

Technická informace

iTEMP[®] TMT111, lišta DIN

Univerzální převodník teploty pro odporové teploměry (RTD), termoelektrické články, odporové a napěťové převodníky, programovatelné pomocí PC, pro instalaci na lištu DIN podle IEC 60715



Použití

- Převodník teploty programovatelný pomocí PC (PCP) instalovaný na lištu DIN pro převádění různých vstupních signálů na analogový výstupní signál odstupňovatelný od 4 do 20 mA
- Použitelný pro odporový teploměr (RTD), termoelektrický článek (TC), odporový převodník (Ω), napěťový převodník (mV)
- Konfigurace zařízení pomocí PC s konfigurační sadou a softwarem ReadWin[®] 2000
- Montáž na lištu DIN podle IEC 60715, TH35

Výhody pro vás

- Dvouvodičová technologie, analogový výstup 4 až 20 mA
- Signalizace výpadku při přerušení nebo zkratu snímače, přednastavitelná podle normy NAMUR NE 43
- Součást schválená UL podle normy UL 3111-1
- CSA GP (všeobecné použití)
- Splňuje požadavky na elektromagnetickou kompatibilitu podle normy NAMUR NE21
- Certifikace pro výbušná prostředí:
 - ATEX Ex ia
 - CSA IS
 - FM IS
- Galvanické oddělení do 2 kV (vstup/výstup)
- Simulace výstupu pro rychlé a snadné testování měřicí smyčky

Funkce a konstrukce systému

Princip měření

Elektronické měření a převádění vstupních signálů u průmyslového měření teploty.

Měřicí systém

Převodník teploty iTEMP[®] TMT111 s instalací na lištu DIN je dvou vodičový převodník s analogovým výstupem. Má měřicí vstup pro odporové teploměry (RTD) a odporové převodníky s 2-, 3- nebo 4-vodičovým připojením, termoelektrické články a napěťové převodníky. Nastavení převodníku TMT111 se provádí pomocí konfigurační sady (viz kapitola "Příslušenství" na straně 9) a bezplatný konfigurační software ReadWin[®] 2000.

Vstup

Měřená proměnná

Teplota (teplotně lineární), odpor a napětí.

Měřicí rozsah

V závislosti na připojení snímače a vstupním signálem převodník vyhodnocuje různé měřicí rozsahy.

