

Technické informace

TR66, TC66

Modulární teploměr, s ochranou proti výbuchu,
tyčová ochranná jímka, se závitem nebo přírubou



Odporový teploměr (RTD) TR66 Teploměr s termočlánkem (TC) TC66

Aplikace

- Aplikace pro použití ve velmi náročných podmínkách
- Průmyslové odvětví těžby ropy a zemního plynu
- Rozsah měření:
 - Odporová měřicí vložka (RTD): -200 ... 600 °C (-328 ... 1 112 °F)
 - Termočlánek (TC): -40 ... 1 100 °C (-40 ... 2 012 °F)
- Rozsah statického tlaku do 100 bar (1 450 psi)
- Stupeň ochrany do IP 68

Hlavicový převodník

Všechny převodníky Endress+Hauser jsou k dispozici se zvýšenou přesností a spolehlivostí ve srovnání s přímo napojenými senzory. Snadné přizpůsobení volbou jednoho z následujících výstupů a komunikačních protokolů:

- Analogový výstup 4 ... 20 mA
- HART®
- PROFIBUS® PA
- FOUNDATION Fieldbus™

Výhody pro vás

- Vysoká míra přizpůsobení díky modulárnímu designu se standardními připojovacími hlavicemi podle DIN EN 50446 a ponorné délky na míru konkrétním zákazníkům
- Vysoký stupeň kompatibility měřicích vložek a provedení podle DIN 43772
- Prodlužovací krček, verze se závitovou spojkou k ochraně hlavicového převodníku před přehřátím
- Typy ochrany pro použití na místech s nebezpečím výbuchu:
 - Jiskrová bezpečnost (Ex ia)
 - Odolnost proti plamenu (Ex d)
 - Nejiskřící (Ex nA)
 - Odolnost proti vznícení prachu (ochrana krytem)

Funkce a konstrukce systému

Princip měření

Odporový teploměr (RTD)

Tyto odporové teploměry využívají teplotní snímač Pt100 v souladu s normou IEC 60751. Teplotní snímač je platinový odpor citlivý na teplotu s odporem 100 Ω při 0 °C (32 °F) a teplotním koeficientem $\alpha = 0,003851 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$.

Existují obecně dva druhy platinových odporových teploměrů:

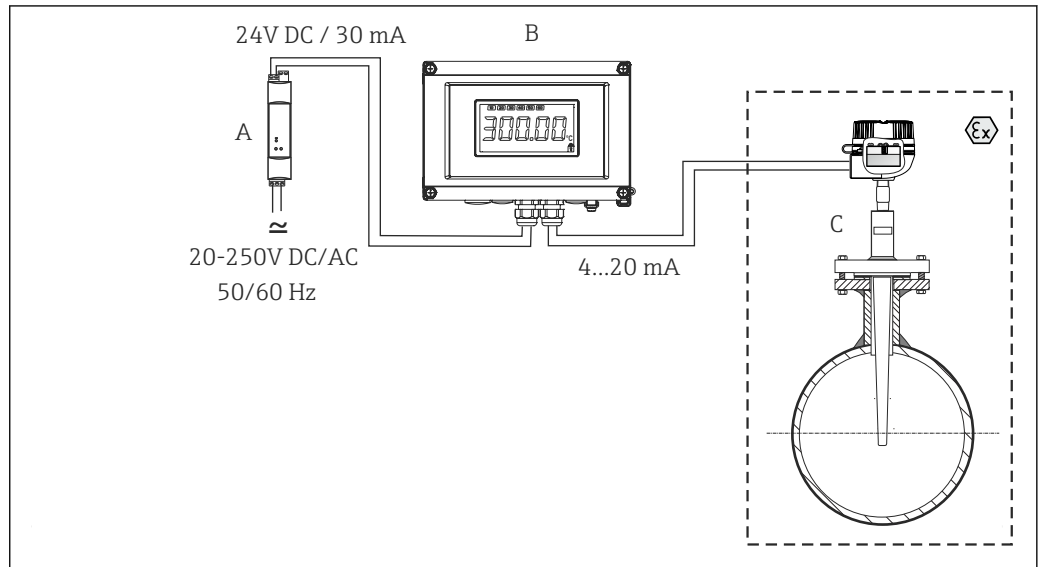
- **Drátový vinutý (WW):** Zde je dvojitá cívka jemného drátku z vysoce čisté platiny umístěna v keramické trubičce. Ta je pak utěsněna na obou koncích keramickou ochrannou vrstvou. Takové odporové teploměry nejenom umožňují velmi reprodukovatelné měření, ale také nabízejí dobrou dlouhodobou stabilitu charakteristiky závislosti odporu na teplotě v teplotním rozmezí až do 600 °C (1 112 °F). Tento typ snímače má relativně velké rozměry a je poměrně citlivý na vibrace.
- **Platinové odporové teploměry s tenkou vrstvou (TF):** Na keramický substrát je ve vakuu napařena velmi tenká vrstva ultračisté platiny o tloušťce asi 1 μm a pak je fotolitograficky strukturována. Dráhy platinového vodiče vytvořené tímto způsobem pak vytvářejí měřený odpor. Dále jsou na platinovou tenkou vrstvu aplikovány dodatečné krycí a pasivační vrstvy, které ji spolehlivě chrání před kontaminací a oxidací i při vysokých teplotách.

Primárními výhodami tenkovrstvých teplotních snímačů ve srovnání s drátovými vinutými snímači jsou jejich menší rozměry a lepší odolnost vůči vibracím. Při vysokých teplotách lze často pozorovat u tenkovrstvých snímačů relativně nízkou odchylku charakteristiky závislosti odporu na teplotě podle normy IEC 60751 danou principem snímače. V důsledku toho lze dodržet přísné limitní hodnoty tolerance v kategorii A podle IEC 60751 u tenkovrstvých snímačů pouze při teplotách asi do 300 °C (572 °F).

Termočlánky (TC)

Termočlánky jsou poměrně jednoduché, robustní teplotní snímače, které využívají k měření teploty Seebeckův jev: Jsou-li dva elektrické vodiče vyrobené z odlišných materiálů spojené v jednom bodě, lze naměřit malé elektrické napětí mezi otevřenými konci těchto vodičů, pokud jsou tyto vodiče vystaveny teplotnímu gradientu. Toto napětí se nazývá termoelektrické napětí nebo elektromotorická síla (emf). Jeho velikost závisí na typu materiálu vodičů a na teplotním rozdílu mezi „měřicím bodem“ (spojení těchto dvou vodičů) a „studeným koncem“ (otevřené konce vodičů). V souladu s tím termočlánky primárně měří pouze rozdíly teplot. Absolutní teplotu v měřicím bodě lze určit tehdy, když je známa související teplota kolem studeného konce nebo je změřena samostatně a využita ke kompenzaci. Kombinace materiálů a související charakteristiky závislosti termoelektrického napětí na teplotě pro nejběžnější typy termočlánků jsou standardizovány v normách IEC 60584 a ASTM E230 / ANSI MC96.1.

