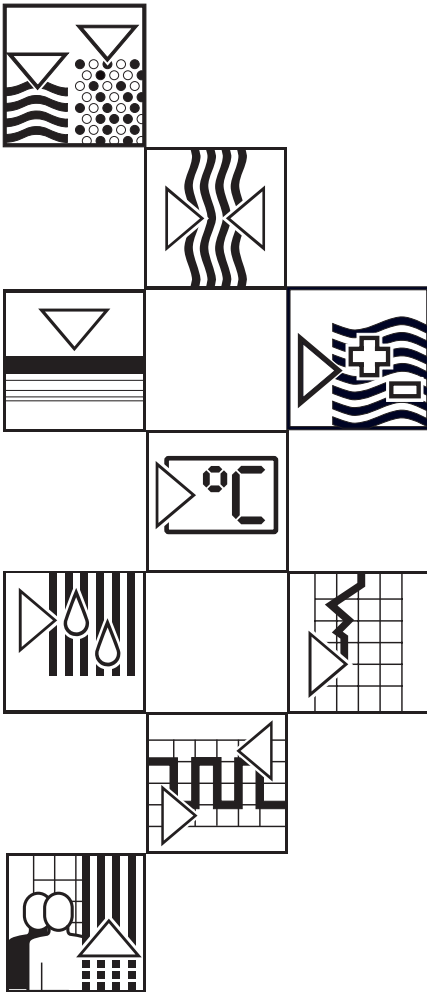


TMD 831

Betriebsanleitung Operating instructions



Inhalt	Thema	Seite
	Allgemeines	2
	Einführung	2
	Technische Daten	3
	Installation	6
	Montage	6
	Elektrischer Anschluß	7
	Konfiguration.....	8
	Standard Konfiguration	10
	Operating instructions.....	11

**Ergänzende
Dokumentation**

Konfigurationsset TAA 130 Handbuch BA 089R/09/xx.

Problemliste

Der 2-/4-Leiter-Anschluß von Widerstand oder Widerstandsthermo-
meter kann falsch angeschlossen werden, ohne daß ein Fehler des
Meßfühlers angezeigt wird.

Beschreibung des Kopftransmitters

Allgemeines

Einführung

Der Temperaturkopftransmitter TMD 831 von ENDRESS+HAUSER ist ein Transmitter, der die Widerstandsänderung eines Widerstandsthermometers oder das mV-Signal eines Thermoelementes, in ein Ausgangssignal 4-20 mA umwandelt. Das Ausgangssignal ist linear und proportional zur gemessenen Temperatur. Widerstandsänderungen oder mV-Signale anderer Quellen können ebenfalls verarbeitet werden. Der Omnigrad TMD 831 ist ein PC-programmierbarer 2-Leiter Kopftransmitter auf Mikroprozessorbasis. Er ist in Standard-Version oder Ex-Version lieferbar. CE-Kennzeichnung, Störfestigkeit nach EN-50082-2 und Störaussendung nach EN 50081-1.

Das Gerät ist stoß- und vibrationsgeprüft. Einfache Konfiguration und Kalibrierung über einen PC mit entsprechender Software. Das erforderliche Konfigurationsset TAA 130 ermöglicht die Verbindung zwischen TMD 831 und dem seriellen Ausgang des PCs. Über den PC sind sämtliche Parameter wie Sensortyp, Meßbereich, Eingangsfiler, Offset, Verhalten im Fehlerfall und andere Parameter einstellbar. Alle Parameter werden in einem nichtflüchtigen EEPROM gespeichert. Der Transmitter kann also bereits ab Werk nach Kundenspezifikation konfiguriert werden. Nähere Bedienhinweise zum Konfigurationsset TAA 130 siehe Betriebsanleitung TAA 130.

Technische Daten

Allgemeines

Ansprechzeit:	1,5 s
Spannungsversorgung:	10 bis 36 V bei Standard-Version 10 bis 30 V bei Ex-Version
Spannungsabfall:	10 V
Zulässige Restwelligkeit:	5 Vss
Galvanische Trennung zwischen Eingang/Ausgang:	500 V AC, 1 Minute
Feuchte:	0 bis 95 % nicht kondensierend
Anlaufzeit:	8,5 s
Lagertemperatur (IEC 68-14):	-45 °C bis 90 °C
Arbeitstemperatur (IEC 68-14):	-40 °C bis 85 °C bei Standard-Version, Ex-Version siehe Seite 4
Stoßfestigkeit:	nach IEC 68-2-31
Vibrationsfestigkeit:	nach IEC 68-2-6
Temperaturdrift:	0,005 %/°C vom Meßbereich

Widerstandsthermometer-Eingang

Meßbereich, Genauigkeit, Auflösung und Mindestmeßspanne:

Typ	Pt 100	Ni 100	Pt 1000
Meßbereich	-200 bis 850 °C	-60 bis 180 °C	-200 bis 430 °C
Genauigkeit ⁽¹⁾ (der größere Wert hat Gültigkeit)	0,5 °C oder ± 0,1% des Bereichs	0,3 °C	0,3 °C oder ⁽²⁾ ± 0,1% des Bereichs
Auflösung des Eingangs	± 0,03 °C		± 0,04 °C
Mindestmeßspanne**	30 °C	15 °C	30 °C
Linearisation	über Software		
Anschluß	2, 3, 4-Leiter mit Software-Kompensation bei 2-Leiter-Anschluß (max. 15 Ω/Ader)		
Einfluß des Kabelwiderstandes	3-Leiter: 0,02 °C/Ω 4-Leiter: 0,01 °C/Ω		3-Leiter: 0,013 °C/Ω 4-Leiter: 0,007 °C/Ω
Max. Widerstand	3, 4-Leiter: 50 Ω/Ader 2-Leiter: 15 Ω/Ader		

Anmerkungen:

(1) Genauigkeit, bezogen auf den Ausgang, einschließlich Kalibrier- und Linearisierungsfehler. (2) Genauigkeit: 1 °C im Bereich von -200 °C bis 0 °C.

(3) Genauigkeit, bezogen auf den Ausgang, einschließlich Linearität und Kalibrierfehler.

(4) Genauigkeit: 3,0 Ω im Bereich 50 - 1000 Ω.

Widerstandseingang

Meßbereich, Genauigkeit, Auflösung und Mindestmeßspanne:

Eingangsart	Widerstand	
Meßbereich	0* bis 400 Ω	0* bis 2600 Ω
Genauigkeit ⁽³⁾	0,1 Ω	1,0 Ω ⁽⁴⁾
Auflösung des Eingangs	0,01 Ω	0,07 Ω
Mindestmeßspanne**	5 Ω	50 Ω
Anschluß	2, 3, 4-Leiter mit Software-Kompensation bei 2-Leiter-Anschluß (max. 15 Ω/Ader)	
Einfluß des Kabelwiderstandes	3-Leiter: 0,008 Ω/Ω 4-Leiter: 0,004 Ω/Ω	3-Leiter: 0,05 Ω/Ω 4-Leiter: 0,025 Ω/Ω
Max. Widerstand	3, 4-Leiter: 50 Ω/Ader 2-Leiter: 15 Ω/Ader	

* bei einem Wert unter 10 Ω bzw. 50 Ω (2600 Ω Bereich) wird ein Sensorfehler (Kurzschluß) angezeigt.

** für den angegebenen Mindestwert gilt die Genauigkeit, die für den Sensortyp angegeben ist. Kleinere Bereiche können eingestellt werden. Die Genauigkeit wird dann jedoch von der Auflösung des Ausgangssignals (typisch 7 µA) beeinträchtigt. Nach folgender Formel zu berechnen:

$$\text{Auflösung Ausgangssignal [mA]} = \frac{16 \text{ [mA]} \times \text{Auflösung des Eingangs}}{\text{Konfigurierter Bereich}}$$

Thermoelement-Eingang

Thermoelement Typ:	B, E, J, K, N, R, S, T, nach IEC 584; L und U, nach DIN 43 710; C und D, nach ASTM E988; F (Platinel) und G (W-W26% Rh)
Linearisierung:	über Software
Einfluß des Kabelwiderstandes:	0,2 mV/ Ω
Eingangsimpedanz:	> 800 K Ω
Kompensation der Vergleichsstelle:	0,02 °C/°C im Bereich -40 bis 85 °C; intern oder fix, konfigurierbar über Software

**Technische
Daten****Meßbereich, Genauigkeit, Auflösung und Mindestmeßspanne:**

Thermoelement-Typ	Meßbereich	Genauigkeit ⁽⁵⁾ (der größere Wert hat Gültigkeit)	Mindestmeßspanne **
B	***400 bis 1820 °C	3,0 °C	200 °C
C	***400 bis 2300 °C	1,5 °C oder $\pm 0,1$ % des Bereichs	60 °C
D	***400 bis 2300 °C	1,5 °C oder $\pm 0,1$ % des Bereichs	60 °C
E	-200 bis 1000 °C	0,25 °C oder $\pm 0,1$ % des Bereichs	10 °C
F	-100 bis 1300 °C	0,5 °C oder $\pm 0,1$ % des Bereichs	20 °C
G	***400 bis 2300 °C	1,5 °C oder $\pm 0,1$ % des Bereichs	60 °C
J	-200 bis 1000 °C	0,25 °C oder $\pm 0,1$ % des Bereichs	10 °C
K	-200 bis 1370 °C	0,3 °C oder $\pm 0,1$ % des Bereichs	15 °C
L	-200 bis 900 °C	0,25 °C oder $\pm 0,1$ % des Bereichs	10 °C
N	-180 bis 1300 °C	0,5 °C oder $\pm 0,1$ % des Bereichs	20 °C
R	-50 bis 1760 °C	2,5 °C	100 °C
S	-50 bis 1760 °C	2,5 °C	100 °C
T	-200 bis 400 °C	0,3 °C oder $\pm 0,1$ % des Bereichs	15 °C
U	-200 bis 600 °C	0,3 °C oder $\pm 0,1$ % des Bereichs	15 °C

(5) Genauigkeit, bezogen auf den Ausgang, einschließlich Kalibrier- und Linearisationsfehler. Ohne Fehler der Vergleichsstelle: max. $\pm 0,5$ °C bei 25 °C.

