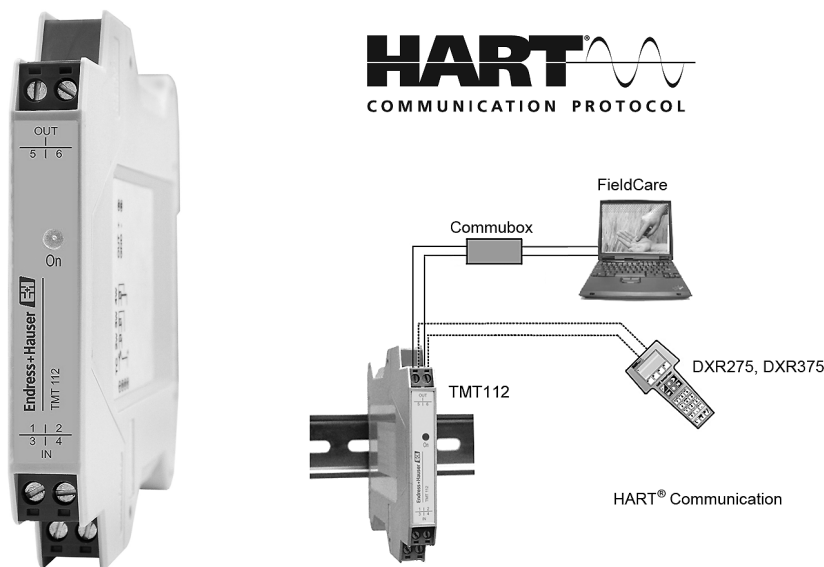




## Technische Information

# iTEMP<sup>®</sup> 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 bis 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 (DXR275, DXR375) oder PC (z. B. ReadWin<sup>®</sup> 2000 oder FieldCare)
- Montage auf Hutschiene nach IEC 60715
- CSA GP (Allgemeine Anwendung)
- EMV nach NAMUR NE21, CE
- ATEX Zulassungen:
  - ATEX Ex ia
  - FM IS
  - CSA IS
- SIL2 konform
- Galvanische Trennung
- Ausgangssimulation
- Erfassung min./max. Prozesswert
- Kundenspezifische Linearisierung
- Kennlinienanpassung
- Kundenspezifische Messbereichseinstellung oder erweitertes SETUP (siehe Questionnaire, Seite 7)

### Vorteile auf einen Blick

- Universell programmierbar mit HART<sup>®</sup>-Protokoll für verschiedene Eingangssignale
- 2-Drahttechnik, Analogausgang 4 bis 20 mA
- Hohe Genauigkeit im gesamten Umgebungstemperaturbereich
- Ausfallinformation bei Fühlerbruch oder Fühlerkurzschluss, einstellbar nach NAMUR NE43
- UL Gerätesicherheit nach UL 3111-1



## 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
<i>Widerstandsthermometer (RTD)</i>	Pt100 Pt500 Pt1000 nach IEC 751 (a = 0,00385) Pt100 nach JIS C 1604-81 (a = 0,003916)	-200 bis 850 °C (-328 bis 1562 °F) -200 bis 250 °C (-328 bis 482 °F) -200 bis 250 °C (-328 bis 482 °F) -200 bis 649 °C (-328 bis 1200 °F)	10 K (18 °F) 10 K (18 °F) 10 K (18 °F) 10 K (18 °F)
	Ni100 Ni500 Ni1000 nach DIN 43760 (a = 0,006180)	-60 bis 250 °C (-76 bis 482 °F) -60 bis 150 °C (-76 bis 302 °F) -60 bis 150 °C (-76 bis 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 bis 30 Ω)</li> <li>■ Kabelwiderstand: Sensorleitungswiderstand max. 40 Ω je Leitung</li> <li>■ Sensorstrom: ≤ 0,2 mA</li> </ul>		
<i>Widerstandsgeber</i>	Widerstand Ω	10 bis 400 Ω 10 bis 2000 Ω	10 Ω 100 Ω
<i>Thermoelemente (TC)</i>	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	0 bis +1820 °C (32 bis 3308 °F) 0 bis +2320 °C (32 bis 4208 °F) 0 bis +2495 °C (32 bis 4523 °F) -270 bis +1000 °C (-454 bis 1832 °F) -210 bis +1200 °C (-346 bis 2192 °F) -270 bis +1372 °C (-454 bis 2501 °F) -200 bis +900 °C (-328 bis 1652 °F) -270 bis +1300 °C (-454 bis 2372 °F) -50 bis +1768 °C (-58 bis 3214 °F) -50 bis +1768 °C (-58 bis 3214 °F) -270 bis +400 °C (-454 bis 752 °F) -200 bis +600 °C (-328 bis 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) 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>		
<i>Spannungsgeber</i>	Millivoltgeber	-10 bis 75 mV	5 mV