Systém měření

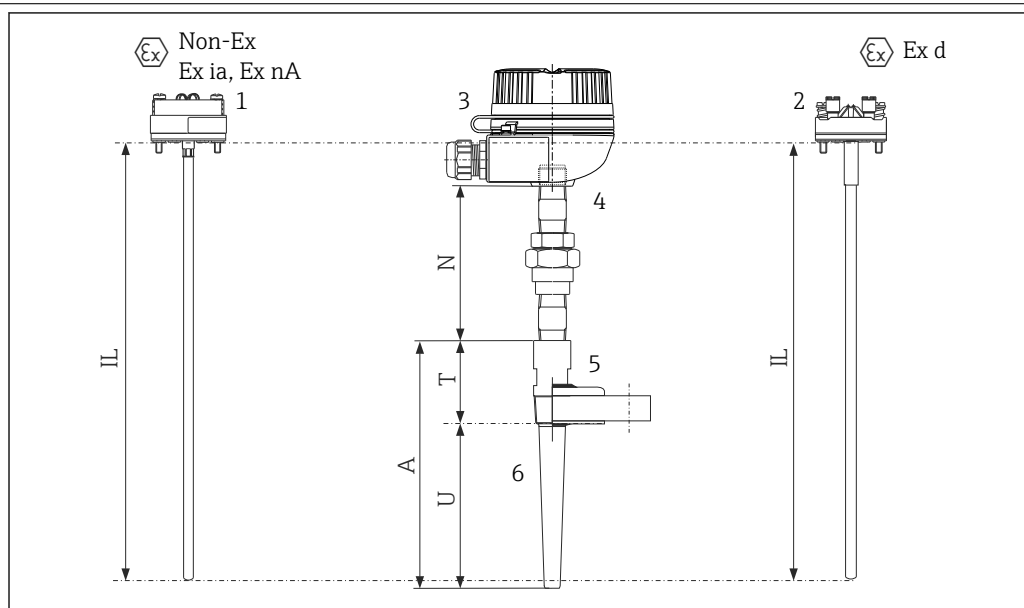


A0010191

 1 Příklad použití

- A Aktivní bariéra RN221N (24 V DC, 30 mA) má galvanicky izolovaný výstup pro napájení dvou vodičových převodníků. Univerzální zdroj napájení pracuje se vstupním napětím 20 až 250 V DC/AC, 50/60 Hz, což znamená, že může být použit ve všech mezinárodních elektrických soustavách. Další informace lze najít v Technických informacích (viz „Dokumentace“).
- B Provozní zobrazovací jednotka RIA 16 – zobrazovací jednotka zaznamenává analogové měřicí signály z hlavicového převodníku a zobrazuje je na displeji. Displej LCD zobrazuje aktuálně měřenou hodnotu v digitální podobě a jako sloupcový diagram indikující překročení limitní hodnoty. Zobrazovací jednotka je ve smyčce obvodu 4 až 20 mA a odtud je napájena. Další informace lze najít v Technických informacích (viz „Dokumentace“).
- C Sestavený teploměr s instalovaným hlavicovým převodníkem.

Modulární design



A0010220

2 Provedení teploměru

- 1 Vložka s namontovaným hlavicovým převodníkem (příklad)
- 2 Vložka s namontovanou keramickou svorkovnicí (příklad)
- 3 Připojovací hlavice
- 4 Prodlužovací krček
- 5 Závrtové nebo přírubové procesní připojení
- 6 Termojímka z kulatého tyčového materiálu
- N Délka prodlužovacího krčku
- T Pažení termojímky
- U Délka ponoru
- A Délka termojímky
- IL Hloubka ponoru

Připojovací hlavice slouží jako připojovací modul pro prodlužovací krček a pro mechanické a elektrické připojení měřicí vložky. Primární senzor je mechanicky uložen uvnitř měřicí vložky. Měřicí vložku lze měnit nebo kalibrovat bez přerušení procesu. Měřicí vložku lze propojit s keramickou svorkovnicí nebo převodníkem. V případě potřeby může být termojímka dodána s přírubovým nebo závrtovým procesním připojením.

Vstup

Měřená proměnná

Teplota (lineární závislost přenosu na teplotě)

Rozsah měření

Závisí na typu použitého snímače

Sensor type (typ senzoru)	Rozsah měření
Pt100 tenkovrstvý	-50 ... +400 °C (-58 ... +752 °F)
Pt100 tenkovrstvý, iTHERM StrongSens, s odolností vůči vibracím > 60 g	-50 ... +500 °C (-58 ... +932 °F)
Pt100 drátový vinutý, rozšířený měřicí rozsah	-200 ... +600 °C (-328 ... +1112 °F)
Termočlánek TC, typu J	-40 ... +750 °C (-40 ... +1382 °F)
Termočlánek TC, typu K	-40 ... +1100 °C (-40 ... +2012 °F)

Výstup

Výstupní signál

Obecně lze naměřenou hodnotu přenášet jedním ze dvou způsobů:

- Sensory připojené přímo – hodnoty naměřené senzorem jsou předávány bez převodníku.
- Prostřednictvím všech obvyklých protokolů, výběrem vhodného převodníku teploty Endress+Hauser iTEMP. Všechny převodníky uvedené níže se montují přímo do připojovací hlavičky a jsou opatřeny kabeláží sensorového mechanismu.

Konstrukční řada převodníků teploty

Teploměry vybavené převodníky iTEMP jsou kompletní řešení připravená k instalaci pro zlepšení měření teploty díky významně zvýšené přesnosti a spolehlivosti ve srovnání se senzory připojenými přímo a ke snížení nákladů na kabeláž i údržbu.

Hlavičkové převodníky 4 ... 20 mA

Nabízejí vysoký stupeň flexibility, čímž podporují univerzální použití s nízkou potřebou skladových zásob. Převodníky iTEMP lze snadno a rychle nastavovat na PC. Endress+Hauser nabízí bezplatný konfigurační software, který lze stáhnout z internetových stránek Endress+Hauser. Další informace najdete v Technických informacích.

Hlavičkové převodníky HART®

Převodník je dvou vodičové zařízení s jedním nebo dvěma měřicími vstupy a jedním analogovým výstupem. Toto zařízení nejenom přenáší konvertované signály z odporových teploměrů a termočlánků, ale pomocí komunikace HART® přenáší také signály hodnot odporu a napětí. Rychlé a snadné ovládání, vizualizace a údržba prostřednictvím univerzálních nástrojů pro nastavení přístrojů, jako například FieldCare, DeviceCare nebo FieldCommunicator 375/475. Vestavěné rozhraní Bluetooth® pro bezdrátové zobrazení měřených hodnot a nastavení prostřednictvím aplikace E+H SmartBlue, volitelně. Více informací viz Technické informace.

Hlavičkové převodníky PROFIBUS® PA

Univerzálně programovatelný hlavičkový převodník s komunikací PROFIBUS® PA. Konverze různých vstupních signálů na digitální výstupní signály. Vysoká přesnost v celém rozsahu okolních teplot. Konfigurace funkcí PROFIBUS PA a parametrů specifických přístrojů se provádí pomocí sběrníkové komunikace. Více informací viz Technické informace.

Hlavičkové převodníky FOUNDATION Fieldbus™

Univerzálně programovatelný hlavičkový převodník s komunikací FOUNDATION Fieldbus™. Konverze různých vstupních signálů na digitální výstupní signály. Vysoká přesnost v celém rozsahu okolních teplot. Všechny převodníky jsou určeny pro použití ve všech důležitých systémech řízení procesů. Integrační zkoušky se provádějí v prostředí „System World“ společnosti Endress+Hauser. Více informací viz Technické informace.

Výhody převodníků iTEMP:

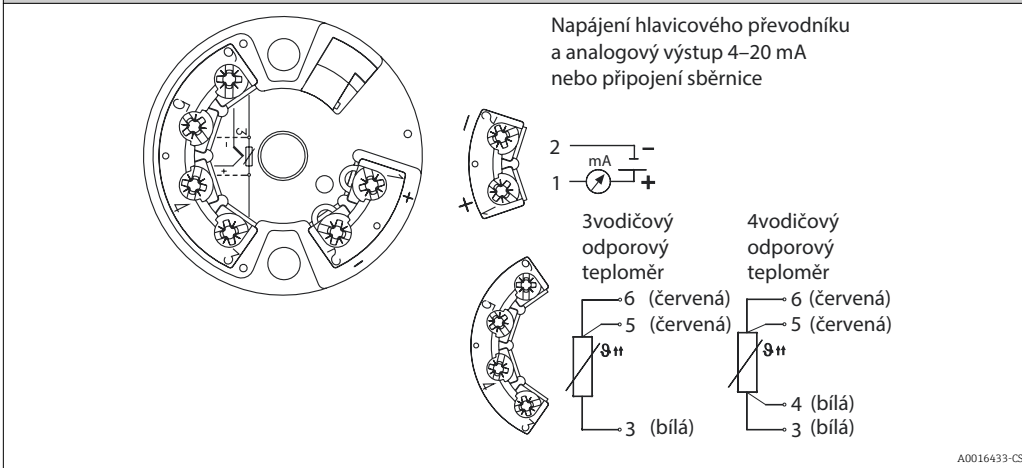
- Dvojitý nebo jednoduchý vstup od senzoru (volitelně pro určité převodníky)
- Konektorem připojitelný displej (volitelně pro určité převodníky)
- Nedostižná spolehlivost, přesnost a dlouhodobá stabilita v kritických procesech
- Matematické funkce
- Monitorování kolísání nuly teploměru, funkce zálohování senzoru, funkce diagnostiky senzoru
- Párování sensor–převodník pro převodníky s dvojitým vstupem od senzoru na základě Callendar-Van Dusenových koeficientů