** Siehe Seite 3

*** der nichtlinearisierte Bereich von 0-400 °C der Thermoelemente B, C, D, G ist zugelassen. In diesem Bereich ist jedoch das Ausgangssignal nicht korrekt.

Eingangsauflösung

Thermoelement Typ	Unterer Temperaturbereich	Mittlerer Temperaturbereich	Oberer Temperaturbereich
B	380 bis 820 °C: 0,75 °C	820 bis 1200 °C: 0,40 °C	1200 bis 1820 °C: 0,30 °C
C	0 bis 390 °C: 0,25 °C	390 bis 1890 °C: 0,25 °C	1890 bis 2300 °C: 0,35 °C
D	380 bis 1100 °C: 0,15 °C	1100 bis 1800 °C: 0,20 °C	1800 bis 2300 °C: 0,30 °C
E	-200 bis 25 °C: 0,10 °C	25 bis 330 °C: 0,05 °C	330 bis 1000 °C: 0,05 °C
F	-100 bis 380 °C: 0,10 °C	380 bis 800 °C: 0,05 °C	800 bis 1400 °C: 0,05 °C
G	400 bis 860 °C: 0,20 °C	860 bis 1700 °C: 0,15 °C	1700 bis 2300 °C: 0,25 °C
J	-200 bis -135 °C: 0,15 °C	-135 bis 50 °C: 0,10 °C	50 bis 1000 °C: 0,05 °C
K	-125 bis 55 °C: 0,10 °C	55 bis 1160 °C: 0,10 °C	1160 bis 1370 °C: 0,10 °C
L	-115 bis 75 °C: 0,10 °C	75 bis 730 °C: 0,10 °C	730 bis 900 °C: 0,06 °C
N	-65 bis 95 °C: 0,15 °C	95 bis 525 °C: 0,10 °C	525 bis 1300 °C: 0,10 °C
R	90 bis 385 °C: 0,40 °C	385 bis 960 °C: 0,30 °C	960 bis 1760 °C: 0,25 °C
S	95 bis 440 °C: 0,40 °C	440 bis 1090 °C: 0,30 °C	1090 bis 1760 °C: 0,28 °C
T	-85 bis 75 °C: 0,20 °C	75 bis 380 °C: 0,10 °C	380 bis 400 °C: 0,05 °C
U	-140 bis 35 °C: 0,15 °C	35 bis 255 °C: 0,10 °C	255 bis 600 °C: 0,05 °C

Außerhalb des angegebenen Bereichs ist die Auflösung besser als 0,8 °C

Technische Daten

⁽⁶⁾ Genauigkeit bezogen auf den Ausgang, einschließlich Kalibrier- und Linearisationsfehler.

** Siehe Seite 3.

mV-Eingang

Meßbereich:	-10,0 bis 80,0 mV
Genauigkeit: ⁽⁶⁾	0,012 mV
Eingangsauflösung:	0,002 mV
Eingangswiderstand:	> 800 K Ω
Mindestmeßspanne**:	1,0 mV
Einfluß des Kabelwiderstands:	0,2 μ V/ Ω

Ausgang

Ausgangssignal:	4-20 mA oder 20-4 mA
Strombegrenzung:	max. 22,2 mA; min. 3,70 mA
Verhalten bei Sensor- oder Gerätefehler:	wählbar über Software, Alarmwert Einstellungsabhängig auf \approx 22 mA oder \approx 3,8 mA
Einfluß der Versorgungsspannung:	0,003 %/V
Einfluß der Bürde:	0,003 %/100 Ω
Max. Bürde:	(Vversorgung - 10) / 0,022 A
D/A-Auflösung:	7 μ A
Verpolungsschutz:	eingebaut
Langzeitstabilität:	0,03 %/12 Monate

Ex-Version

Zertifikatsnummer:	CESI EX - 96.D.044; Erweiterung n° 02/98 CESI EX-98.D.109 EEx ia IIC T4, T5, T6 $C_i \approx 1,0$ nF, $C_o \leq 3$ μ F $L_i \approx 0,4$ mH, $L_o \leq 3$ mH
Max. Eingangsstrom:	100 mA
Max. Eingangsspannung:	30 V
Max. Eingangsleistung:	0,75 W
Max. Umgebungstemperatur:	T4 = 80 °C, T5 = 65 °C, T6 = 55 °C

Der Ex-Kopftransmitter TMD 831-ZB1 muß über ein entsprechendes Gerät nach EN 50.014/50.020 versorgt werden.

Serielle Schnittstelle

Baudrate:	9600 Baud
Zahl der Adressen:	1
Max. Kabellänge:	3 m
Signalübertragung:	Nur zur Konfiguration, nicht während des Meßbetriebes
Signalübertragung (PC zum Kopftransmitter):	TAA 130 Kit

Elektromagnetische Verträglichkeit

Störfestigkeit nach EN 50 082-2,
Störaussendung nach EN 50 081-1 .

Gehäuse:

ENDRESS+HAUSER bietet ein vollständiges Produktprogramm von Aufnehmern, Köpfen und Schutzrohren zur Temperaturmessung in der Verfahrenstechnik.

Der TMD 831 kann in die Standard-Anschlußköpfe TA20A, TA20B, TA20C, TA20D, TA20E, TA20F, TA20U, TA20W und TA20X von ENDRESS+HAUSER eingebaut werden.

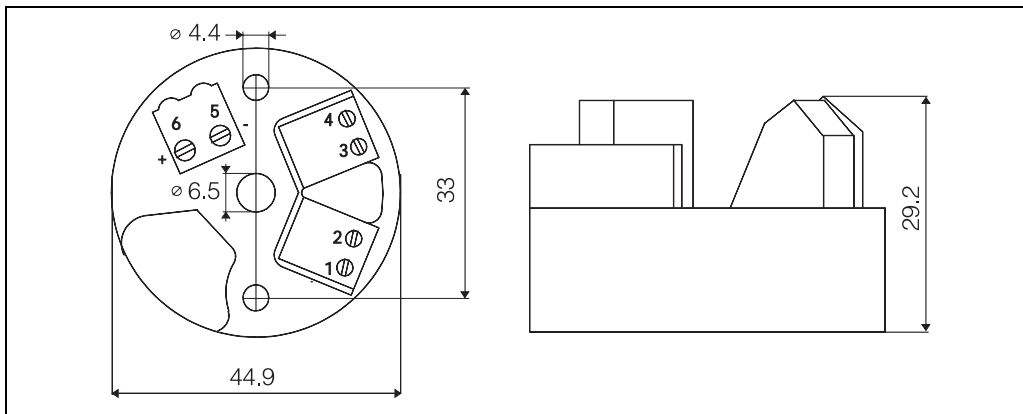
Installation

Abbildung 1 - Abmessungen des Kopftransmitters im mm

Montage

Die benötigten Schrauben und Federn sind dem Kopftransmitter TMD 831 beigelegt. Zum Einbau in den Kopf die Drähte des Thermometers vorsichtig durch das 6 mm Zentralloch des Transmitters schieben. Den Transmitter so im Anschlußkopf positionieren, daß die Klemmen + und - des 4-20 mA Ausgangs zur Kabeldurchführung weisen. Mit einem Schraubendreher die beiden Schrauben festdrehen. Schrauben nicht zu fest anziehen, um den Transmitter nicht zu beschädigen.

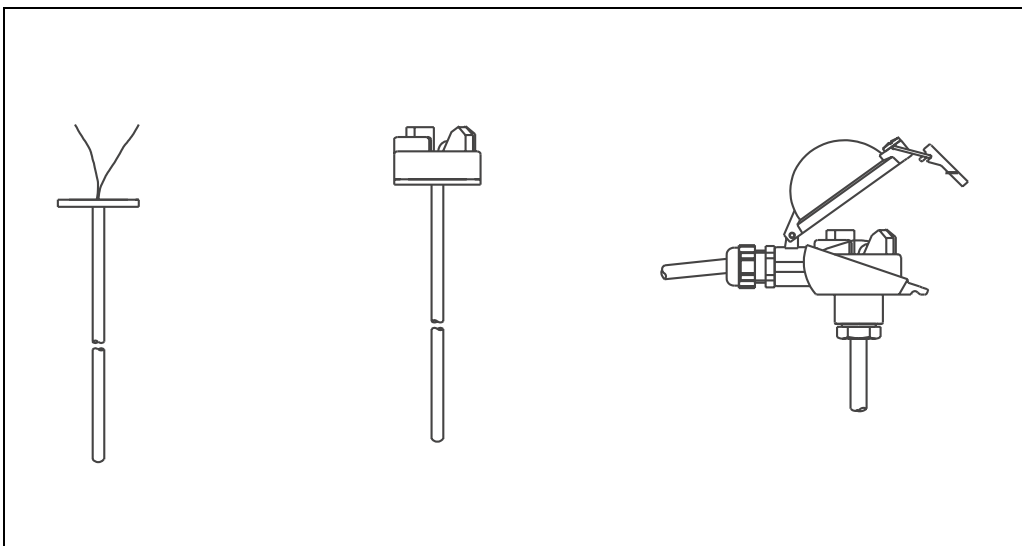


Abbildung 2: Einbau des Transmitters mit Aufnehmer, Anschlußkopf und Schutzrohr

Elektrischer Anschluß

Sensoren:

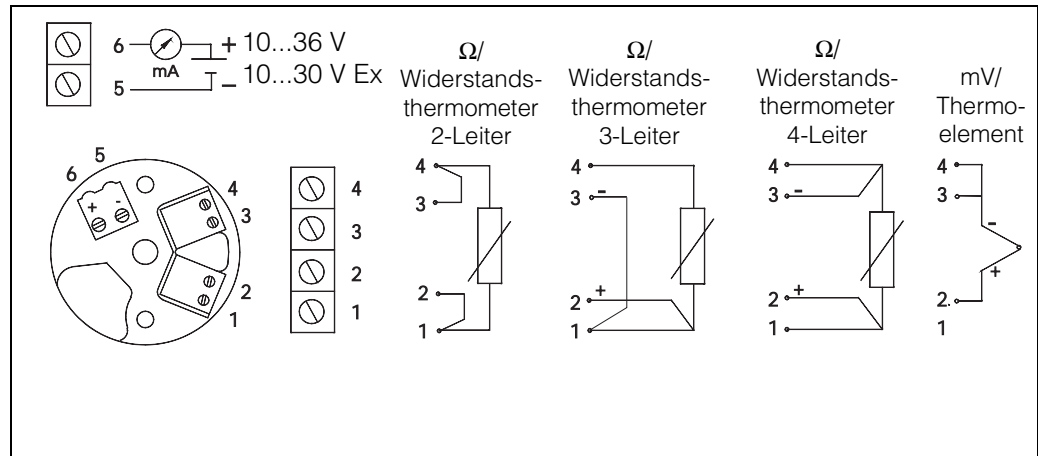
Eine große Anzahl verschiedener Sensoren kann an den Kopftransmitter TMD 831 angeschlossen und über das Software-Menü konfiguriert werden. Bei Widerstandsthermometern ist 2-, 3- oder 4-Leiter-Anschluß möglich.

Ausgangssignal und Spannungsversorgung

Zwischen dem Kopftransmitter TMD 831 und dem Auswertegerät (Schreiber, Regler usw.) wird nur ein 2-Leiter-Anschluß benötigt, wobei die Spannungsversorgung ebenfalls über das Auswertegerät erfolgen kann.

Spannungsversorgung:
10 bis 36 V DC bei der Standardversion,
10 bis 30 V DC bei der Ex-Version.

Abbildung 3: Verdrahtung des Kopftransmitters

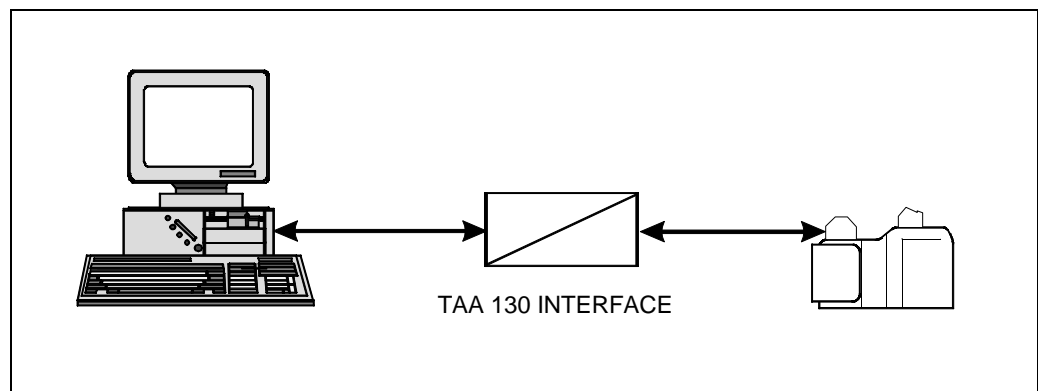


Hinweis:
Die Konfiguration ist mit angeschlossenem RTD/TC nicht möglich.
Lösen Sie die Anschlußdrähte des RTD/TC und entfernen Sie die Drahtbrücken!

Serielle Schnittstelle

Die serielle Schnittstelle wird nur zur Kalibrierung und Konfigurierung benutzt. Während des Meßbetriebes ist eine Konfigurierung nicht möglich! Zum Konfigurations-Set TAA 130 gehören Kabel, Anschlüsse und Adapter zur Verbindung mit der seriellen Schnittstelle des PC.

Abbildung 4: Anschluß des PC an den TMD 831



Allgemeines

Der Kopftransmitter TMD 831 hat eine serielle Schnittstelle, die während des normalen Meßbetriebes nicht aktiv ist. Sie dient nur zur Kalibrierung und Konfigurierung. Normalerweise wird der Transmitter vor dem Einbau über das Konfigurationsset TAA 130 mit einem PC kalibriert und konfiguriert. Die Software des TAA 130 ist menügeführt. Zu jedem Parameter erscheint eine Liste der einstellbaren Werte.

Das Konfigurationsset TAA 130 wird mit einem ausführlichen Handbuch geliefert. Hier nur einige Informationen.

Beschreibung der Parameter

Beschreibung und Funktionserklärung aller Parameter in der Reihenfolge, wie sie vom Benutzer aufgerufen werden. Die Ziffer-Codes bei einigen Parametern dienen zur Kontrolle.

Tabelle 1 zeigt die Zusammenfassung aller Parameter.

Auswahl des Sensors

Die Tabellen in den Technischen Daten listen alle Sensortypen mit Meßbereich, min. Anzeigebereich und Auflösung auf.

Ausgangssignal direkt/invers

Das Ausgangssignal kann wahlweise direkt (steigt mit steigender Temperatur) oder invers (steigt mit fallender Temperatur) ausgegeben werden.

Ziffer-Kode:

0 = Direkt

1 = Invers

Eingang 0 % - Skalenanfang

Einstellung der gewünschten Einheiten bei 4 mA Ausgangssignal.

Der unterste Wert des Parameter ist in Tabelle 1 als unterer Wert des Meßbereichs aufgeführt.

Bei "Ausgangssignal Invers" ist dieser Wert höher als der Wert für 20 mA Ausgangssignal.

Eingang 100 % - Skalenendwert

Einstellung der gewünschten Einheiten bei 20 mA Ausgangssignal. Der oberste Wert des Parameter ist in Tabelle 1 als oberer Wert des Meßbereichs aufgeführt. Bei "Ausgangssignal Invers" ist dieser Wert niedriger als der Wert für 4 mA Ausgangssignal.

**Anschluß Widerstand/
Widerstandsthermometer**

Nur gültig bei Anschluß eines Widerstands oder Widerstandsthermometer. Bei Anschluß eines Thermoelements wird dieser Menüpunkt nicht angezeigt.

Ziffer-Kode:

1 = 2-Leiter-Anschluß

0 = 3-Leiter-Anschluß

2 = 4-Leiter-Anschluß

Kompensation bei 2-Leiter-Anschluß

Dieser Parameter wird nur bei 2-Leiter-Anschluß eines Widerstands oder Widerstandsthermometers angezeigt.

Als Wert wird der Widerstand des Anschlußkabels in W eingegeben. Auflösung 0,01 W.

Messung in °C/°F

Bei Temperaturmessung kann der Ausgang zwischen °C und °F umgeschaltet werden.

Ziffer-Kode:

0 = °C

1 = °F

Versatz des Eingangssignals (Bias)

Ein zusätzlicher Offset kann an den Eingang gelegt werden, um eine Temperaturdifferenz auszugleichen, wenn der Aufnehmer nicht genau an der Meßstelle installiert werden kann. Dieser Offset kann auch zur Kompensation der Alterung des Meßelementes benutzt werden.

Bereich: -9,9 bis +9,9 Einheiten.

Konfiguration

Konfiguration

Zeitkonstante des Filters

Zeitkonstante 1. Ordnung des Filters am Signaleingang.

Ziffer-Code und mögliche Werte:

- 0 = 1,0 s
- 1 = 2,0 s
- 2 = 4,0 s
- 3 = 8,0 s

Vergleichsstelle intern oder extern

Bei Thermoelementen muß die Umgebungstemperatur über eine Vergleichsstelle kompensiert werden.

Dies geschieht normalerweise automatisch über eine präzise Vergleichsstelle, die im Kopftransmitter TMD 831 eingebaut ist. Der Betreiber kann die Kompensation auch als externen Parameter eingeben.

Ziffer-Code:

- 0 = Interne tatsächliche Kompensation
- 1 = Externe Kompensation mit festem Wert

Wert der Vergleichsstelle bei externer Kompensation

Bei Wahl der "externen Vergleichsstelle" muß hier der entsprechende Wert eingegeben werden. Bereich von - 40 °C bis +85 °C oder -40 °F bis +185 °F.

Sensorfehler

Stellt die eingebaute Selbst-Diagnose einen Sensorfehler oder einen Fehler des Transmitters fest, geht der Analogausgang auf einen definierten Wert, um den Betreiber zu alarmieren. Darüber hinaus kann eine Warnfunktion zugeschaltet werden.

- Warnung EIN: Der lineare Bereich des Ausgangssignals reicht von $\approx 3,95$ bis $\approx 20,5$ mA. Verläßt das Ausgangssignal diesen Bereich, so wird es bei $\approx 3,9$ oder ≈ 21 mA festgehalten. Wird der Meßbereich des Aufnehmers verlassen oder ein Fehler im Aufnehmer festgestellt, so springt das Ausgangssignal auf $\gg 3,8$ mA oder $\gg 22$ mA. Siehe Abbildung 5.

