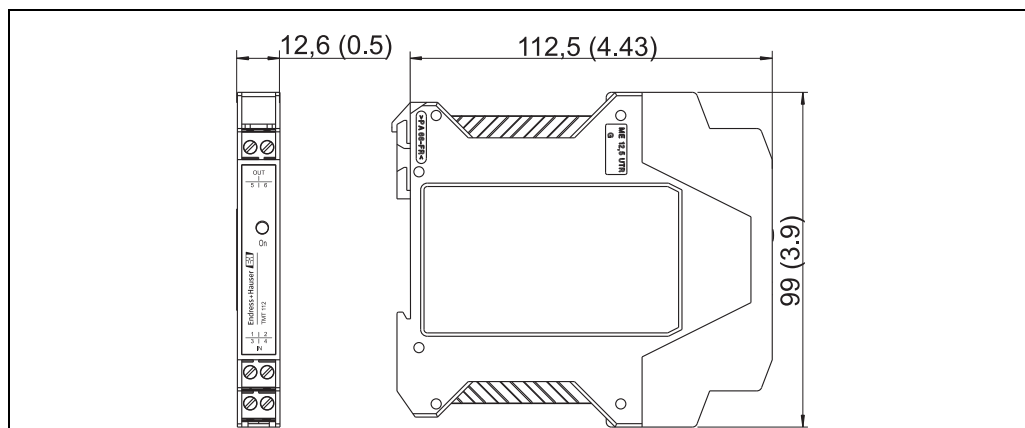
<b>Einbauhinweise</b>	<b>Einbaulage</b> keine Einschränkungen
-----------------------	--

## Umgebungsbedingungen

<b>Umgebungstemperaturgrenze</b>	-40... +85 °C (-40... +185 °F) - für Ex-Bereich siehe Ex-Zertifikat
<b>Lagerungstemperatur</b>	-40... +100 °C (-40... +212 °F)
<b>Klimaklasse</b>	nach IEC 60654-1, Klasse C
<b>Betauung</b>	zulässig
<b>Schutzart</b>	IP 20
<b>Stoß- und Schwingungsfestigkeit</b>	4g / 2... 150 Hz nach IEC 60 068-2-6
<b>Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)</b>	CE Konformität Elektromagnetische Verträglichkeit gemäß allen relevanten Anforderungen der IEC/EN 61326-Serie und NAMUR Empfehlung EMV (NE21). Details sind aus der EU-Konformitätserklärung ersichtlich. Maximale Messabweichung < 1% vom Messbereich. Störfestigkeit nach IEC/EN 61326-Serie, Anforderung Industrieller Bereich Störaussendung nach IEC/EN 61326-Serie, Betriebsmittel der Klasse B

## Konstruktiver Aufbau

### Bauform, Maße



T09-TMT112ZZ-06-10-XX-de-000

Gehäuse für Hutschiene nach IEC 60715; Angaben in mm (in)

<b>Gewicht</b>	ca. 90 g
<b>Werkstoffe</b>	Gehäuse: Kunststoff PC/ABS, UL 94V0
<b>Anschlussklemmen</b>	Steckbare Schraubklemme, max. 2,5 mm <sup>2</sup> massiv, oder Litze mit Aderendhülse