Napájení

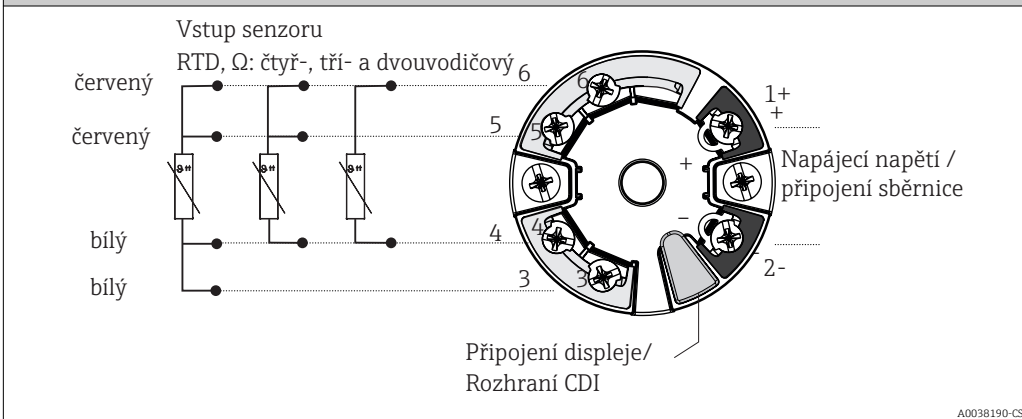
Schéma zapojení pro RTD

Typ připojení snímače

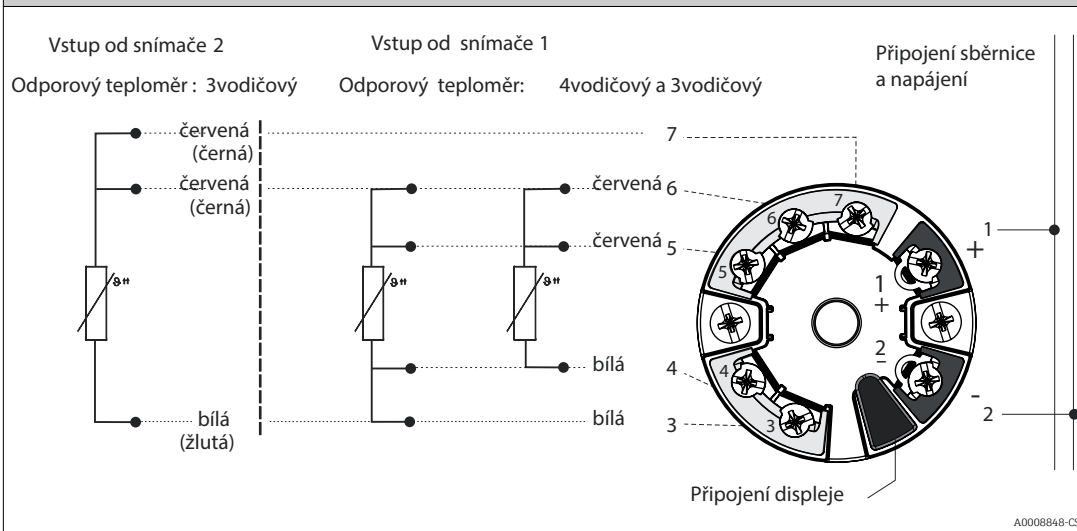
Převodník TMT18x v hlavici (jednoduchý vstup)



Převodník TMT7x v hlavici (jednoduchý vstup)



Převodník TMT8x v hlavici (dvojitý vstup)



Namontovaná keramická svorkovnice

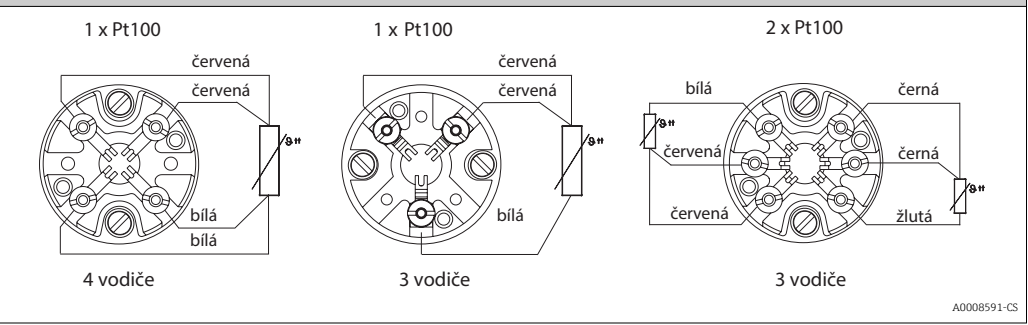
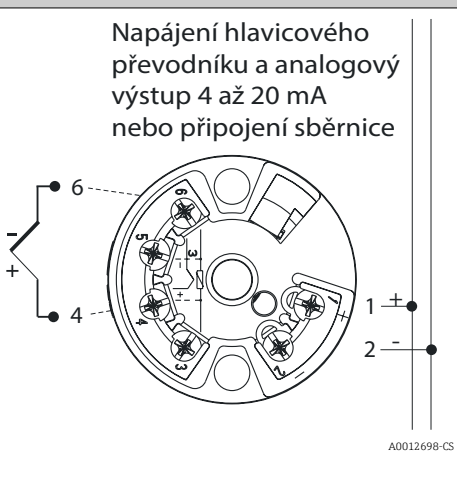


Schéma zapojení pro TC

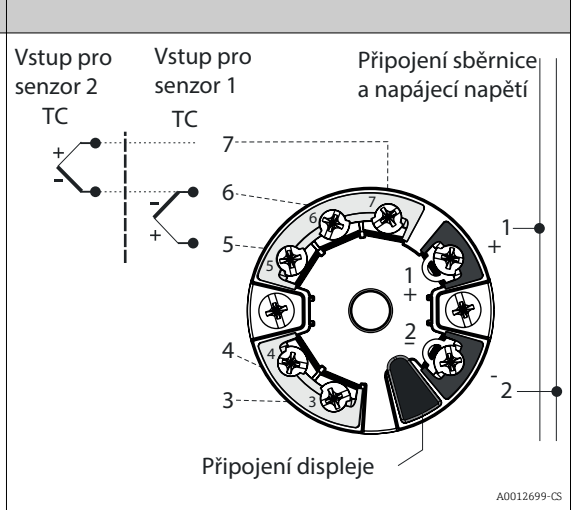
Barvy vodičů termočlánu

Odpovídající IEC 60584	Odpovídající ASTM E230
- Typ J: černá (+), bílá (-) - Typ K: zelená (+), bílá (-)	- Typ J: bílá (+), červená (-) - Typ K: žlutá (+), červená (-)

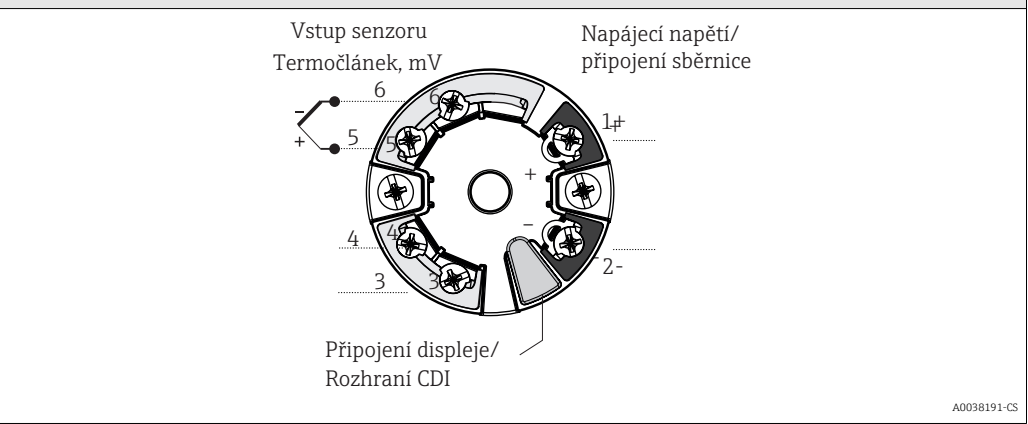
Převodník TMT18x v hlavici (jednoduchý vstup)