1. nach ASTM E988

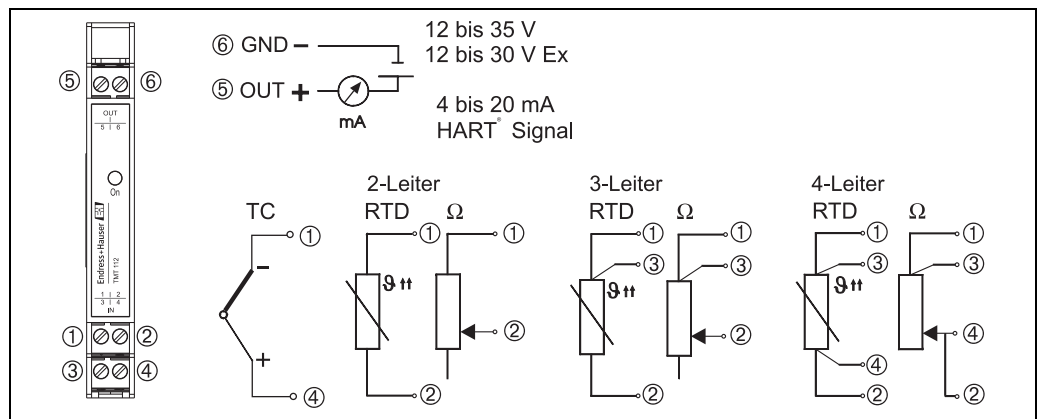
2. nach DIN 43710

## Ausgangskenngrößen

<b>Ausgangssignal</b>	analog 4 bis 20 mA, 20 bis 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, widerstandslinear, spannungslinier
<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  $\Omega$  im Signalstromkreis erforderlich!

<b>Versorgungsspannung</b>	$U_b = 12 \text{ bis } 35 \text{ V}$ , 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

<b>Antwortzeit</b>	1 s
<b>Referenzbedingungen</b>	Kalibriertemperatur: +25 °C ± 5 K (77 °F ± 9 °F)

### Messabweichung



Hinweis!

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>
<b>Widerstandsthermometer RTD</b>	Pt100, Ni100	0,2 K oder 0,08%
	Pt500, Ni500	0,5 K oder 0,20%
	Pt1000, Ni1000	0,3 K oder 0,12%
<b>Thermoelemente TC</b>	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>
<b>Widerstandsgeber (Ω)</b>	10 bis 400 Ω	± 0,1 Ω oder 0,08%
	10 bis 2000 Ω	± 1,5 Ω oder 0,12%
<b>Spannungsgeber (mV)</b>	-10 bis 75 mV	± 20 μV oder 0,08%

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

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

<b>Einfluss der Versorgungsspannung</b>	$\leq \pm 0,01\%/V$ Abweichung von 24 V Prozentangaben beziehen sich auf den Messbereichsendwert.
---	--

<b>Einfluss der Umgebungstemperatur (Temperaturdrift)</b>	Gesamttemperaturdrift = Eingangstemperaturdrift + Ausgangstemperaturdrift
---	---

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

Typische Empfindlichkeiten von Widerstandsthermometern:	
Pt: $0,00385 * R_{nenn}/K$	Ni: $0,00617 * R_{nenn}/K$

Beispiel Pt100:  $0,00385 * 100 \Omega/K = 0,385 \Omega/K$

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 μV/K	N: 35 μV/K	R: 12 μV/K	S: 12 μV/K	T: 50 μV/K	U: 60 μV/K

**Beispiel für die Berechnung der Messabweichung bei Umgebungstemperaturdrift:**

Eingangstemperaturdrift  $\Delta\theta = 10 \text{ K}$  (18 °F), Pt100, Messbereich 0 bis 100 °C (32 bis 212 °F)