## Anzeige- und Bedienoberfläche

<b>Anzeigeelemente</b>	Gelb leuchtende LED signalisiert: Gerät ist in Betrieb. Über die PC-Software ReadWin <sup>®</sup> 2000 oder FieldCare wird der aktuelle Messwert angezeigt.
<b>Bedienelemente</b>	Am Gerät direkt sind keine Bedienelemente vorhanden. Der Temperaturtransmitter wird über Fernbedienung mit der PC-Software ReadWin <sup>®</sup> 2000 oder FieldCare konfiguriert.
<b>Fernbedienung</b>	<p><b>Konfiguration</b> Handbediengerät DXR375 oder PC mit Commubox FXA191/FXA195 und Bediensoftware (ReadWin<sup>®</sup> 2000, FieldCare).</p> <p><b>Schnittstelle</b> PC-Schnittstelle Commubox FXA191 (RS232) oder FXA195 (USB).</p> <p><b>Konfigurierbare Parameter</b> Sensortyp und Anschlussart, Messdimension (°C/°F), Messbereich, interne/externe Vergleichsstelle, Kompensation des Leitungswiderstands bei 2-Leiteranschluss, Fehlerverhalten, Ausgangssignal (4...20/20... 4 mA), digitales Filter (Dämpfung), Offset, Messstellenbezeichnung + Descriptor (8 + 16 Zeichen), Ausgangssimulation, kundenspezifische Linearisierung, Erfassung min./max. Prozesswert</p>

## Zertifikate und Zulassungen

<b>CE-Zeichen</b>	Das Messsystem erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der EG-Richtlinien. Endress+Hauser bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Gerätes mit der Anbringung des CE-Zeichens.
<b>Ex-Zulassung</b>	Über die aktuell lieferbaren Ex-Ausführungen (ATEX, FM, CSA usw.) erhalten Sie bei Ihrer E+H-Vertriebsstelle Auskunft. Alle für den Explosionsschutz relevanten Daten finden Sie in separaten Ex-Dokumentationen, die Sie bei Bedarf anfordern können.
<b>UL-Zulassung</b>	UL recognized component (siehe <a href="http://www.ul.com/database">www.ul.com/database</a> , Suche nach Keyword "E225237")

**Externe Normen und Richtlinien**

- IEC 60529: Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)
- IEC 61010: Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte
- EN 61326 (IEC 1326): Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV-Anforderungen)
- NAMUR: Normenarbeitsgemeinschaft für Mess- und Regeltechnik in der chemischen Industrie ([www.namur.de](http://www.namur.de)).

**CSA GP**CSA General Purpose (Allgemeine Anwendung)

---

## Bestellinformationen

---

Ausführliche Bestellinformationen sind verfügbar:

- Im Produktkonfigurator auf der Endress+Hauser Internetseite: [www.endress.com](http://www.endress.com) -> "Corporate" klicken -> Land wählen -> "Products" klicken -> Produkt mit Hilfe der Filter und Suchmaske auswählen -> Produktseite öffnen -> Die Schaltfläche "Konfiguration" rechts vom Produktbild öffnet den Produktkonfigurator.
- Bei Ihrer Endress+Hauser Vertriebszentrale: [www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

**Produktkonfigurator - das Tool für individuelle Produktkonfiguration**

- Tagesaktuelle Konfigurationsdaten
- Je nach Gerät: Direkte Eingabe von messstellenspezifischen Angaben wie Messbereich oder Bediensprache
- Automatische Überprüfung von Ausschlusskriterien
- Automatische Erzeugung des Bestellcodes mit seiner Aufschlüsselung im PDF- oder Excel-Ausgabeformat
- Direkte Bestellmöglichkeit im Endress+Hauser Onlineshop

## Zubehör

---

- Commubox FXA191 (RS232) oder FXA195 (USB)  
**Bestellcode:** FXA191-... oder FXA195-...
- PC-Bediensoftware: ReadWin<sup>®</sup> 2000 oder FieldCareReadWin<sup>®</sup> 2000 kann kostenlos direkt vom Internet unter folgender Adresse geladen werden:  
**[www.endress.com/readwin](http://www.endress.com/readwin)**
- Handbediengerät 'HART<sup>®</sup> Communicator DXR375'  
**Bestellcode:** DXR375-...

## Ergänzende Dokumentation

---

- Betriebskurzanleitung iTEMP HART<sup>®</sup> DIN rail TMT112 (KA193R/09/a3)
- Ex-Zusatzdokumentationen:
  - ATEX II 2(1) G EEx ia IIC: (XA022R/09/a3)
  - ATEX II3G EEx nA II: (XA055R/09/a3)

[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---