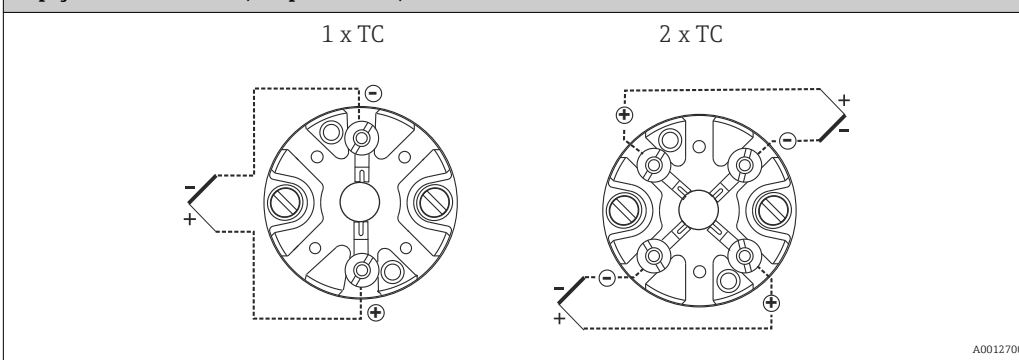


Převodník TMT8x v hlavici (dvojitý vstup)



Převodník TMT7x v hlavici (jednoduchý vstup)



Připojovací svorkovnice (bez převodníku)**Přepětová ochrana**

Na ochranu před přepětím v napájení a v signálových/komunikačních kabelech elektroniky teploměru nabízí Endress+Hauser přepětovou ochranu HAW562 pro montáž na lištu DIN a HAW569 k instalaci do hlavice teploměru.



Více informací viz Technické informace „Přepětová ochrana HAW562“ TI01012K a „Přepětová ochrana HAW569“ TI01013K.

Výkonnostní charakteristiky**Přesnost**

Limity povolených odchylek termoelektrických napětí od standardní charakteristiky pro termočlánky podle IEC 60584 nebo ASTM E230 / ANSI MC96.1:

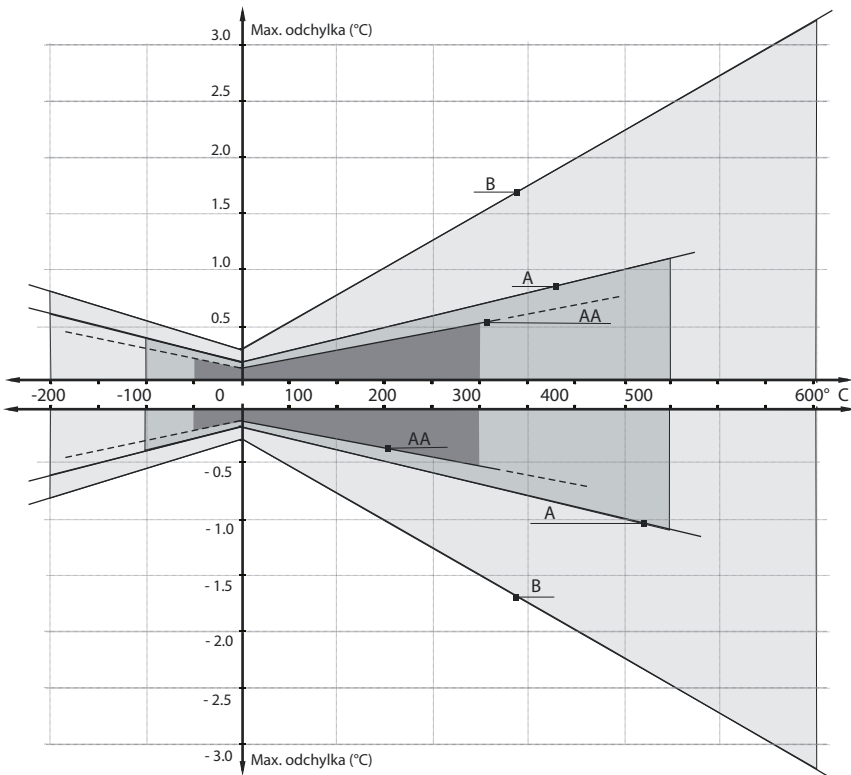
Standardní	Typ	Standardní tolerance		Zvláštní tolerance	
		Třída	Odchylka	Třída	Odchylka
IEC 60584	J (Fe-CuNi)	2	$\pm 2,5\text{ °C}$ (–40 ... 333 °C) $\pm 0,0075\text{ t }^{1)}$ (333 ... 750 °C)	1	$\pm 1,5\text{ °C}$ (–40 ... 375 °C) $\pm 0,004\text{ t }^{1)}$ (375 ... 750 °C)
	K (NiCr-NiAl)	2	$\pm 2,5\text{ °C}$ (–40 ... 333 °C) $\pm 0,0075\text{ t }^{1)}$ (333 ... 1200 °C)	1	$\pm 1,5\text{ °C}$ (–40 ... 375 °C) $\pm 0,004\text{ t }^{1)}$ (375 ... 1000 °C)

1) |t| = absolutní hodnota v °C

Standardní	Typ	Standardní tolerance	Zvláštní tolerance
ASTM E230 / ANSI MC96.1		Odchylka, platí větší odpovídající hodnota	
	J (Fe-CuNi)	$\pm 2,2\text{ K}$ nebo $\pm 0,0075\text{ t }^{1)}$ (0 ... 760 °C)	$\pm 1,1\text{ K}$ nebo $\pm 0,004\text{ t }^{1)}$ (0 ... 760 °C)
	K (NiCr-NiAl)	$\pm 2,2\text{ K}$ nebo $\pm 0,02\text{ t }^{1)}$ (–200 ... 0 °C) $\pm 2,2\text{ K}$ nebo $\pm 0,0075\text{ t }^{1)}$ (0 ... 1260 °C)	$\pm 1,1\text{ K}$ nebo $\pm 0,004\text{ t }^{1)}$ (0 ... 1260 °C)

1) |t| = absolutní hodnota v °C

Odporový teploměr podle IEC 60751

Třída	Max. tolerance (°C)	Charakteristiky
Maximální chyba RTD Typ TF		
Cl. A	$\pm(0,15 + 0,002 \cdot t ^{1})$	
Cl. AA, dříve 1/3 tř. B	$\pm(0,1 + 0,0017 \cdot t)$	
Cl. B	$\pm(0,3 + 0,005 \cdot t)$	

1) $|t|$ = absolutní hodnota v °C



Pro výpočet maximálních tolerancí ve °F je třeba výsledek ve °C násobit koeficientem 1,8.

Vlastní ohřev

Prvky odporových teploměrů (RTD) jsou pasivní odpory, které se měří pomocí externího proudu. Tento měřicí proud je příčinou efektu vlastního ohřevu v odporovém prvku samotném, což následně vytváří další chybu měření. Kromě měřicího proudu je velikost chyby měření ovlivněna také teplotní vodivostí a rychlostí proudění v procesu. Tato chyba vlastním ohřevem je zanedbatelná, pokud je připojen teplotní převodník Endress+Hauser iTEMP (velmi malý měřicí proud).

Doba odezvy

Počítáno v souladu s IEC 60751 při okolní teplotě přibližně 23 °C ponořením pod tekoucí vodu (průtok 0,4 m/s, 10 K nadměrná teplota):

Φ Q1 termojímka	Φ Q2 s kónickým hrotem	Doba odezvy	
20 mm (0,79 in)	14 mm (0,55 in)	t_{50} t_{90}	34 s 105 s
25 mm (0,98 in)	18 mm (0,71 in)	t_{50} t_{90}	37 s 115 s



Doba odezvy pro měřicí vložku bez převodníku.

Kalibrace

Společnost Endress+Hauser nabízí srovnání kalibrace teploty od -80 ... +1 400 °C (-110 ... +2 552 °F) na základě mezinárodní teplotní stupnice (ITS90). Kalibrace jsou prováděny podle vnitrostátních

a mezinárodních norem. V osvědčení o kalibraci je uvedeno sériové číslo teploměru. Kalibrována je pouze vložka.