- Damit stehen mehrere Informationen zur Verfügung:
 $\approx 3,9$ / ≈ 21 mA: Meßbereich des Transmitters verlassen
 $\approx 3,8$ / ≈ 22 mA: Meßbereich des Aufnehmers verlassen oder Fehler im Aufnehmer / Transmitter.
- Warnung AUS: Der lineare Bereich des Ausgangssignals reicht von $\approx 3,95$ bis $\approx 20,5$ mA. Verläßt das Ausgangssignal diesen Bereich, so geht es auf $\approx 3,8$ oder ≈ 22 mA und ein Fehler im Aufnehmer wird angezeigt.

Folgende Parameter können eingestellt werden:

- Fehler im Aufnehmer oder Transmitter:
 0 = Ausgangssignal geht nach UNTEN
 1 = Ausgangssignal geht nach OBEN
- Warnung
 0 = Warnung EIN
 1 = Warnung AUS

Seriennummer des Gerätes

Hier steht die Seriennummer des Gerätes.

Sie wird ab Werk eingetragen.

Software Versionsnummer

Die Version der eingebauten Software. Sie wird ab Werk eingegeben.

Seriennummer

Seriennummer des kompletten Gerätes. Hardware und Software.

Sie wird ab Werk eingegeben.

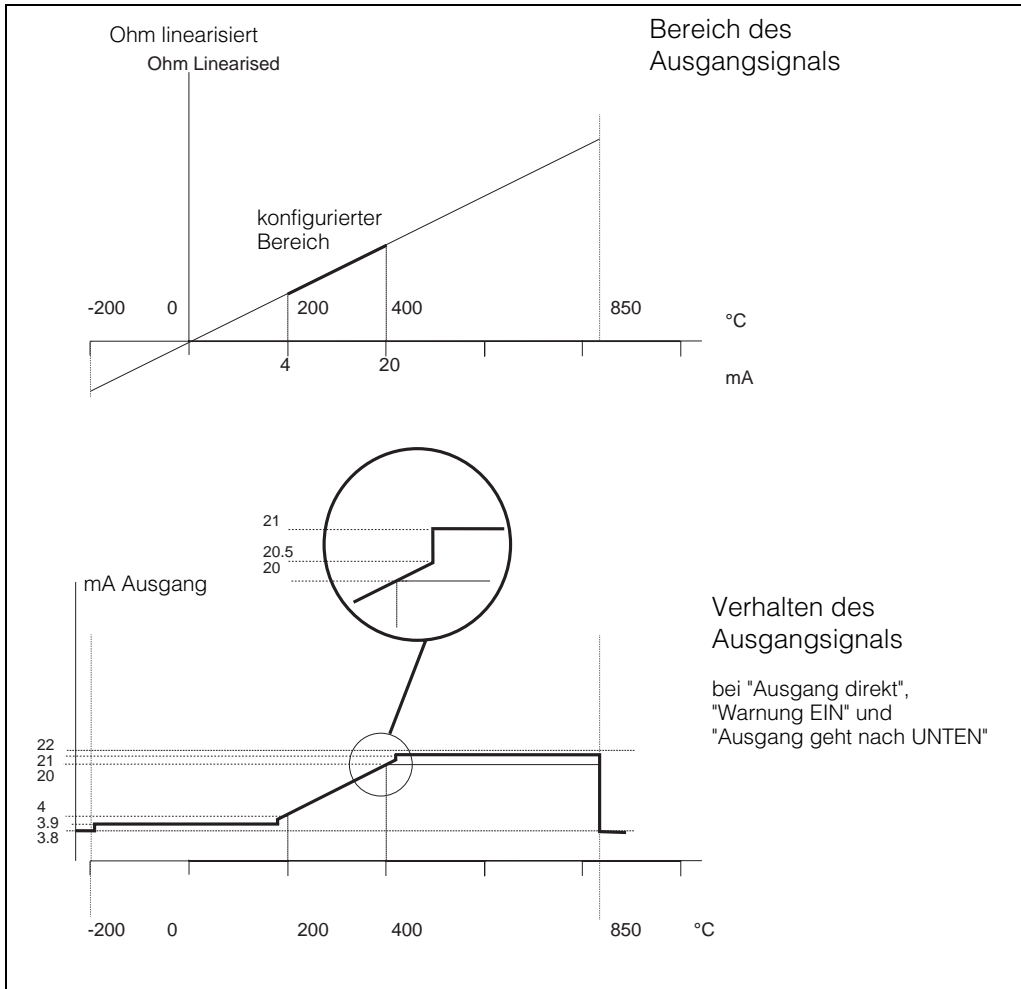


Abbildung 5 - Warnung EIN.
Beispiel für
Pt100-Aufnehmer

Standard-Konfigurierung

Soweit nicht anders angegeben, wird der Kopftransmitter TMD 831 ab Werk konfiguriert für:
Pt100-Aufnehmer, -200 °C bis + 850 °C,

3-Leiter-Anschluß, 4-20 mA
Ausgangssignal direkt, Warnung EIN, bei Fehler Ausgangssignal nach UNTEN.
Alle anderen Werte stehen auf Null

Eingang/ Ausgang	Aufnehmer- typ (Tabelle 1)	Ausgangs- signal direkt oder invers	Wert für Eingang 0 %, 4 mA Aus- gangssignal	Wert für Eingang 100 %, 20 mA Aus- gangssignal	Anschlußart bei Widerstand/ Widerstands- thermometer	Kompensa- tion bei 2-Leiter-An- schluß. Nur bei Wider- stand/Wider- standsther- mometer
Funktionen	Ausgabe in °C or °F	Offset des Eingangs (Bias)	Zeitkonstante des Filters	Vergleichs- stelle intern oder extern	Wert bei externer Kompensa- tion der Vergleichs- stelle	Fehler im Aufnehmer: Richtung des Aus- gangssignals
Identifi- zierung	Seriennum- mer des Gerätes	Software Versions- nummer	Produkt Versions- nummer	-	-	-

Tabelle 1: Zusammenfas-
sung der Konfigurierungs-
parameter

Index

Subject	Page
General Information	12
Introduction.....	12
Technical data	13
Installation	16
Mounting.....	16
Electrical Connections.....	17
Configuration.....	18
Standard Configuration	20

Supplementary Documentation

Communication Kit TAA 130 operating manual BA 089R/09/xx.

Problem check list

The 2/4 wire connection of Resistance or RTD sensor may be incorrectly connected, there will be no sensor error alarm indication.

Transmitter Description

Introduction

The ENDRESS+HAUSER TMD 831 temperature head transmitter is an instrument that converts a resistance bulb change or a Thermocouple generated mV signal into a 4-20 mA current output linearly proportional to the measured temperature.

Otherwise generated Ohm or mV signals are also accepted as input signals.

The Omnigrad TMD 831 is a microprocessor based 2-wire Personal Computer Programmable head mounted transmitter, available in standard or Intrinsically Safe design, with input/output galvanic isolation.

The built-in high level EMI protection meets all criteria of the standard DIN IEC 801 points 2 through 4, and IEC 801-6.

The instrument carries the CE mark, interference immunity according to EN 50 082-2 and interference emission according to EN 50 081-1. The instrument is shock and vibration tested.

All calibrations and configuration are easily adjusted via software via a Personal Computer and dedicated software package. An interface adapter kit TAA 130 is required to support communication between the TMD 831 and the Personal Computer RS 232 C serial interface.

Working parameters such as input element selection, measurement range and span, input filter and bias, burn-out protection and other settings are user selectable via the serial communication. Calibration and set-up data are stored in an EEPROM, and therefore the transmitter can be delivered already configured by the Factory according to customer specifications.

Detailed instructions for the usage of the TAA 130 configuration package are illustrated in the operating manual provided with the communication kit.

General Information

Technical data

General Information

Response time:	1.5 sec.
Power supply:	10 to 36 V for standard version 10 to 30 V for IS version
Voltage drop:	10 V
Permissible ripple:	5 V pp
Galvanic separation input/output:	500 V AC for 1 minute
Humidity:	0 to 95 % non condensing
Warm-up time:	8.5 sec
Storage temperature (IEC 68-14):	-45 to 90 °C
Working temperature (IEC 68-14):	-40 to 85 °C for standard version
Shock:	according to IEC 68-2-31
Vibration:	according to IEC 68-2-6
Temperature drift:	0.005 %/°C of range

RTD inputs

Measuring range, accuracy, resolution and minimum span:

Inputs type	Pt 100	Ni 100	Pt 1000
Measuring range	-200 to 850 °C	-60 to 180 °C	-200 to 430 °C
Accuracy ⁽¹⁾ (whichever is greater)	0.5 °C or ± 0.1 % of span	0.3 °C	0.3 °C or ⁽²⁾ ± 0.1 % of span
Input resolution	± 0.03 °C		± 0.04 °C
Minimum span**	30 °C	15 °C	30 °C
Linearisation	By software		
Connections	2, 3, 4 wires with software compensation for 2 wire connection (max. 15 Ω/wire)		
Line resistance influence	3 wires: 0.02 °C/Ω 4 wires: 0.01 °C/Ω		3 wires: 0.013 °C/Ω 4 wires: 0.007 °C/Ω
Maximum line resistance	3, 4 wires: 50 Ω/wire 2 wires: 15 Ω/wire		

Notes:

(1) Accuracy rating refers to output signal and it includes calibration and linearisation errors.

(2) Accuracy: 1 °C in the range -200 to 0 °C.

(3) Accuracy rating refers to output signal and it includes linearity and calibration errors.

(4) Accuracy: 3.0 Ω in the 50-1000 Ω range.