Maximale Prozesstemperatur: 100 °C (212 °F)

Gemessener Widerstandswert: 138,5  $\Omega$  (IEC 60751) bei maximaler Prozesstemperatur

Typische 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**

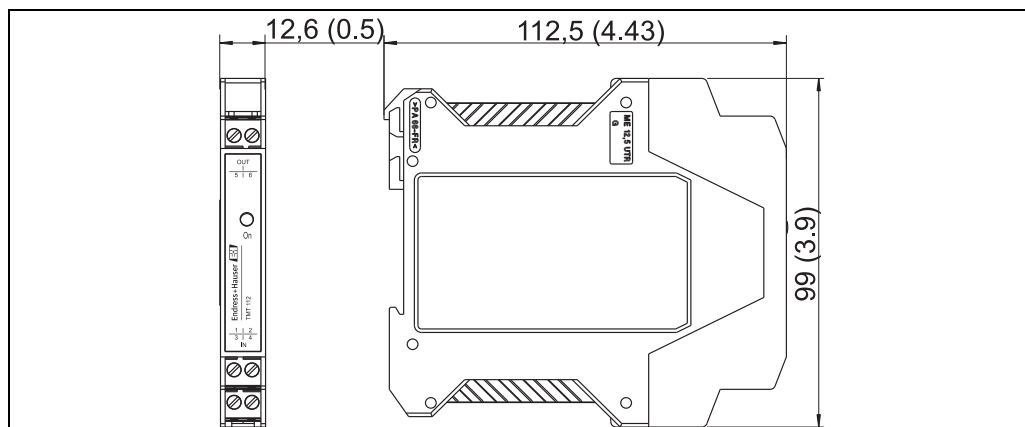
<b>Einbauhinweise</b>	<b>Einbaulage</b> keine Einschränkungen
-----------------------	--

**Umgebungsbedingungen**

<b>Umgebungstemperaturgrenze</b>	-40 bis +85 °C (-40 to 185 °F) - für Ex-Bereich siehe Ex-Zertifikat
<b>Lagerungstemperatur</b>	-40 bis +100 °C (-40 to 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 bis 150 Hz nach IEC 60 068-2-6
<b>Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)</b>	Störfestigkeit und Störaussendung nach IEC 61326 und NAMUR NE21

## Konstruktiver Aufbau

### Bauform, Maße



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>	<p>Gelb leuchtende LED signalisiert: Gerät ist in Betrieb.</p> <p>Über die PC-Software ReadWin<sup>®</sup> 2000 oder FieldCare wird der aktuelle Messwert angezeigt.</p>
<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 DXR275, 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 bis 20/20 bis 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.



## Produktübersicht

Diese Informationen geben einen Überblick über die verfügbaren Bestellmöglichkeiten, erheben jedoch keinen Anspruch auf Vollständigkeit oder Aktualität. **Ausführliche** Angaben dazu erhalten Sie von Ihrer lokalen Endress+Hauser Vertretung.