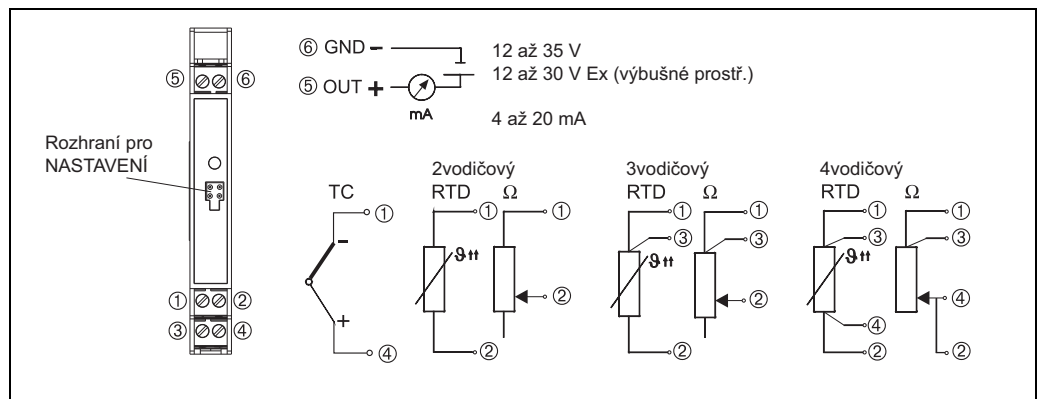
Typ vstupu	Označení	Meze měřicího rozsahu	Minimální měřicí rozsah
Odporový teploměr (RTD) podle IEC 60751 ($\alpha = 0,00385$) podle DIN 43760 ($\alpha = 0,006180$) podle Edisonovy křivky ($\alpha = 0,006720$)	Pt100	-200 až 850 °C (-328 až 1562 °F)	10 K
	Pt500	-200 až 250 °C (-328 až 482 °F)	10 K
	Pt1000	-200 až 250 °C (-328 až 482 °F)	10 K
	Ni100	-60 až 250 °C (-76 až 482 °F)	10 K
	Ni500	-60 až 150 °C (-76 až 302 °F)	10 K
	Ni1000	-60 až 150 °C (-76 až 302 °F)	10 K
	Ni120	-70 až 270 °C (-94 až 518 °F)	10 K
<ul style="list-style-type: none"> ■ Typ připojení: 2vodičové, 3vodičové nebo 4vodičové připojení ■ U 2vodičového zapojení je možná kompenzace odporu vodiče (0 až 20 Ω) ■ Odpor kabelu snímače max. 40 Ω na každý kabel ■ Proud vodiče: $\leq 0,6$ mA 			
Odporový převodník	Odpor Ω	10 až 400 Ω 10 až 2 000 Ω	10 Ω 100 Ω
Termočlánky (TC) podle IEC 584 částí 1 podle ASTM E988 podle DIN 43710	B (PtRh30-PtRh6)	0 až +1 820 °C (32 až 3 308 °F)	500 K
	E (NiCr-CuNi)	-270 až +1 000 °C (-454 až 1 832 °F)	50 K
	J (Fe-CuNi)	-210 až +1 200 °C (-346 až 2 192 °F)	50 K
	K (NiCr-Ni)	-270 až +1 372 °C (-454 až 2 501 °F)	50 K
	N (NiCrSi-NiSi)	-270 až +1 300 °C (-454 až 2 372 °F)	50 K
	R (PtRh13-Pt)	-50 až +1 768 °C (-58 až 3 214 °F)	500 K
	S (PtRh10-Pt)	-50 až +1 768 °C (-58 až 3 214 °F)	500 K
	T (Cu-CuNi)	-270 až +400 °C (-454 až 752 °F)	50 K
	C (W5Re-W26Re)	0 až +2 320 °C (32 až 4 208 °F)	500 K
	D (W3Re-W25Re)	0 až +2 495 °C (32 až 4 523 °F)	500 K
	L (Fe-CuNi)	-200 až +900 °C (-328 až 1 652 °F)	50 K
	U (Cu-CuNi)	-200 až +600 °C (-328 až 1 112 °F)	50 K
<ul style="list-style-type: none"> ■ Vnitřní srovnávací spoj (Pt100) nebo vnější 0 °C až +80 °C (32 až 176 °F) ■ Přesnost srovnávacího spoje: ± 1 K 			
Napěťové převodníky (mV)	Milivoltový převodník (mV)	-10 až 100 mV	5 mV

Výstup

Výstupní signál	Analogový 4 až 20 mA, 20 až 4 mA
Signál při výpadku	<ul style="list-style-type: none"> ■ Nedosažení limitu: Lineární pokles na 3,8 mA ■ Překročení limitu: Lineární nárůst na 20,5 mA ■ Přerušení snímače; zkrat snímače¹: ≤ 3,6 mA nebo ≥ 21,0 mA (pro konfiguraci ≥ 21,0 mA, výstup ≥ 21,5 mA je zaručen)
Zátěž	Max. $(V_{\text{napájení}} - 12 \text{ V}) / 0,022 \text{ A}$ (proudový výstup)
Linearizace / přenosová charakteristika	Teplotně lineární, odporově lineární, napětově lineární
Filtr	Digitální filtr 1. stupně: 0 až 8 s
Galvanické oddělení	$U = 2 \text{ kV AC}$ (vstup/výstup)
Min. spotřeba proudu	≤ 3,5 mA
Omezení proudu	≤ 23 mA
Zpoždění sepnutí	4 s (během spínání $I_a \approx 3,8 \text{ mA}$)

Napájení

Elektrické připojení



Připojovací svorka	Připojovací kabel snímače	
	Možnost 1	Možnost 2
① ②	① červený, ② bílý	① bílý, ② červený
③ ④	③ červený, ④ bílý	③ bílý, ④ červený

Obsazení svorek převodníku teploty

Napájecí napětí	$U_b = 12 \text{ až } 35 \text{ V}$, ochrana proti přepólování
	1. Ne pro termočlánek

Zbytkové zvlněníPřipustné zvlnění $U_{ss} \leq 3 \text{ V}$ při $U_b \geq 15 \text{ V}$, $f_{max.} = 1 \text{ kHz}$ **Výkonnostní charakteristiky****Doba odezvy**

1 s

Referenční provozní podmínky

- Kalibrační teplota: $+25 \text{ °C} \pm 5 \text{ K}$ ($77 \text{ °F} \pm 9 \text{ °F}$)
- Napájecí napětí: 24 V DC
- 4vodičový obvod pro nastavení odporu

Maximální chyba měřeníÚdaje o přesnosti jsou typickými hodnotami a odpovídají standardní odchylce $\pm 3\sigma$ (normální rozdělení), tzn. 99,8 % všech naměřených hodnot dosahuje uvedených nebo lepších hodnot.