Resistance inputs

Measuring range, accuracy, resolution and minimum span:

Inputs type	Resistance	
Measuring range	0* to 400 Ω	0* to 2600 Ω
Accuracy ⁽³⁾	0.1 Ω	1.0 Ω ⁽⁴⁾
Input resolution	0.01 Ω	0.07 Ω
Minimum span**	5 Ω	50 Ω
Connections	2, 3, 4 wires with software compensation for 2 wire connection (max. 15 Ω/wire)	
Line resistance influence	3 wires: 0.008 Ω/Ω 4 wires: 0.004 Ω/Ω	3 wires: 0.05 Ω/Ω 4 wires: 0.025 Ω/Ω
Maximum line resistance	3, 4 wires: 50 Ω/wire 2 wires: 15 Ω/wire	

* When a value below 10 Ω (50 Ω for 2600 Ω range) is applied, a sensor error is detected (sensor short circuit).

** The minimum indicated spans represent values for which the stated accuracy, for each type of input, applies. Lower spans can be set and are accepted by the accuracy rating will be affected by the current output resolution (typical 7 μA) which must be computed as follows:

$$\text{Output DA Resolution [mA]} = \frac{16 \text{ [mA]} \times \text{Input Resolution}}{\text{Configured Span}}$$

Thermocouple inputs

TC types:

B, E, J, K, N, R, S, T, acc. to IEC 584;
 L and U, according to DIN 43 710;
 C and D, according to ASTM E988;
 F (Platinel) and G (W-W26% Rh)

Linearisation:

by software

Line influence resistance:

0.2 $\mu\text{V}/\Omega$

Input impedance:

> 800 K Ω

Cold junction compensation:

0.02 $^{\circ}\text{C}/^{\circ}\text{C}$ in the range -40 to 85 $^{\circ}\text{C}$;
 internal or fixed, selectable by
 software configuration

Technical data

Measuring ranges, accuracy and minimum span:

TC type	Measuring range	Accuracy ⁽⁵⁾ (whichever is greater)	Minimum Span **
B	***400 to 1820 $^{\circ}\text{C}$	3.0 $^{\circ}\text{C}$	200 $^{\circ}\text{C}$
C	***400 to 2300 $^{\circ}\text{C}$	1.5 $^{\circ}\text{C}$ or ± 0.1 % of span	60 $^{\circ}\text{C}$
D	***400 to 2300 $^{\circ}\text{C}$	1.5 $^{\circ}\text{C}$ or ± 0.1 % of span	60 $^{\circ}\text{C}$
E	-200 to 1000 $^{\circ}\text{C}$	0.25 $^{\circ}\text{C}$ or ± 0.1 % of span	10 $^{\circ}\text{C}$
F	-100 to 1300 $^{\circ}\text{C}$	0.5 $^{\circ}\text{C}$ or ± 0.1 % of span	20 $^{\circ}\text{C}$
G	***400 to 2300 $^{\circ}\text{C}$	1.5 $^{\circ}\text{C}$ or ± 0.1 % of span	60 $^{\circ}\text{C}$
J	-200 to 1000 $^{\circ}\text{C}$	0.25 $^{\circ}\text{C}$ or ± 0.1 % of span	10 $^{\circ}\text{C}$
K	-200 to 1370 $^{\circ}\text{C}$	0.3 $^{\circ}\text{C}$ or ± 0.1 % of span	15 $^{\circ}\text{C}$
L	-200 to 900 $^{\circ}\text{C}$	0.25 $^{\circ}\text{C}$ or ± 0.1 % of span	10 $^{\circ}\text{C}$
N	-180 to 1300 $^{\circ}\text{C}$	0.5 $^{\circ}\text{C}$ or ± 0.1 % of span	20 $^{\circ}\text{C}$
R	-50 to 1760 $^{\circ}\text{C}$	2.5 $^{\circ}\text{C}$	100 $^{\circ}\text{C}$
S	-50 to 1760 $^{\circ}\text{C}$	2.5 $^{\circ}\text{C}$	100 $^{\circ}\text{C}$
T	-200 to 400 $^{\circ}\text{C}$	0.3 $^{\circ}\text{C}$ or ± 0.1 % of span	15 $^{\circ}\text{C}$
U	-200 to 600 $^{\circ}\text{C}$	0.3 $^{\circ}\text{C}$ or ± 0.1 % of span	15 $^{\circ}\text{C}$

(5) Accuracy rating refers to output signal and includes calibration and linearisation errors, Cold junction error is not included: max. ± 0.5 $^{\circ}\text{C}$ @ 25 $^{\circ}\text{C}$.

** See page 13.

*** For Tc B, C, D, G, not linearised range from 0/400 $^{\circ}\text{C}$ is allowed, however the output signal does not show a representative value until the input reaches the minimum linear limit.

Input resolution

TC type	Lower temperature range	Medium temperature range	High temperature range
B	380 to 820 $^{\circ}\text{C}$: 0.75 $^{\circ}\text{C}$	820 to 1200 $^{\circ}\text{C}$: 0.40 $^{\circ}\text{C}$	1200 to 1820 $^{\circ}\text{C}$: 0.30 $^{\circ}\text{C}$
C	0 to 390 $^{\circ}\text{C}$: 0.25 $^{\circ}\text{C}$	390 to 1890 $^{\circ}\text{C}$: 0.25 $^{\circ}\text{C}$	1890 to 2300 $^{\circ}\text{C}$: 0.35 $^{\circ}\text{C}$
D	380 to 1100 $^{\circ}\text{C}$: 0.15 $^{\circ}\text{C}$	1100 to 1800 $^{\circ}\text{C}$: 0.20 $^{\circ}\text{C}$	1800 to 2300 $^{\circ}\text{C}$: 0.30 $^{\circ}\text{C}$
E	-200 to 25 $^{\circ}\text{C}$: 0.10 $^{\circ}\text{C}$	25 to 330 $^{\circ}\text{C}$: 0.05 $^{\circ}\text{C}$	330 to 1000 $^{\circ}\text{C}$: 0.05 $^{\circ}\text{C}$
F	-100 to 380 $^{\circ}\text{C}$: 0.10 $^{\circ}\text{C}$	380 to 800 $^{\circ}\text{C}$: 0.05 $^{\circ}\text{C}$	800 to 1400 $^{\circ}\text{C}$: 0.05 $^{\circ}\text{C}$
G	400 to 860 $^{\circ}\text{C}$: 0.20 $^{\circ}\text{C}$	860 to 1700 $^{\circ}\text{C}$: 0.15 $^{\circ}\text{C}$	1700 to 2300 $^{\circ}\text{C}$: 0.25 $^{\circ}\text{C}$
J	-200 to -135 $^{\circ}\text{C}$: 0.15 $^{\circ}\text{C}$	-135 to 50 $^{\circ}\text{C}$: 0.10 $^{\circ}\text{C}$	50 to 1000 $^{\circ}\text{C}$: 0.05 $^{\circ}\text{C}$
K	-125 to 55 $^{\circ}\text{C}$: 0.10 $^{\circ}\text{C}$	55 to 1160 $^{\circ}\text{C}$: 0.10 $^{\circ}\text{C}$	1160 to 1370 $^{\circ}\text{C}$: 0.10 $^{\circ}\text{C}$
L	-115 to 75 $^{\circ}\text{C}$: 0.10 $^{\circ}\text{C}$	75 to 730 $^{\circ}\text{C}$: 0.10 $^{\circ}\text{C}$	730 to 900 $^{\circ}\text{C}$: 0.06 $^{\circ}\text{C}$
N	-65 to 95 $^{\circ}\text{C}$: 0.15 $^{\circ}\text{C}$	95 to 525 $^{\circ}\text{C}$: 0.10 $^{\circ}\text{C}$	525 to 1300 $^{\circ}\text{C}$: 0.10 $^{\circ}\text{C}$
R	90 to 385 $^{\circ}\text{C}$: 0.40 $^{\circ}\text{C}$	385 to 960 $^{\circ}\text{C}$: 0.30 $^{\circ}\text{C}$	960 to 1760 $^{\circ}\text{C}$: 0.25 $^{\circ}\text{C}$
S	95 to 440 $^{\circ}\text{C}$: 0.40 $^{\circ}\text{C}$	440 to 1090 $^{\circ}\text{C}$: 0.30 $^{\circ}\text{C}$	1090 to 1760 $^{\circ}\text{C}$: 0.28 $^{\circ}\text{C}$
T	-85 to 75 $^{\circ}\text{C}$: 0.20 $^{\circ}\text{C}$	75 to 380 $^{\circ}\text{C}$: 0.10 $^{\circ}\text{C}$	380 to 400 $^{\circ}\text{C}$: 0.05 $^{\circ}\text{C}$
U	-140 to 35 $^{\circ}\text{C}$: 0.15 $^{\circ}\text{C}$	35 to 255 $^{\circ}\text{C}$: 0.10 $^{\circ}\text{C}$	255 to 600 $^{\circ}\text{C}$: 0.05 $^{\circ}\text{C}$

Out of specified ranges, input resolution is better than 0.8 $^{\circ}\text{C}$.

Technical data**mV inputs**

Measuring range:	-10.0 to 80.0 mV
Accuracy: ⁽⁶⁾	0.012 mV
Input Resolution:	0.002 mV
Input impedance:	> 800 K Ω
Minimum span**:	1.0 mV
Line influence resistance:	0.2 μ V/ Ω

⁽⁶⁾ Accuracy rating refers to output signal and it includes linearity and calibration errors.