Vložka: Ø 6 mm (0,24 in)	Minimální hloubka zasunutí vložky v mm (in)	
Teplotní rozsah	bez hlavicového převodníku	s hlavicovým převodníkem
-80 ... 250 °C (-110 ... 480 °F)	Minimální hloubka zasunutí se nepožaduje	
250 ... 550 °C (480 ... 1 020 °F)	300 (11,81)	
550 ... 1 400 °C (1 020 ... 2 552 °F)	450 (17,72)	

Izolační odpor

Izolační odpor $\geq 100 \text{ M}\Omega$ při okolní teplotě.

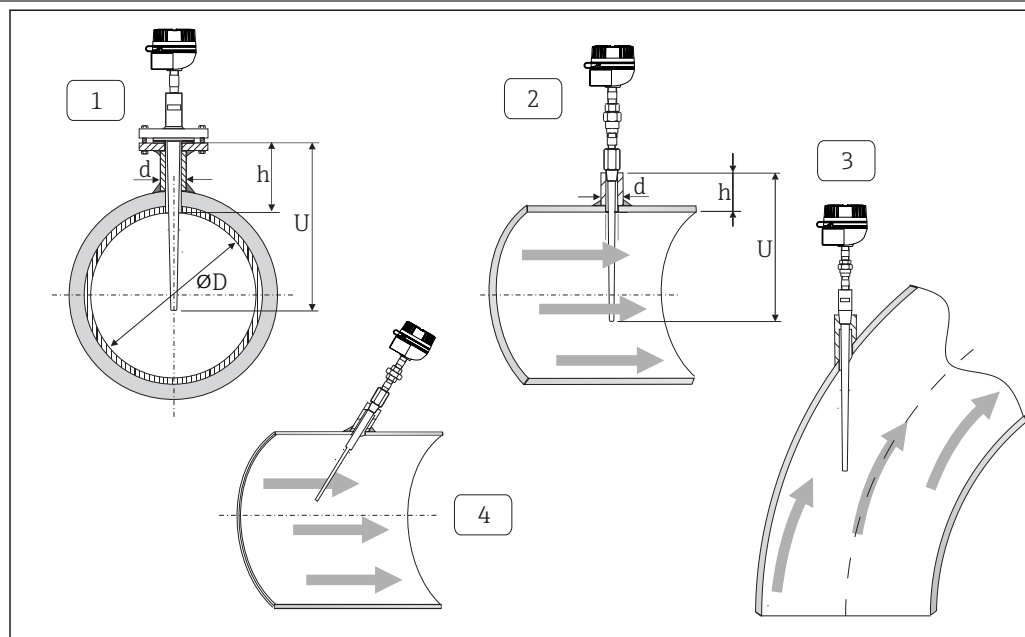
Izolační odpor mezi dvěma koncovkami a trubicí se měří při minimálním napětí 100 V DC.

Montáž

Orientace

Bez omezení.

Montážní návod



3 Příklady instalace

1-2 V trubicích s malým průřezem by měl hrot senzoru dosahovat ke středové ose trubky nebo ji mírně přesahovat (= U).

3-4 Šikmá orientace.

Délka ponoru teploměru ovlivňuje přesnost. Pokud je délka ponoru příliš malá, vedením tepla přes procesní připojení a stěnu nádoby dochází k chybám měření. Proto by při instalaci do trubky měla délka ponoru být alespoň polovinou průměru trubky. Instalace pod úhlem (viz položky 3 a 4) je dalším možným řešením. Při určování délky ponoru neboli instalační hloubky je třeba brát v úvahu všechny parametry teploměru a měřeného procesu (např. rychlost proudění, procesní tlak).

Pro dosažení nejlepší instalace se řiďte následujícím pravidlem: $h \sim d$; $U > D/2 + h$. Z hlediska koroze platí, že základní materiál pro díly, jež jsou v kontaktu s kapalinou, je schopen odolávat nejběžnějším korozivním médiím až do horní meze teplotního rozsahu. Další informace o konkrétních aplikacích vám poskytne obchodní organizace společnosti Endress+Hauser.

Protilehlé kusy pro procesní připojení a těsnění nejsou dodávány společně s ochrannou jímkou a je třeba je v případě potřeby objednat zvlášť.

Prostředí

Rozsah okolní teploty	Připojovací hlavice	Teplota v °C (°F)
	Bez namontovaného hlavicevého převodníku	Závisí na použité připojovací hlavici a kabelové průchodce nebo konektoru Fieldbus, viz část Připojovací hlavice → 15
	S namontovaným hlavicevým převodníkem	-40 ... 85 °C (-40 ... 185 °F)
	S namontovaným hlavicevým převodníkem a displejem	-20 ... 70 °C (-4 ... 158 °F)

Odolnost vůči nárazům a vibracím

Měřicí vložky Endress+Hauser převyšují požadavky IEC 60751 z hlediska odolnosti proti nárazům a vibracím do 3 g v rozsahu od 10 ... 500 Hz. Odolnost měřicího místa vůči vibracím závisí na typu a konstrukci senzoru. Viz následující tabulku:

Typ senzoru	Odolnost vibracím pro hrot snímače
Pt100 (WW)	> 30 m/s ² (3g)
Pt100 (TF), zvýšená odolnost vůči vibracím	> 40 m/s ² (4g)
iTHERM StrongSens Pt100 (TF)	> 600 m/s ² (60g)
Termočláňkové měřicí vložky	> 30 m/s ² (3g)

Elektromagnetická kompatibilita (EMC)

Závisí na použitém hlavicevém převodníku. Podrobnosti jsou uvedeny v Technických informacích. → 21

Proces

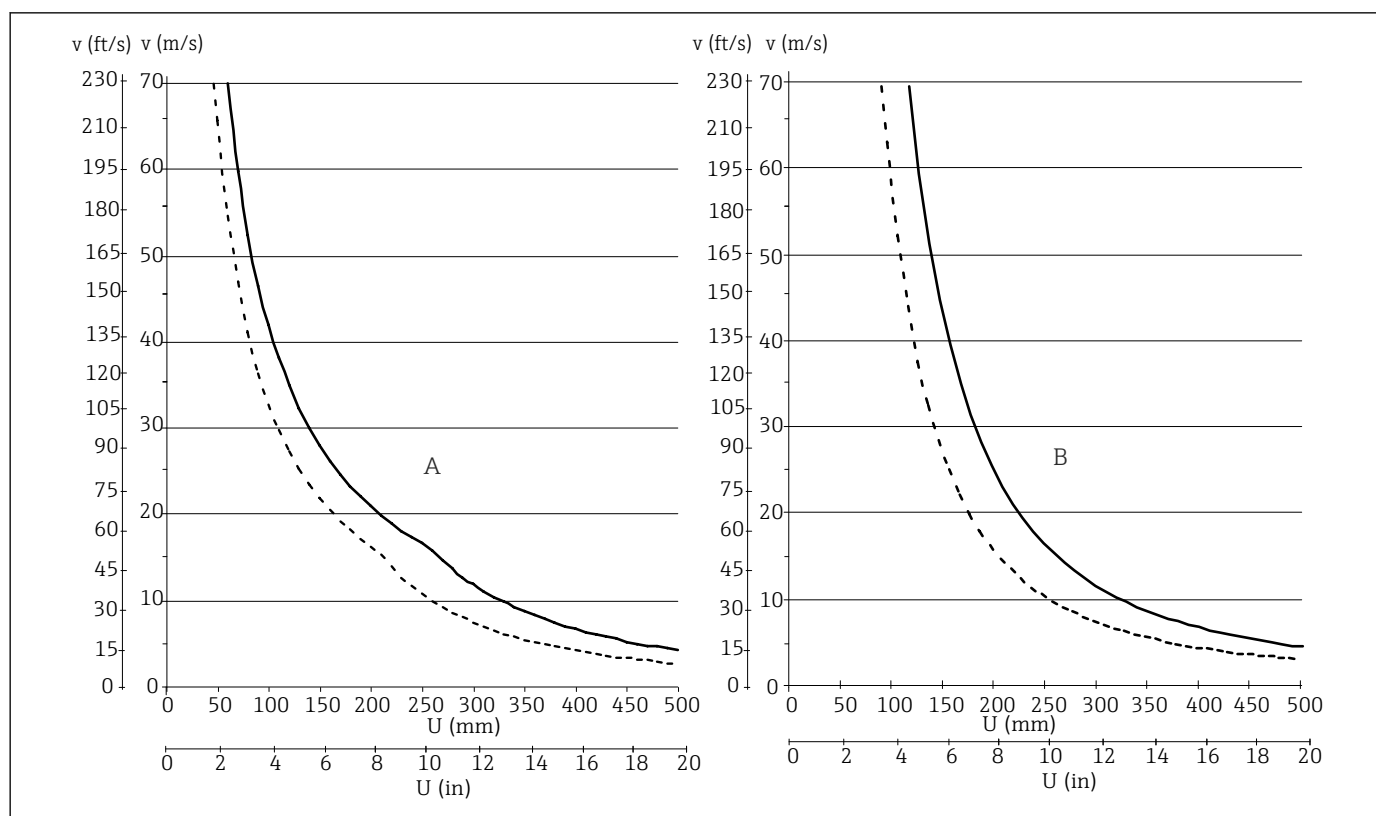
Rozsah procesních teplot Závisí na typu senzoru a materiálu použité termojímky, max. -200 ... +1 100 °C (-328 ... +2 012 °F)