<b>Transmitter iTEMP® TMT112 DIN rail HART®</b>			
Temperaturtransmitter, HART®-Protokoll; Anwendung: RTD, TC, Ohm, mV; 2-Leiter 4-20mA; SIL2; Galvan. Trennung; Fehlerverhalten: NAMUR NE43; Hutprofil IEC 60715; Breite: 12,6 mm; UL gelistet			
<b>Zulassung:</b>			
<b>A</b>	Ex-freier Bereich		
<b>B</b>	ATEX II 2(1) G EEx ia IIC T4/T5/T6		
<b>C</b>	FM IS, NI, Class I, Div. 1+2, Group A, B, C, D		
<b>D</b>	CSA IS, NI, Class I, Div. 1+2, Group A, B, C, D		
<b>E</b>	ATEX II3G Ex nA II T4/T5/T6		
<b>J</b>	CSA General Purpose		
<b>Konfiguration Anschluss:</b>			
<b>A</b>	Werkseinstellung Pt100, 3-Leiter, 0...100 °C		
<b>1</b>	Thermoelement TC		
<b>2</b>	RTD 2-Leiter		
<b>3</b>	RTD 3-Leiter		
<b>4</b>	RTD 4-Leiter		
<b>Konfiguration Sensortyp:</b>			
<b>A</b>	Werkseinstellung Pt100, 3-Leiter, 0...100 °C		
<b>B</b>	Typ B	0 bis 1820 °C	min. Sp. 500 K
<b>C</b>	Typ C	0 bis 2320 °C	min. Sp. 500 K
<b>D</b>	Typ D	0 bis 2495 °C	min. Sp. 500 K
<b>E</b>	Typ E	-200 bis 1000 °C	min. Sp. 50 K
<b>J</b>	Typ J	-200 bis 1200 °C	min. Sp. 50 K
<b>K</b>	Typ K	-200 bis 1370 °C	min. Sp. 50 K
<b>L</b>	Typ L	-200 bis 900 °C	min. Sp. 50 K
<b>N</b>	Typ N	-270 bis 1300 °C	min. Sp. 50 K
<b>R</b>	Typ R	-50 bis 1768 °C	min. Sp. 500 K
<b>S</b>	Typ S	-50 bis 1768 °C	min. Sp. 500 K
<b>T</b>	Typ T	-200 bis 400 °C	min. Sp. 50 K
<b>U</b>	Typ U	-200 bis 600 °C	min. Sp. 50 K
<b>V</b>	Spannungsgeber -10...75 mV, min. Sp. 5 mV		
<b>W</b>	Pt100	-200 bis 649 °C	min. Sp. 10 K, JIS C1604-81 (a = 0,003916)
<b>1</b>	Pt100	-200 bis 850 °C	min. Sp. 10 K, IEC751 (a = 0,00385)
<b>2</b>	Ni100	-60 bis 180 °C	min. Sp. 10 K
<b>3</b>	Pt500	-200 bis 250 °C	min. Sp. 10 K
<b>4</b>	Ni500	-60 bis 150 °C	min. Sp. 10 K
<b>5</b>	Pt1000	-200 bis 250 °C	min. Sp. 10 K
<b>6</b>	Ni1000	-60 bis 150 °C	min. Sp. 10 K
<b>7</b>	Widerstandsgeber 10...400 Ohm, min. Sp. 10 Ohm		
<b>8</b>	Widerstandsgeber 10...2000 Ohm, min. Sp. 100 Ohm		
<b>Konfiguration:</b>			
<b>A</b>	Werkseinstellung, Pt100, 3-Leiter, 0...100 °C		
<b>B</b>	Messbereich, siehe Zusatzspezifikation		
<b>C</b>	TC Konfiguration Bereich, siehe Questionnaire		
<b>D</b>	RTD Konfiguration Bereich, siehe Questionnaire		
<b>Zusatzausstattung:</b>			
<b>A</b>	Grundausführung		
<b>B</b>	Werkskalibrierschein, 6 Messpunkte		
TMT112-			← Bestellcode



## 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**
- Handbediengerät 'HART<sup>®</sup> Communicator DXR375'  
**Bestellcode:** DXR375-...

## Ergänzende Dokumentation

---

- Betriebskurzanleitung "iTEMP<sup>®</sup> 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)
- Handbuch zu funktionalen Sicherheit TMT112 (SD010R/09/de)





**Deutschland**

Endress+Hauser  
Messtechnik  
GmbH+Co. KG  
Colmarer Straße 6  
79576 Weil am Rhein

Fax 0800 EHFAXEN  
Fax 0800 343 29 36  
www.de.endress.com

Vertrieb  

- Beratung
- Information
- Auftrag
- Bestellung

Tel. 0800 EHVERTRIEB  
Tel. 0800 348 37 87  
info@de.endress.com

Service  

- Help-Desk
- Feldservice
- Ersatzteile/Reparatur
- Kalibrierung

Tel. 0800 EHSERVICE  
Tel. 0800 347 37 84  
service@de.endress.com

Technische Büros  

- Hamburg
- Berlin
- Hannover
- Ratingen
- Frankfurt
- Stuttgart
- München

**Österreich**

Endress+Hauser  
Ges.m.b.H.  
Lehnergasse 4  
1230 Wien  
Tel. +43 1 880 56 0  
Fax +43 1 880 56 335  
info@at.endress.com  
www.at.endress.com

**Schweiz**

Endress+Hauser  
Metso AG  
Kägenstrasse 2  
4153 Reinach  
Tel. +41 61 715 75 75  
Fax +41 61 715 27 75  
info@ch.endress.com  
www.ch.endress.com

**Endress+Hauser**   
People for Process Automation