** See page 14 .

Output

Current output:	4-20 mA or 20-4 mA
Current limitation:	max 22.2 mA; min 3.70 mA
Sensor or instrument error condition:	software selectable alert value upscale \approx 22 mA or downscale \approx 3.8 mA
Supply voltage effect:	0.003 %/V
Load effect:	0.003 %/100 Ω
Max. load Resistance:	(V _{supply} - 10) / 0.022 A
D/A Resolution:	7 μ A
Protection against inverted polarity:	included
Long term stability:	0.03 % / 12 months

Intrinsically safe version

Certification number:	CESI EX - 96.D.044; Extension n° 02/98 EX-98.D.109
According to:	EEx ia IIC T4, T5, T6 C _i \approx 1.0 nF, C _o \leq 3 μ F L _i \approx 0.4 mH, L _o \leq 3 mH
Max. input current:	100 mA
Max. input voltage:	30 V
Max. input power:	0.75 W
Max. ambient temperature:	T4 = 80 °C, T5 = 65 °C, T6 = 55 °C

The temperature transmitter type TMD 831-ZB1 must be supplied by associated apparatus certified according to EN 50.014/50.020.

Serial line

Baud rate:	9600 baud
Number of addresses:	one
Max connection length:	3 m
Functionality:	For configuration purposes only, not active during normal operation
Signal interface (PC to transmitter):	TAA 130 Kit

Electromagnetic compatibility

Interference immunity according to EN 50 082-2, Interference emission according to EN 50 081-1.

Housing:

ENDRESS+HAUSER offers a full range of elements, heads and thermowells to provide complete assemblies for process temperature measurements.

The TMD 831 can be installed in standard ENDRESS+HAUSER terminal heads TA 20A, TA 20B, TA 20C, TA 20D, TA 20E, TA 20F, TA 20U, TA 20W and TA 20X.

Installation

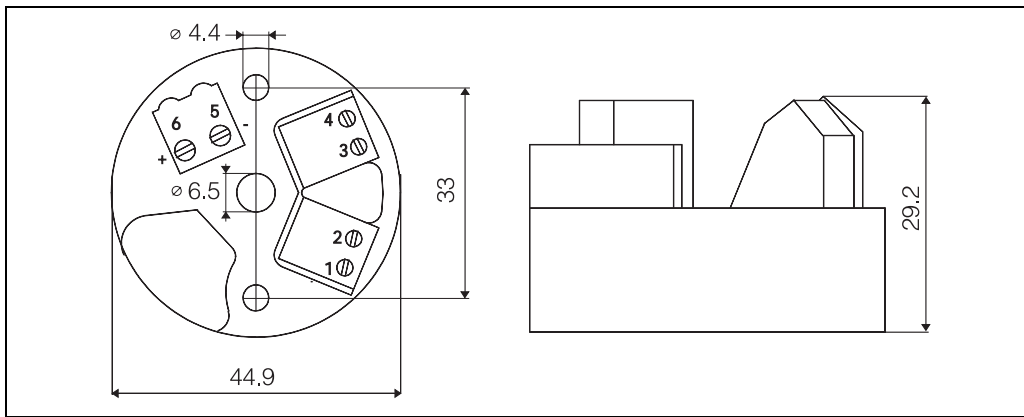


Fig. 1 - Transmitter outline dimensions (mm)

Mounting

Suitable mounting screws and holding spring are supplied with the TMD 831 transmitter. To install the transmitter into the mounting head, carefully slide the thermometer wires through the 6mm diameter central hole, and insert the device into the mounting head, orienting it in such way as to obtain that the + and - 4-20 mA output terminals are positioned on the side where the wires exit is located. Tighten the two fixing screws with a blade screwdriver, paying attention not use too much force thus damaging the transmitter.

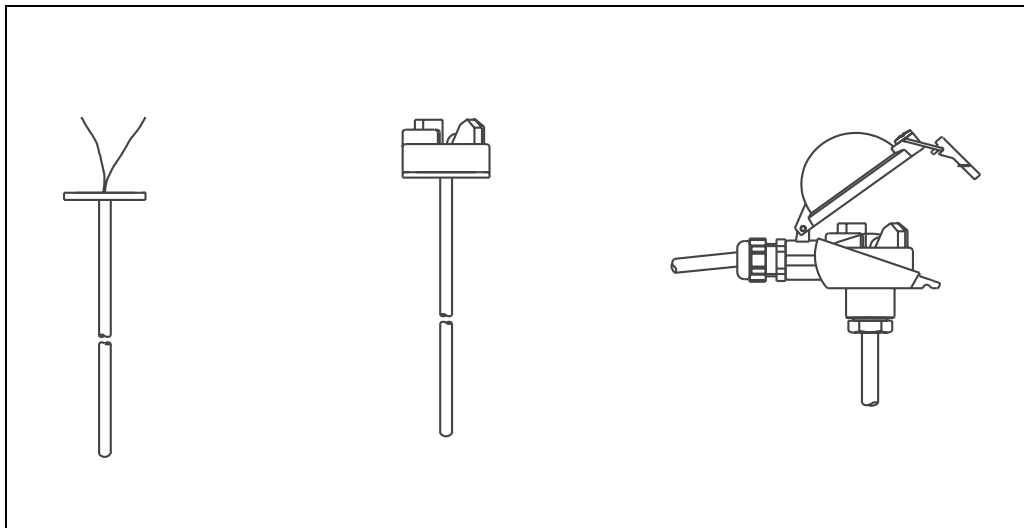


Fig. 2 - Transmitter mounting details, with sensor, head and thermowell

Electrical Connections

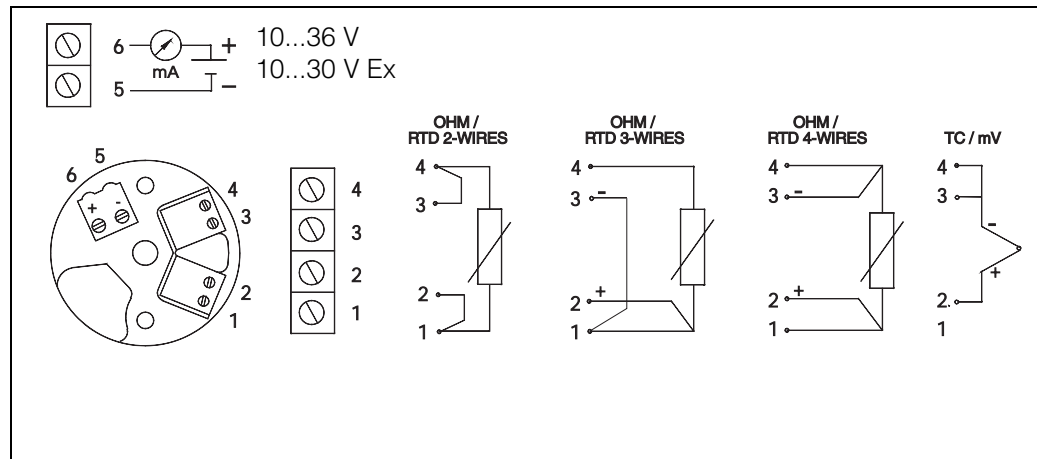
Sensor element:

The TMD 831 transmitter accepts a wide variety of input sensors, software selected in the configuration menu. For RTD input, the 2, 3 or 4 wire connection options are supported.

Output signal and Power Supply

The TMD 831 transmitter requires only two-wire connection to the associated receiving instrument (Recorder, Controller, etc.), operating power for the transmitter may be derived from this associated instrument. Supply voltage must be 10 to 36 V DC for standard version, and 10 to 30 V DC for Intrinsically Safe version.

Fig. 3 - Transmitter wiring diagram

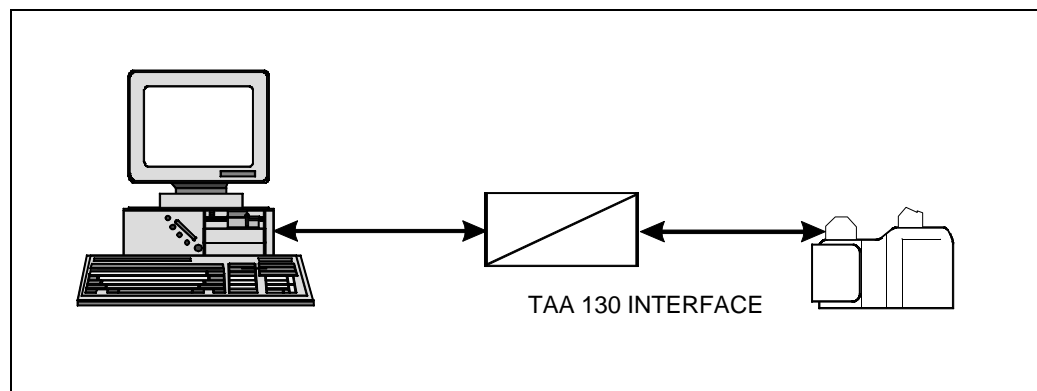


Attention!
For configuration:
Disconnect the sensor and remove also the bridges!

Serial line

The serial line is to be used as an off-line utility available for calibration and configuration purposes only, and is not operative during normal transmitter service. The configuration kit TAA 130 includes cables, connectors, and signal adapter to connect the PC serial port to the transmitter.

Fig. 4 - Connection between Personal Computer and TMD 831 Smart transmitter



General

The TMD 831 is equipped with a serial interface which is not active during normal service, as it is intended for calibration and configuration purposes only.

This is normally a desk performed operation, carried out prior to the start-up of the transmitter, via a Personal Computer and dedicated communication kit TAA 130. This hardware/software package offers a series of guided menus which ask the user to identify the parameter to be set, and offers the list of options supported for the specific variable.

The following information supplements the software package, a complete description is provided in a separate operating manual with the configuration kit.

Parameters description

All customer accessible parameters are listed below and are described individually.

The codes indicated for certain choices are mentioned for reference purposes only, and need not be keyed-in as the options are clearly presented in the configuration menus.

A summary of the accessible parameters is also listed in Table 1.

Input sensor selection

The technical data tables list the type of sensors supported, along with range, min. span, and input resolution.

Direct/Reverse output.