Rozsah procesního tlaku

Procesní připojení	Standardní	Max. procesní tlak
Oplet	ANSI B1.20.1	75 bar (1 088 psi)
Příruba	ASME B16.5	V závislosti na jmenovitém tlaku příruby 150, 300 nebo 600 lb

Povolená rychlost průtoku závisí na délce ponoru

Nejvyšší rychlost proudění tolerovaná teploměrem klesá se vzrůstající délkou ponoru senzoru vystavené proudu tekutiny. Rychlost proudění rovněž závisí na průměru hrotu teploměru, druhu měřeného média, procesní teplotě a procesním tlaku. Následující diagramy slouží jako příklad maximálních povolených rychlostí proudění ve vodě a přehřáté páře při procesním tlaku 4 MPa (40 bar).



A0010219

4 Přípustná rychlost proudění

A Médium voda při $T = 50\text{ °C}$ (122 °F)

B Médium přehřátá pára při $T = 400\text{ °C}$ (752 °F)

U Délka ponoru termojímky, materiál 1.4401 (316)

v Rychlost proudění

----- Průměr termojímky s $\phi D1 = 35\text{ mm}$ (1,38"), $\phi Q1 = 25\text{ mm}$ (0,98"), $\phi Q2 = 18\text{ mm}$ (0,71")

--- Průměr termojímky s $\phi D1 = 30\text{ mm}$ (1,18"), $\phi Q1 = 20\text{ mm}$ (0,8"), $\phi Q2 = 14\text{ mm}$ (0,55")

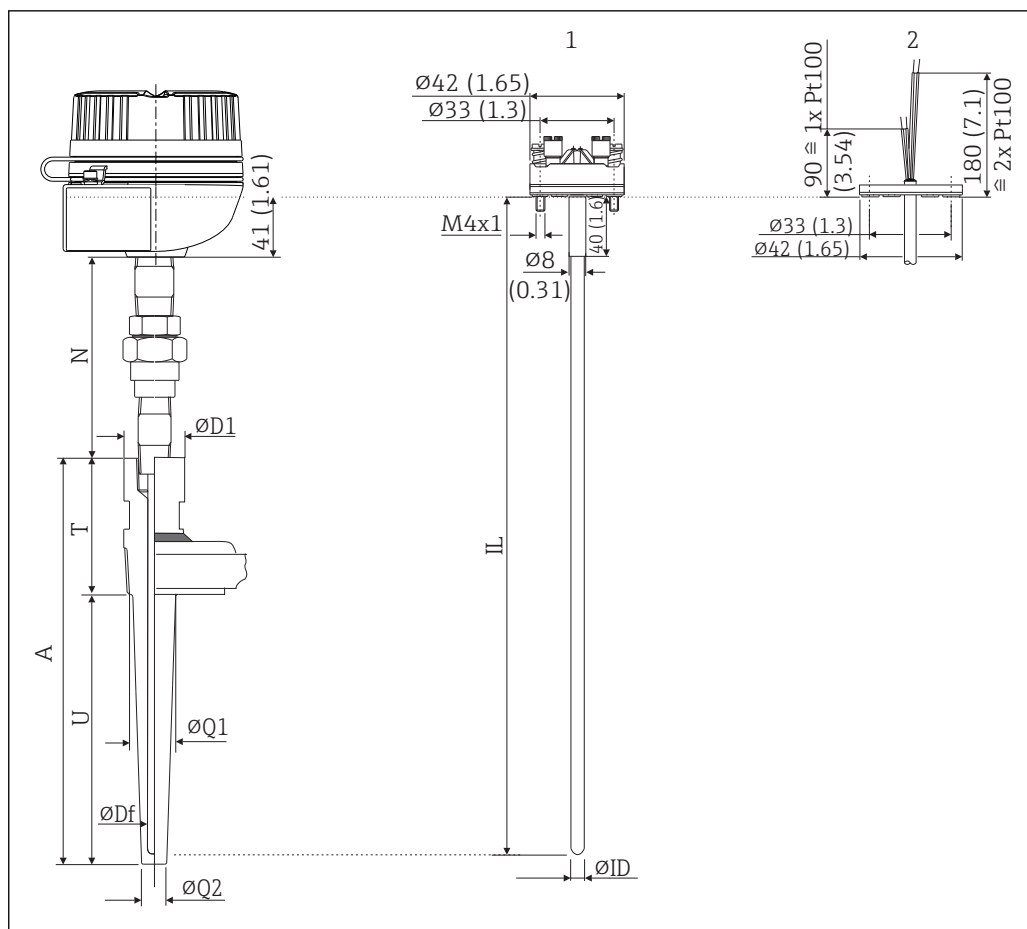


Informace ohledně rozměrů termojímky $\phi Q1$, $\phi Q2$, $\phi D1$, ϕDf a U ,

Mechanická konstrukce

Konstrukce, rozměry

Všechny rozměry v mm (palcích).



A0010230

5 Rozměry přístroje Omnigrad S TX66

1 Měřicí vložka s namontovanou svorkovnicí

2 Měřicí vložka s volně vedenými vodiči

ID Průměr vložky

N Délka prodlužovacího krčku

T Pažení termojímky

A Délka termojímky

U Délka ponoru

IL Hloubka ponoru

Ø Průměr termojímky u připojení prodlužovacího krčku

Ø Df Vnitřní průměr termojímky

Ø Q1 Vnější průměr termojímky u přírubového nebo závitového procesního připojení

Ø Q2 Vnější průměr hrotu termojímky

V procesu termojímka představuje součást teploměru, která je vystavena nejvyššímu mechanickému zatížení. Je vyrobena z kruhového tyčového materiálu a může být dodána z různých materiálů a v různých rozměrech tak, aby vyhovovala chemickým/fyzikálním vlastnostem procesu: koroze, teplota, tlak a rychlost proudění.

Termojímka se skládá ze tří částí:

- Válcové pažení termojímky (se standardním průměrem 30 nebo 35 mm (1,18" nebo 1,38") a v délkách 70/100 mm (2,76"/3,94")) tvoří vnější část termojímky a je připojeno k svorkovému konci prostřednictvím prodlužovacího krčku (vsuvka, typ N, nebo závitová spojka dvou vsuvek, typ NUN).
- Kuželovitá nebo válcová část (U), která je v kontaktu s médiem (smáčený díl), je umístěna pod procesním připojením. Standardní průměr (Ø Q1) pod procesním připojením činí 20 nebo 25 mm (0,79" nebo 0,98").
- Závitové nebo přírubové procesní připojení tvoří část mezi prodloužením termojímky a částí smáčenou v procesu. Představuje rozhraní k provozu a zaručuje utěsnění mezi teploměrem a okolním prostředím.

Povrch médiem smáčené části termojímky je k dispozici se standardní jmenovitou drsností povrchu $R_a = 1,6 \mu\text{m}$ (další verze povrchové úpravy jsou k dispozici na vyžádání).



Maximální celková délka A termojímky (maximální délka vrtaného otvoru) činí 1 200 mm (47,3 in). Délky přes 1 200 mm (47,3 in) jsou k dispozici pouze na vyžádání.