	Typ	Přesnost měření
Odporový teploměr (RTD)	Pt100, Ni100	0,2 K nebo 0,08 %
	Pt500, Ni500	0,5 K nebo 0,20 %
	Pt1000, Ni1000	0,3 K nebo 0,12 %
Termoelektrický článek TC	K, J, T, E, L, U	typ. 0,5 K nebo 0,08 %
	N, C, D	typ. 1,0 K nebo 0,08 %
	S, B, R	typ. 2,0 K nebo 0,08 %

	Měřicí rozsah	Přesnost měření
Odporový převodník (Ω)	10 až 400 Ω	$\pm 0,1 \Omega$ nebo 0,08 %
	10 až 2 000 Ω	$\pm 1,5 \Omega$ nebo 0,12 %
Napěťový převodník (mV)	-10 až 100 mV	$\pm 20 \mu\text{V}$ nebo 0,08 %

Vliv napájení $\leq \pm 0,01\%/V$ odchylka od 24 V¹**Vliv okolní teploty (teplotní posun)**

Celkový teplotní posun = posun vstupní teploty + posun výstupní teploty

Vliv na přesnost při změně okolní teploty o 1 K (1,8 °F):	
Vstup 10 až 400 Ω	Typ. 0,001 % naměřené hodnoty, min. 1 m Ω
Vstup 10 až 2 000 Ω	Typ. 0,001 % naměřené hodnoty, min. 10 m Ω
Vstup -10 až 100 mV	Typ. 0,001 % naměřené hodnoty, min. 0,2 μV
Výstup 4 až 20 mA	Typ. 0,0015 % rozpětí

Typická citlivost odporových teploměrů	
Pt: $0,00385 * R_{nom}/K$	Ni: $0,00617 * R_{nom}/K$
Příklad Pt100: $0,00385 * 100 \Omega/K = 0,385 \Omega/K$	

Typická citlivost termočlánků:					
B: 9 $\mu\text{V}/K$ při 1 000 °C (1 832 °F)	C: 18 $\mu\text{V}/K$ při 1 000 °C (1 832 °F)	D: 20 $\mu\text{V}/K$ při 1 000 °C (1 832 °F)	E: 81 $\mu\text{V}/K$ při 500 °C (932 °F)	J: 56 $\mu\text{V}/K$ při 500 °C (932 °F)	K: 43 $\mu\text{V}/K$ při 500 °C (932 °F)
L: 60 $\mu\text{V}/K$ při 500 °C (932 °F)	N: 38 $\mu\text{V}/K$ při 500 °C (932 °F)	R: 13 $\mu\text{V}/K$ při 1 000 °C (1 832 °F)	S: 11 $\mu\text{V}/K$ při 1 000 °C (1 832 °F)	T: 46 $\mu\text{V}/K$ při 100 °C (212 °F)	U: 70 $\mu\text{V}/K$ při 500 °C (932 °F)

Příklad výpočtu chyby měření při posunu okolní teploty:

Posun vstupní teploty $\Delta \vartheta = 10 \text{ K}$ (18 °F), Pt100, měřicí rozsah 0 až 100 °C (32 až 212 °F).

Maximální teplota procesu: 100 °C (212 °F)

Naměřená hodnota odporu: 138,5 Ω (IEC 60751) při maximální teplotě procesu

Typický posun teploty v Ω : (0,001 % z 138,5 Ω) * 10 = 0,01385 Ω

Převod na kelvin: 0,01385 Ω / 0,385 Ω/K = 0,04 K (0,054 °F)