The output signal can have a direct action (increases when the process variable increases) or reverse action (increases when the process variable decreases).

The corresponding codes are:

0 = Direct action:

Zero scale < Full scale

1 = Reverse action:

Zero scale > Full scale

Input 0% -zero scale-

The required engineering units value corresponding to 4 mA output is located here.

The lower limit of this parameter is the value given in Table 1 as the starting range.

This value can be greater than the value corresponding to 20 mA output, if the Direct/reverse action has been set to "Reverse".

Input 100% -full scale-

The required engineering units value corresponding to 20 mA output is located here.

The upper limit of this parameter is the value given in Table 1 as the maximum range.

This value can be lower than the value corresponding to 4 mA output, if the Direct/reverse action has been set to "Reverse"

R/RTD connection.

This selection is valid for RTD input only. For TC input this parameter indication will not be offered by the configuration menu . The corresponding codes are:

1 = 2 wire connection

0 = 3 wire connection

2 = 4 wire connection

2-Wires R/RTD compensation

This parameter is used only with 2 wire resistance or thermoresistance input. In all other cases this parameter indication will not be offered by the configuration menu.

The value to be inserted is the resistance of the connection wires, expressed in Ohm, with 0.01 resolution.

Measure unit °C/°F selection.

When the input signal is generated from a RTD or TC, it is possible to select the output signal as a function of Degrees Centigrade or Fahrenheit.

The corresponding codes are:

0 = Degrees Centigrade

1 = Degrees Fahrenheit

Input signal Bias

An offset can be added to the input signal to compensate for installations where the sensor cannot be placed exactly where the measurement is needed, or to correct for drifts due to the sensor ageing.

The offset values must be set within -9.9 to +9.9 E.U. for all types of sensor.

Configuration

Configuration

Filter value -Time constant-

This is a first order time constant expressed in seconds, to filter the input signal.

Constant values and corresponding codes are:

- 0 = 1.0 sec
- 1 = 2.0 sec.
- 2 = 4.0 sec.
- 3 = 8.0 sec.

Cold junction reference - Internal or External

For TC inputs, compensation must be provided for the ambient temperature existing at the cold junction point. This feature is normally provided automatically by a precision sensor installed integrally to the TMD 831 transmitter. However, the user may choose to set this temperature compensation value as an external parameter, in which case a proper selection must be operated in this location:

- 0 = Internal calculated compensation
- 1 = Externally set compensation

Value for external reference junction compensation

If the user has choose the external compensation functionality, a corresponding value must be inserted here. The value may range from -40 to +85 °C or -40 to +185 °F.

Sensor error

If the built-in self diagnostic detects a sensor burn-out or transmitter failure the analogue output will be driven to upscale or downscale, to alert the user. Furthermore the sensor error feature allows a "warning" function selection as follows:

- Warning enabled: the output linear range extends from ≈ 3.95 to ≈ 20.5 mA, beyond these limits the output is frozen to ≈ 3.9 or ≈ 21 mA. If the input exceeds the sensor range or a sensor fault is detected, the output will be driven down-scale (≈ 3.8 mA) or up-scale (≈ 22 mA). See figure 5.

The warning feature can also offers the following information:

$\approx 3.9 / \approx 21$ mA: measurement out of transmitter setting range
 $\approx 3.8 / \approx 22$ mA: measurement out of sensor range or sensor / transmitter fault

- Warning disabled: the output linear range extends from ≈ 3.95 to ≈ 20.5 mA.

If the input exceeds the instrument setting range, the sensor range or a sensor fault is detected, the output will be driven to ≈ 3.8 or ≈ 22 mA.

In order to alert the operator to anomalous measuring conditions the user can set the values as follow:

- sensor error
 - 0 = Output forced down-scale
 - 1 = Output forced up-scale
- warning function
 - 0 = Warning function enabled
 - 1 = Warning function disabled

Instrument Serial Number

The instrument serial number is assigned by the Factory for traceability purposes and is located here.

Software release Number

Information relating to the instrument software version is assigned by the Factory for traceability purposes and is located here.

Product release Number

Information relating to the complete instrument - hardware and software - version is also assigned by the Factory for traceability purposes and is located here.

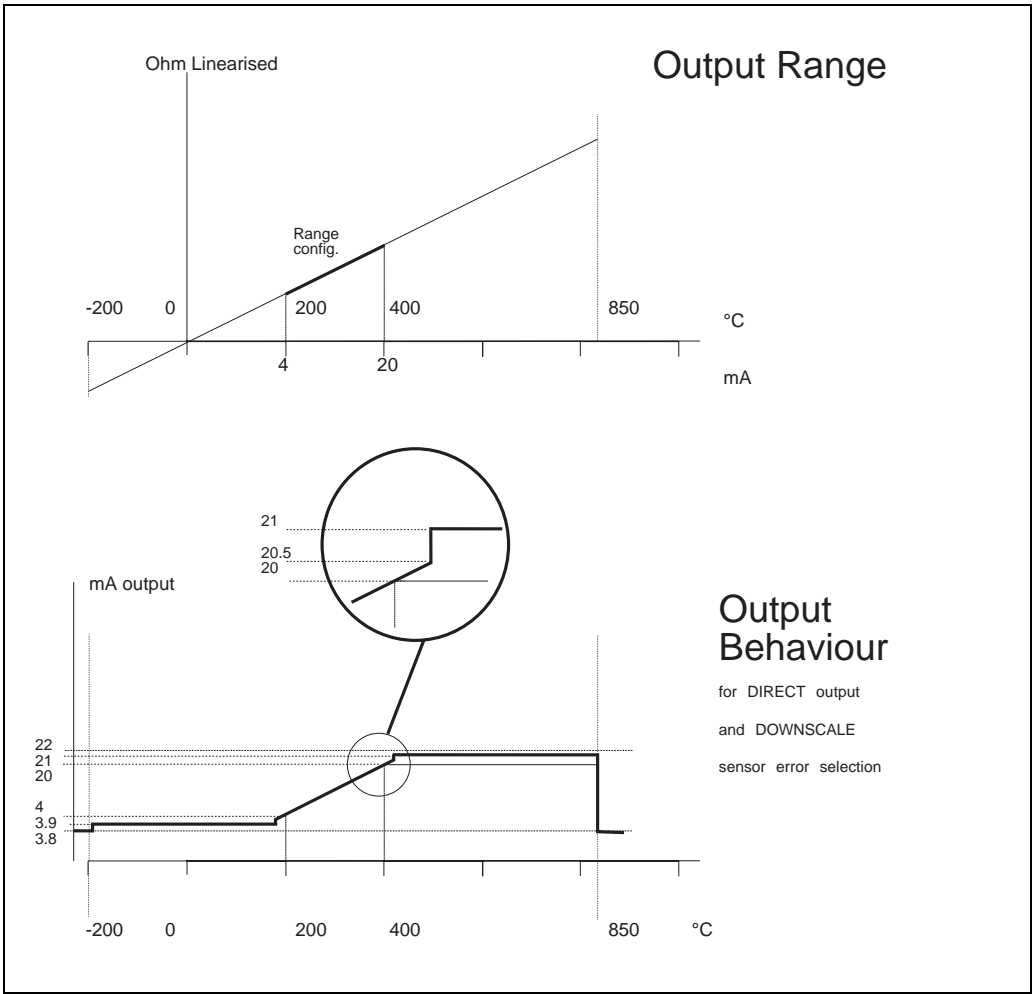


Fig. 5 - Warning function enabled (example for Pt100)

Standard Configuration

Unless otherwise specified, the TMD 831 transmitter is shipped with the following factory standard configuration (default):
Pt 100 sensor, -200 to + 850 °C,

3 wire connection,
4-20 mA direct output,
low output for sensor error,
warning function enabled,
other values to zero.

I/O Selection	Input sensor selection (tab. 1)	Direct or reverse output	Input 0% engineering units for 4 mA output	Input 100% engineering units for 20 mA output	R/RTD connection mode	2-wires R/RTD compensation
Functions selection	Measure unit °C or °F selection	Input signal Bias	Filter value time constant	Cold junction reference Internal or External	Value for external reference junction compens.	Sensor error: output value for failures
Identification Data	Instrument Serial Number	Software release Number	Product release Number	-	-	-

Table 1: Summary of configuration parameters

Europe

Austria

□ Endress+Hauser Ges.m.b.H.
Wien
Tel. (0222) 8 8056-0, Fax (0222) 8 8056-35

Belarus

Belorgsintez
Minsk
Tel. (01 72) 2631 66, Fax (01 72) 2631 11

Belgium

□ Endress+Hauser S.A./N.V.
Brussels
Tel. (02) 248 0600, Fax (02) 2 48 0553

Bulgaria

INTERTECH-AUTOMATION
Sofia
Tel. (02) 65 28 09, Fax (02) 65 28 09

Croatia

□ Endress+Hauser GmbH+Co.
Zagreb
Tel. (01) 41 58 12, Fax (01) 44 78 59

Cyprus

I+G Electrical Services Co. Ltd.
Nicosia
Tel. (02) 48 47 88, Fax (02) 48 46 90

Czech Republic

□ Endress+Hauser GmbH+Co.
Ostrava
Tel. (069) 661 19 48, Fax (069) 6 61 28 69

Denmark

□ Endress+Hauser A/S
Søborg
Tel. (31) 67 31 22, Fax (31) 67 30 45

Estonia

Elvi-Aqua-Teh
Tartu
Tel. (7) 42 27 26, Fax (7) 42 27 26

Finland

□ Endress+Hauser Oy
Espoo
Tel. (90) 859 61 55, Fax (90) 8 59 60 55

France

□ Endress+Hauser
Huningue
Tel. 89 69 67 68, Fax 89 69 48 02

Germany

□ Endress+Hauser Meßtechnik GmbH+Co.
Weil am Rhein
Tel. (07621) 975-01, Fax (07621) 975-555