Hmotnost

1,5 ... 5,5 kg (3,3 ... 12,1 lbs) pro standardní možnosti.

Materiály

Prodlužovací krček a termojímka, měřicí vložka

Teploty pro nepřetržitý provoz specifikované v následující tabulce jsou určeny pouze jako referenční hodnoty pro použití různých materiálů ve vzduchu a bez jakéhokoli významného namáhání v tlaku. Maximální provozní teploty jsou značně redukovány v případech, kde se vyskytují určité specifické procesní podmínky, jako je vysoké mechanické zatížení nebo agresivní médium.

Označení	Krátká forma	Doporučená max. teplota pro nepřetržité použití ve vzduchu	Vlastnosti
AISI 316 / 1.4401	X5CrNiMo 17-12-2	650 °C (1 202 °F) ¹⁾	- Austenitická nerezavějící ocel - Obecně vysoká odolnost vůči korozi - Zvláště vysoká odolnost vůči korozi v kyselých, neoxidujících prostředích s obsahem chlóru díky přidavku molybdenu (např. kyselina fosforečná a sírová, kyselina octová a vinná v nízkých koncentracích)
AISI 316L / 1.4404	X2CrNiMo 17-12-2	650 °C (1 202 °F) ¹⁾	- Austenitická nerezavějící ocel - Obecně vysoká odolnost vůči korozi - Zvláště vysoká odolnost vůči korozi v kyselých, neoxidujících prostředích s obsahem chlóru díky přidavku molybdenu (např. kyselina fosforečná a sírová, kyselina octová a vinná v nízkých koncentracích) - Zvýšená odolnost vůči mezikrystalové a důlkové korozi - Ve srovnání s 1.4404 a 1.4435 má dokonce vyšší odolnost vůči korozi a nižší obsah delta feritu
AISI 316Ti / 1.4571	X6CrNiMoTi 17-12-2	700 °C (1 292 °F) ¹⁾	- Vlastnosti srovnatelné s AISI 316L - Přidáním titanu se navyšuje odolnost vůči mezikrystalové korozi, a to i po svaření - Široká škála použití jak v chemickém, petrochemickém a ropném průmyslu, tak v odvětvích chemické úpravy uhlí - Leštění lze provádět v omezené míře, mohou se vytvářet titanové šmouhy
AISI A105 / 1.0460	C22.8	450 °C (842 °F)	- Žáruvzorná ocel - Odolnost vůči atmosférám, které obsahují dusík a mají nízký obsah kyslíku; nevhodné pro kyseliny nebo jiná agresivní média - Často se využívá u parních generátorů, vodovodů, parovodů a tlakových nádob
Alloy600 / 2.4816	NiCr15Fe	1 100 °C (2 012 °F)	- Slitina niklu a chromu s velmi dobrou odolností proti agresivním, oxidačním a redukčním atmosférám, a to i při vysokých teplotách - Odolnost vůči korozi způsobené plynným chlórem a chlorovanými médii, stejně tak vůči mnoha oxidujícím minerálním a organickým kyselinám, mořské vodě apod. - Koroze z ultračisté vody - Nesmí se používat v prostředí, které obsahuje síru
Alloy400	NiCu30Fe	500 °C (932 °F)	- Slitina niklu a mědi s dobrou odolností vůči kyselině fluorovodíkové, neoxidujícím zředěným kyselinám, louhům, solným roztokům a organickým kyselinám. - Do značné míry imunní vůči vzniku trhlin v důsledku koroze pod napětím. - Zvláště spolehlivá v tekoucí mořské vodě, vhodná pro chemické procesy a pro plynové a vodní nádrže.

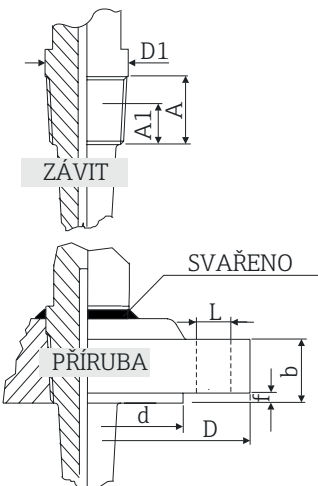
1) Lze použít v omezeném rozsahu do 800 °C (1 472 °F) pro nízké namáhání v tlaku a v nekorozivním médiu. Další informace získáte od prodejního týmu společnosti Endress+Hauser.

Procesní připojení

Standardní procesní připojení jsou závitová nebo přírubová připojení. Pokud je procesní připojení v provedení se závitem, materiál použitý na připojení je stejný jako materiál ochranné jímky. Standardní materiál příruby: SS 316/1.4401 nebo ASTM A105.

Další materiály, povrchové úpravy a připojení lze dodat na vyžádání.

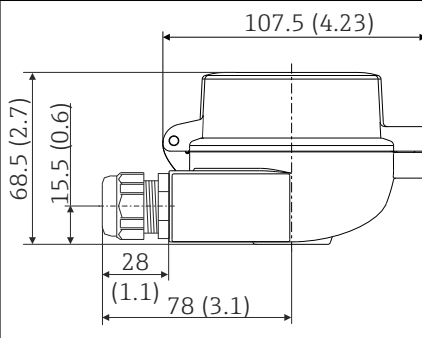
Typ a rozměry procesních připojení (ASME B16.5, ANSI B1.20.1). Všechny rozměry v mm (palcích).

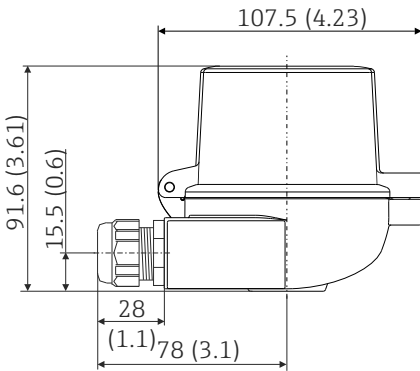
Typ			Ø	Ø D	Ø L	Počet otvorů	f	b	Ø D1	A	A1
 A0010224-CS	Příruba	1" ANSI 150 RF SO ¹⁾	50,8 (2)	107,9 (4,25)	15,7 (0,62)	4	1,6 (0,06)	14,2 (0,56)	–	–	–
		1" ANSI 300 RF SO		124 (4,9)	19,1 (0,75)			17,5 (0,69)	–	–	–
		1" ANSI 600 RF SO						6,4 (0,25)	–	–	–
		1½" ANSI 150 RF SO	73 (2,9)	127 (5)	15,7 (0,62)		1,6 (0,06)	17,5 (0,69)	–	–	–
		1½" ANSI 300 RF SO		155,4 (6,1)	22,4 (0,85)		20,6 (0,81)	–	–	–	
		1½" ANSI 600 RF SO		6,4 (0,25)	–		–	–			
	Příruba	2" ANSI 150 RF SO	91,9 (3,62)	152,4 (6)	19,1 (0,75)	4	1,6 (0,06)	19,1 (0,75)	–	–	–
		2" ANSI 300 RF SO	92,1 (3,6)	165,1 (6,5)				22,4 (0,88)	–	–	–
		2" ANSI 600 RF SO						6,4 (0,25)	25,4 (1)	–	–
	Oplet	¾" NPT	–	–	–	–	–	–	≥ 21,4 (0,84)	19,9 (0,78)	8,1 (0,32)
1" NPT		–	–	–	–	–	–	≥ 26,7 (1,1)	20,2 (0,79)	8,6 (0,34)	

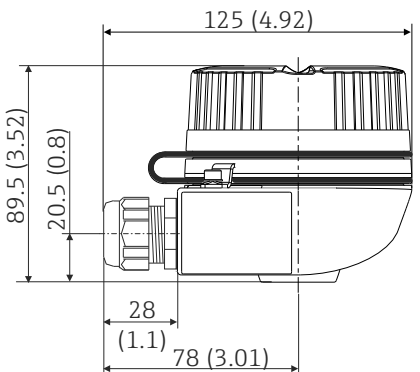
1) RF SO: Příruba „násuvné konstrukce s hrubou těsnicí lištou“ (plochá příruba s těsnicí líní stranou).