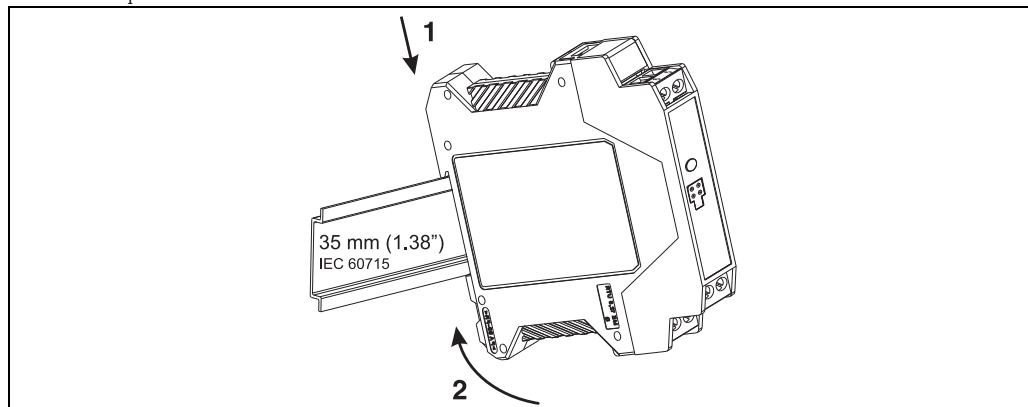
Dlouhodobá stabilita	$\leq 0,1 \text{ K/rok}$ nebo $\leq 0,05 \text{ %/rok}^{1,2}$
Vliv zátěže	$\leq \pm 0,02 \text{ %} / 100 \Omega^1$
Vliv srovnávacího spoje	Pt100 DIN IEC 60751 Cl. B (vnitřní srovnávací spoj u termočlánků TC)

1) podle referenčních podmínek

2) % se vztahují k upravenému měřicímu rozsahu (platná je vyšší hodnota)

Podmínky pro instalaci**Pokyny k montáži**

- Montážní poloha:



Montáž na lištu DIN podle IEC 60715, TH35 – dodržujte pořadí 1 a 2

T09-TMT111-17-10-06-zx-000

- Orientace:
bez omezení

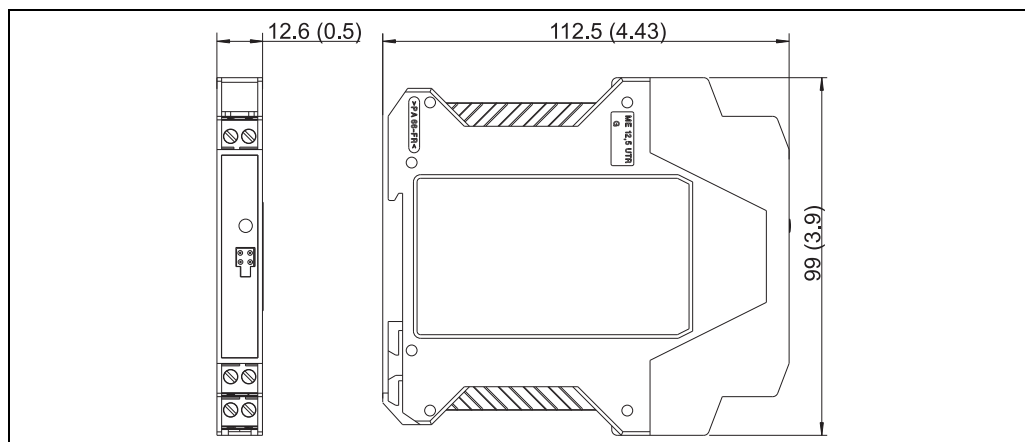
Podmínky prostředí

Okolní teplota	-40 až +85 °C (-40 až +185 °F) – pro výbušná prostředí viz certifikaci pro tato prostředí
Skladovací teplota	-40 až +100 °C (-40 až 212 °F)
Klimatická třída	Podle IEC 60654-1, třída C
Stupeň krytí	IP 20 (příloha NEMA typ 1)
Elektromagnetická kompatibilita (EMC)	Odolnost proti rušení a rušivé emise podle IEC 61326 a NAMUR NE 21
Vlhkost	<ul style="list-style-type: none"> ■ Dovolena kondenzace podle IEC 60 068-2-33 ■ Max. rel. vlhkost: 95 % podle IEC 60068-2-30

Mechanická konstrukce

Konstrukce, rozměry

Instalace na lištu DIN podle IEC 60715, TH35



Rozměry v mm (in)

T09-TMT111-06-10-XX-XX-000

Hmotnost

Cca 90 g (3,17 oz)

Materiál

Pouzdro: plast PC/ABS, UL 94V0

Svorky

Kódované zástrčné šroubovací svorky, velikost pevné žíly max. 2,5 mm² (16 AWG) nebo lanka s koncovými dutinkami

Uživatelské rozhraní

Zobrazovací prvky

Svítlící žlutá LED signalizuje: zařízení je připraveno k provozu.

Ovládací prvky

Na převodníku teploty nejsou žádné ovládací prvky. Převodník teploty se konfiguruje dálkovým ovládním PC softwarem ReadWin[®] 2000.