Great Britain

□ Endress+Hauser Ltd.
Manchester
Tel. (01 61) 286 50 00, Fax (01 61) 998 18 41

Greece

I & G Building Services Automation S.A.
Athens
Tel. (01) 924 1500, Fax (01) 922 17 14

Hungary

Mile Ipari-Elektro
Budapest
Tel. (01) 261 55 35, Fax (01) 2 61 55 35

Iceland

Vatnshreinsun HF
Reykjavik
Tel. (05) 88 96 16, Fax (05) 33 20 22

Ireland

Flomeaco Company Ltd.
Kildare
Tel. (045) 86 86 15, Fax (045) 86 81 82

Italy

□ Endress+Hauser Italia S.p.A.
Cernusco s/N Milano
Tel. (02) 92 10 64 21, Fax (02) 92 10 71 53

Latvia

Raita Ltd.
Riga
Tel. (02) 25 47 95, Fax (02) 7 25 89 33

Lithuania

Agava Ltd.
Kaunas
Tel. (07) 20 24 10, Fax (07) 20 74 14

Luxembourg

□ Endress+Hauser S.A./N.V.
Brussels
Tel. (02) 248 0600, Fax (02) 2 48 05 53

Netherlands

□ Endress+Hauser B.V.
Naarden
Tel. (035) 695 86 11, Fax (035) 695 88 25

Norway

□ Endress+Hauser A/S
Tranby
Tel. (032) 85 10 85, Fax (032) 85 11 12

Poland

Endress+Hauser Polska Sp. z o.o.
Warsaw
Tel. (022) 651 01 74, Fax (022) 651 01 78

Portugal

Tecnisis - Tecnica de Sistemas Industriais
Linda-a-Velha
Tel. (01) 4 17 26 37, Fax (01) 4 18 52 78

Romania

Romconseng SRL
Bucharest
Tel. (01) 4 10 16 34, Fax (01) 4 10 16 34

Russia

Avtomatika-Sever Ltd.
St. Petersburg
Tel. (08 12) 5 55 07 00, Fax (08 12) 5 56 13 21

Slovak Republic

Transcom techník s.r.o.
Bratislava
Tel. (7) 5 21 31 61, Fax (7) 5 21 31 81

Slovenia

Endress+Hauser D.O.O.
Ljubljana
Tel. (061) 1 59 22 17, Fax (061) 1 59 22 98

Spain

□ Endress+Hauser S.A.
Barcelona
Tel. (93) 4 73 46 44, Fax (93) 4 73 38 39

Sweden

□ Endress+Hauser AB
Sollentuna
Tel. (08) 6 26 16 00, Fax (08) 6 26 94 77

Switzerland

□ Endress+Hauser AG
Reinach/BL 1
Tel. (061) 7 15 75 75, Fax (061) 7 11 16 50

Turkey

Intek Endüstriyel Ölçü ve Kontrol Sistemleri
Istanbul
Tel. (02 12) 2 75 13 55, Fax (02 12) 2 66 27 75

Ukraine

Industria Ukraïna
Kyiv
Tel. (44) 2 68 52 13, Fax (44) 2 68 52 13

Africa

Egypt

IAB Office
Et Cairo
Tel. (02) 3 61 61 17, Fax (02) 3 60 96 76

Morocco

Oussama S.A.
Casablanca
Tel. (02) 24 13 38, Fax (02) 40 56 02

Nigeria

J F Technical Invest. Nig. Ltd.
Lagos
Tel. (1) 62 23 45 46, Fax (1) 62 23 45 48

South Africa

□ Endress+Hauser Pty. Ltd.
Sandton
Tel. (011) 444 13 86, Fax (011) 444 19 77

Tunisia

Contrôle, Maintenance et Régulation
Tunis
Tel. (01) 79 30 77, Fax (01) 78 85 95

America

Argentina

Servotron SACIFI
Buenos Aires
Tel. (01) 3 31 01 68, Fax (01) 3 34 01 04

Bolivia

Tritec S.R.L.
Cochabamba
Tel. (042) 5 09 81, Fax (042) 5 09 81

Brazil

Servotek
Sao Paulo
Tel. (011) 5 36 34 55, Fax (011) 5 36 34 57

Canada

□ Endress+Hauser Ltd.
Burlington, Ontario
Tel. (905) 6 81 92 92, Fax (905) 6 81 94 44

Chile

DIN Instrumentos Ltda.
Santiago
Tel. (02) 2 05 01 00, Fax (02) 2 25 81 39

Colombia

Colsein Ltd.
Linda-a-Velha
Santafe de Bogota D.C.
Tel. (01) 2 36 76 59, Fax (01) 6 10 78 68

Costa Rica

EURO-TEC S.A.
San Jose
Tel. 2 96 15 42, Fax 2 96 15 42

Ecuador

Insetec Cia. Ltda.
Quito
Tel. (02) 46 18 33, Fax (02) 46 18 33

El Salvador

ACISA
San Salvador, C.A.
Tel. (02) 84 07 48

Guatemala

ACISA Automatizaci3n Y Control
Ciudad de Guatemala, C.A.
Tel. (02) 32 74 32, Fax (02) 32 74 31

Mexico

Maquinaria y Accesorios S.A. de C.V.
Mexico D.F.
Tel. (5) 6 63 81 88, Fax (5) 3 93 29 37

Paraguay

Incoel S.R.L.
Asuncion
Tel. (021) 20 34 65, Fax (021) 2 65 83

Peru

Esim S.A.
Lima
Tel. (01) 4 71 46 61, Fax (01) 4 71 09 93

Uruguay

Circular S.A.
Montevideo
Tel. (02) 92 57 85, Fax (02) 92 91 51

USA

□ Endress+Hauser Inc.
Greenwood, Indiana
Tel. (317) 5 35-71 38, Fax (317) 5 35-14 89

Venezuela

H. Z. Instrumentos C.A.
Caracas
Tel. (02) 9 79 88 13, Fax (02) 9 79 96 08

Asia

China

Endress+Hauser Beijing
Beijing
Tel. (010) 4 07 21 20, Fax (010) 4 03 45 36

Hong Kong

□ Endress+Hauser (H.K.) Ltd.
Hong Kong
Tel. 25 28 31 20, Fax 28 65 41 71

India

□ Endress+Hauser India Branch Office
Bombay
Tel. (022) 6 04 55 78, Fax (022) 6 04 02 11

Indonesia

PT Grama Bazita
Jakarta
Tel. (21) 7 97 50 83, Fax (21) 7 97 50 89

Japan

□ Sakura Endress Co., Ltd.
Tokyo
Tel. (0422) 54 06 11, Fax (0422) 55 02 75

Malaysia

□ Endress+Hauser (M) Sdn. Bhd.
Petaling Jaya, Selangor Darul Ehsan
Tel. (03) 7 33 48 48, Fax (03) 7 33 88 00

Philippines

Brenton Industries Inc.
Makati Metro Manila
Tel. (2) 8 43 06 61, Fax (2) 8 17 57 39

Singapore

□ Endress+Hauser (S.E.A.) Pte., Ltd.
Singapore
Tel. 4 68 82 22, Fax 4 66 68 48

South Korea

Hitrol Co. Ltd.
Kyung Gi-Do
Tel. (032) 6 72 31 31, Fax (32) 6 72 00 90

Taiwan

Kingjarl Corporation
Taipei R.O.C.
Tel. (02) 7 18 39 38, Fax (02) 7 13 41 90

Thailand

□ Endress+Hauser Ltd.
Bangkok
Tel. (2) 2 72 36 74, Fax (2) 2 72 36 73

Vietnam

Tan Viet Bao Co. Ltd.
Ho Chi Minh City
Tel. (08) 8 33 52 25, Fax (08) 8 33 52 27

Iran

Telephone Technical Services Co. Ltd.
Tehran
Tel. (021) 8 82 74 26, Fax (021) 8 82 73 36

Israel

Instrumetrics Industrial Control Ltd.
Tel-Aviv
Tel. (03) 6 48 02 05, Fax (03) 6 47 19 92

Jordan

A.P. Parpas Engineering S.A.
Amman
Tel. (06) 8 39 82 83, Fax (06) 8 39 82 05

Kingdom of Saudi Arabia

Intrah
Dammam
Tel. (03) 8 34 78 79, Fax (03) 8 34 48 32

Kuwait

Kuwait Maritime & Mercantile Co. K.S.C.
Safat
Tel. 2 43 47 52, Fax 2 44 14 86

Lebanon

Network Engineering Co.
Jbeil
Tel. (3) 25 40 52, Fax (9) 94 40 80

Sultanate of Oman

Mustafa & Jawad Sience & Industry Co.
L.L.C.
Ruwi
Tel. 60 20 09, Fax 60 70 66

United Arab Emirates

Descon Trading EST.
Dubai
Tel. (04) 35 95 22, Fax (04) 35 96 17

Yemen

Yemen Company for Ghee and Soap Industry
Taiz
Tel. (04) 23 06 65, Fax (04) 21 23 38

Australia + New Zealand

Australia

GEC Alsthom LTD.
Sydney
Tel. (02) 6 45 07 77, Fax (02) 7 43 70 35

New Zealand

EMC Industrial Instrumentation
Auckland
Tel. (09) 4 44 92 29, Fax (09) 4 44 11 45

All other countries

□ Endress+Hauser GmbH+Co.
Instruments International
Weil am Rhein
Tel. (076 21) 9 75-02, Fax (076 21) 9 75 34 5

<http://www.endress.com>

□ Members of the Endress+Hauser group

02.99

Endress + Hauser