Dostupné konfigurační sady viz kapitolu "Příslušenství" na straně 9.

Ovládání pomocí PC

Menu	Nastavitelné parametry
Standardní nastavení	<ul style="list-style-type: none"> ■ Typ snímače ■ Připojení (2-, 3- nebo 4vodičové připojení) ■ Jednotky °C, °F ■ Meze měřicího rozsahu (závisí na zvoleném typu snímače)
Rozšířená nastavení	<ul style="list-style-type: none"> ■ Kompenzace srovnávacího spoje (vnitřní/vnější na připojení TC) ■ Vnější teplota (na TC s vnější kompenzací srovnávacího spoje) ■ Kompenzační odpor (0 až 20 Ω) na RTD s 2vodičovým připojením ■ Reakce na závadu ($\leq 3,6$ mA nebo $\geq 21,0$ mA), pro nastavení $\geq 21,0$ mA, výstup $\geq 21,5$ mA je zaručený ■ Analogový výstup: 4 až 20 mA (standardní) nebo 20 až 4 mA (inverzní) ■ Filtř, volitelně od 0 do 8 s ■ Nulový bod, odchylka (-9,9 až +9,9 K / -18 až +18 °F) ■ TAG (popis místa měření)
Servisní funkce	<ul style="list-style-type: none"> ■ Simulace analogového výstupu: zap/vyp ■ Přiřazení hesla

Certifikáty a schválení

Schválení CE

Měřicí systém splňuje požadavky předpisů EU. Společnost Endress+Hauser potvrzuje úspěšné odzkoušení zařízení umístěním značky CE.

Schválení pro nebezpečná prostředí

Schválení ATEX

TMT111		ATEX II 2(1)G	EEx ia IIC	T6/T5/T4
Napájení (svorky 5 a 6)		$U_i \leq 30$ V DC $I_i \leq 100$ mA $P_i \leq 750$ mW $C_i =$ zanedbatelně malý $L_i =$ zanedbatelně malý		
Obvod snímače (svorky 1 až 4)		$U_0 \leq 4,4$ V DC $I_0 \leq 9,6$ mA $P_0 \leq 10,6$ mW		
Max. připojovací hodnoty	EEx ia IIC EEx ia IIB	$L_0 = 100$ mH $L_0 = 100$ mH		$C_0 = 2,4$ μ F $C_0 = 12$ μ F
Teplotní rozsah	T6 T5 T4	$T_a = -40$ °C až +50 °C $T_a = -40$ °C až +65 °C $T_a = -40$ °C až +85 °C		

Použití:

- Kategorie zařízení: výbušné směsi plyn–vzduch (G)
- Kategorie 1 zóna 1 nebo 2, přístroje s vnějšími obvody pro připojení k zařízení kategorie 1



Poznámka!

Pro zónu 0: Tento přístroj může být nainstalován v zónách 1, 2 a obvod snímače může být přiváděn do zóny 0.

Schválení FM

TMT111		IS / Třída I / Divize 1 / Skupiny ABCD / T4/T5/T6 Třída I / Zóna 0 / AEx ia IIC / T4/T5/T6 NI / Třída I / Divize 2 / Skupiny ABCD / T4/T5/T6
Napájecí obvod (svorky 5 a 6)		$U_i \leq 30$ V DC $I_i \leq 100$ mA $P_i \leq 750$ mW $C_i =$ zanedbatelně malý $L_i =$ zanedbatelně malý
Obvod snímače (svorky 1 až 4)		$U_0 \leq 2,5$ V DC $I_0 \leq 2,2$ mA $P_0 \leq 1,4$ mW
Max. připojovací hodnoty	Skupina A, B Skupina C Skupina D	IIC IIB IIA
		$L_a = L_0 = 1\,000$ mH $L_a = L_0 = 1\,000$ mH $L_a = L_0 = 1\,000$ mH
		$C_a = C_0 = 100$ μ F $C_a = C_0 = 1\,000$ μ F $C_a = C_0 = 1\,000$ μ F
Teplotní rozsah	T6 T5 T4	$T_a = -40$ °C až +50 °C $T_a = -40$ °C až +65 °C $T_a = -40$ °C až +85 °C

Označení:

- IS / Třída I / Divize 1 / Skupiny ABCD / T4/T5/T6
- Třída I / Zóna 0 / AEx ia IIC / T4/T5/T6
- NI / Třída I / Divize 2 / Skupiny ABCD / T4/T5/T6

Použití:

- Jiskrová bezpečnost
- Nezápalný

CSA (Canadian Standard Association – kanadské sdružení pro normalizaci)

TMT111		IS / Třída I / Divize 1 / Skupiny ABCD / T4/T5/T6 Ex ia IIC / T4/T5/T6 NI / Třída I / Divize 2 / Skupiny ABCD / T4/T5/T6
Napájecí obvod (svorky 5+ a 6-)		$U_i \leq 30$ V DC $I_i \leq 100$ mA $P_i \leq 750$ mW C_i = zanedbatelně malý L_i = zanedbatelně malý
Obvod snímače (svorky 1 až 4)		$U_0 \leq 4,4$ V DC $I_0 \leq 9,6$ mA $P_0 \leq 10,2$ mW
Max. připojovací hodnoty	Skupina A, B Skupina C Skupina D	IIC IIB IIA $L_a = L_0 = 100$ mH $L_a = L_0 = 100$ mH $L_a = L_0 = 100$ mH $C_a = C_0 = 100$ μ F $C_a = C_0 = 1\,000$ μ F $C_a = C_0 = 1\,000$ μ F
Teplotní rozsah	T6 T5 T4	$T_a = -40$ °C až +50 °C $T_a = -40$ °C až +65 °C $T_a = -40$ °C až +85 °C

Označení:

- Třída I / Div. 1 / Skupiny ABCD / T4/T5/T6
- Třída I / Div. 2 / Skupiny ABCD / T4/T5/T6

Použití:

- Jiskrová bezpečnost
- Nezápalný

Ohledně dalších podrobností k dodávaným provedením pro výbušná prostředí (ATEX, CSA, FM atd.) se prosím obraťte na svého nejbližšího prodejce Endress+Hauser. Všechny relevantní údaje pro nebezpečné prostory najdete v samostatné dokumentaci pro prostředí s nebezpečím výbuchu. Pokud je budete potřebovat, vyžádejte si kopie od svého prodejce Endress+Hauser.

UL Součást schválená podle UL 3111-1

CSA GP CSA Všeobecné použití podle C22.2 č. 1010.1-92
Další normy a směrnice

- IEC 60529: Stupně ochrany zabezpečované pouzřem (kód IP)
- IEC 61010: Bezpečnostní požadavky na elektrická měřicí, řídicí a laboratorní zařízení
- IEC 61326: Elektromagnetická kompatibilita (požadavky EMC)
- NAMUR: zájmové sdružení pro automatizační techniku v technologickém průmyslu (www.namur.de).

Informace k objednávání

Podrobné informace k objednávání jsou k dispozici z následujících zdrojů:

- V konfigurátoru výrobků na internetových stránkách společnosti Endress+Hauser:
www.endress.com → Zvolit zemi → Přístroje → Zvolit přístroj → Funkce stránky výrobku:
Konfigurovat tento výrobek
- Z vašeho prodejního střediska Endress+Hauser:
www.endress.com/worldwide

Konfigurátor výrobků ? nástroj pro individuální konfiguraci výrobků:

- Nejnovější konfigurační data
- Podle přístroje: přímé zadávání informací specifických pro místo měření, jako je měřicí rozsah nebo jazyk obsluhy
- Automatické ověření kritérií pro vyloučení
- Automatické vytvoření objednačích kódů a jeho rozepsání do výstupního formátu PDF nebo Excel
- Možnost přímého objednání v on-line shopu Endress+Hauser

Příslušenství

Konfigurační sady pro převodníky programovatelné pomocí PC

- FXA291 Commubox: kabel k PC rozhraní s 4pinovým konektorem USB;
objednací kód: 51516983
- TMT121A-VK: konfigurační program ReadWin[®] 2000 a kabel k PC rozhraní (TTL/RS232C);
objednací kód: TMT121A-VK
- TXU10-AA: konfigurační program ReadWin[®] 2000 a kabel k PC rozhraní se 4pinovým konektorem USB;
objednací kód: TXU10-AA

Operační software ReadWin[®] 2000 je možné si bezplatně stáhnout z internetu z následující adresy: www.endress.com/readwin.

Dokumentace

- Návod k obsluze „iTEMP[®] TMT111 DIN rail“ (BA159R/09/c4)
- Doplnující dokumentace pro výbušná prostředí: ATEX II 2(1) G EEx ia IIC (XA021R/09/a3)

www.endress.com/worldwide

Endress+Hauser 
People for Process Automation