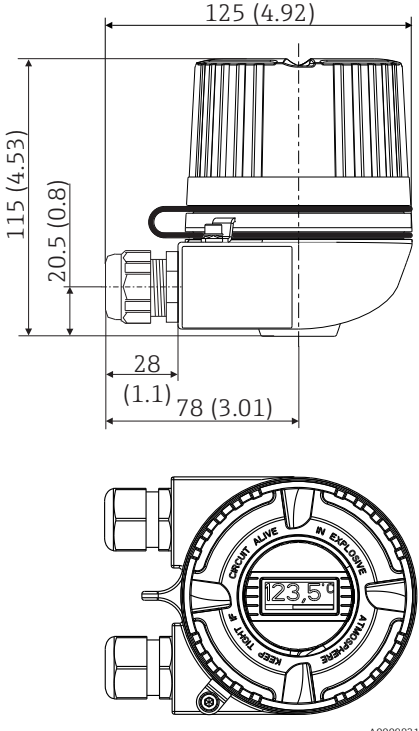
Připojovací hlavice

Všechny připojovací hlavice mají vnitřní tvar a rozměry v souladu s normou DIN EN 50446, plochý povrch a připojení teploměru pomocí závitů M24×1,5 nebo G ½" nebo NPT ½". Všechny rozměry v mm (palcích). Kabelové průchodky v nákresech odpovídají spojení M20×1,5. Specifikace bez instalovaného hlavicevého převodníku. Pro okolní teploty v případě instalovaného hlavicevého převodníku viz část „Provozní podmínky“.

TA30A	Specifikace
	- Stupeň krytí: - IP 66/68 (NEMA typ krytí 4x) - Pro ATEX: IP 66/67 - Teplota: –50 ... +150 °C (–58 ... +302 °F) bez kabelové průchodky - Materiál: hliník, povlak práškového polyesteru - Těsnění: silikon - Závit kabelového přívodu: G ½", ½" NPT a M20x1,5; - Ochranné připojovací šroubení: M24x1,5 - Barva hlavice: modrá, RAL 5012 - Barva víčka: šedá, RAL 7035 - Hmotnost: 330 g (11,64 oz) - Svorka zemnění, interní a externí - K dispozici se senzory se symbolem 3-A®

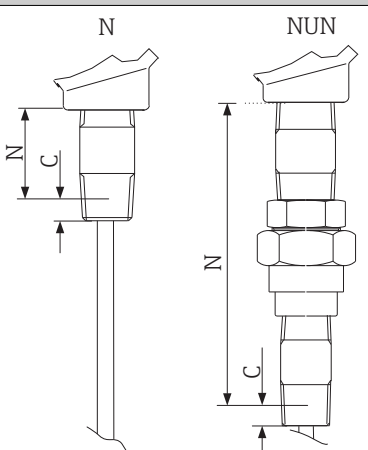
TA30A s oknem displeje v krytu	Specifikace
 A0009821	▪ Stupeň krytí: ▪ IP 66/68 (NEMA typ krytí 4x) ▪ Pro ATEX: IP 66/67 ▪ Teplota: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) bez kabelové průchodky ▪ Materiál: hliník, povlak práškového polyesteru ▪ Těsnění: silikon ▪ Závit kabelového přívodu: G ½", ½" NPT a M20x1,5 ▪ Ochranné připojovací šroubení: M24x1,5 ▪ Barva hlavice: modrá, RAL 5012 ▪ Barva víčka: šedá, RAL 7035 ▪ Hmotnost: 420 g (14,81 oz) ▪ S displejem TID10 ▪ Svorka zemnění, interní a externí ▪ K dispozici se senzory se symbolem 3-A®

TA30H	Specifikace
 A0009832	▪ Verze odolná proti plamenu (XP), ochrana proti výbuchu, pohotovostní šroubovací uzávěr, k dispozici s jednou nebo dvěma kabelovými průchodkami ▪ Stupeň ochrany: IP 66/68, pouzdro NEMA typ 4x ▪ Verze do prostředí s nebezpečím výbuchu: IP 66/67 ▪ Teplota: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) pro gumové těsnění bez kabelové průchodky (dodržujte maximální povolenou teplotu!) ▪ Materiál: ▪ Hliník; polyester – práškový nástřik ▪ Nerezová ocel 316L bez povrchové úpravy ▪ Závit: ½" NPT, ¾" NPT, M20×1,5, G ½" ▪ Prodlužovací krček / připojení s termojímkou: ½" NPT ▪ Barva hliníkové hlavice: modrá, RAL 5012 ▪ Barva hliníkového víčka: šedá, RAL 7035 ▪ Hmotnost: ▪ Hliník: cca 640 g (22,6 oz) ▪ Nerezová ocel: cca 2 400 g (84,7 oz)

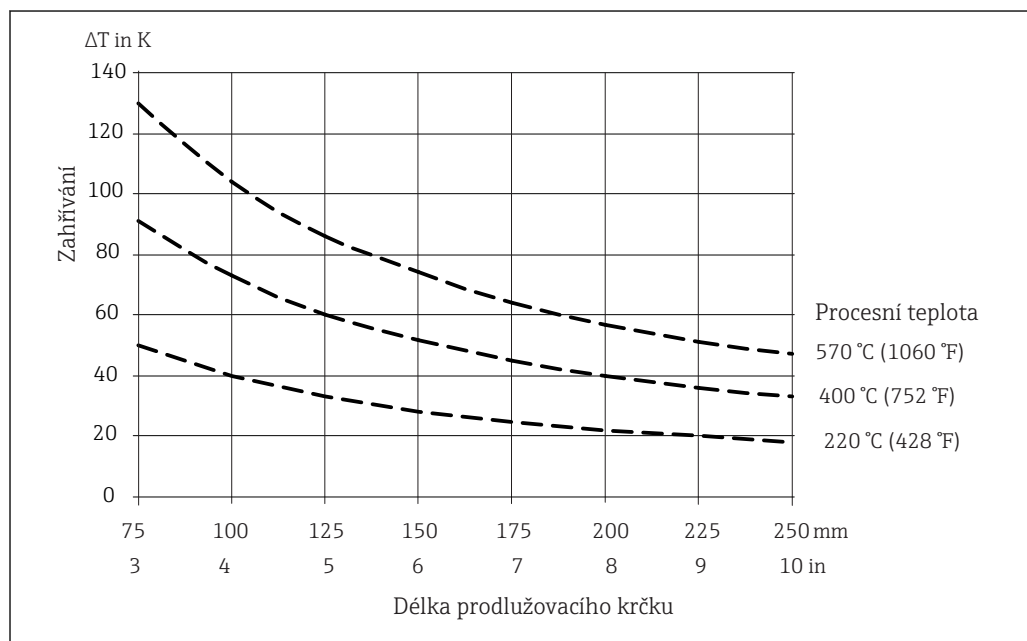
TA30H s oknem displeje	Specifikace
 A0009831	▪ Verze odolná proti plamenu (XP), ochrana proti výbuchu, pohotovostní šroubovací uzávěr, k dispozici s jednou nebo dvěma kabelovými průchodkami ▪ Stupeň ochrany: IP 66/68, pouzdro NEMA typ 4x ▪ Verze do prostředí s nebezpečím výbuchu: IP 66/67 ▪ Teplota: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) pro gumové těsnění bez kabelové průchodky (dodržujte maximální povolenou teplotu!) ▪ Materiál: ▪ Hliník; polyester – práškový nástřik ▪ Nerezová ocel 316L bez povrchové úpravy ▪ Závit: ½" NPT, ¾" NPT, M20×1,5, G ½" ▪ Prodlužovací krček / připojení s termojimkou: ½" NPT ▪ Barva hliníkové hlavice: modrá, RAL 5012 ▪ Barva hliníkového víčka: šedá, RAL 7035 ▪ Hmotnost: ▪ Hliník cca 860 g (30,33 oz) ▪ Nerezová ocel cca 2 900 g (102,3 oz) ▪ Hlavicový převodník je dostupný s volitelným příslušenstvím – displejem TID10

Prodlužovací krček

Prodlužovací krček je část, která se nachází mezi procesním připojením a připojovací hlavici. Použití převlečné závitové spojky (viz NUN) umožňuje úpravu orientace připojovací hlavice. Standardní prodlužovací krček se skládá z kompozitové trubky s příslušnými připojeními (vsuvky nebo spojky) pro přizpůsobení senzoru na různé ochranné jímky.

Prodlužovací krček	Materiál	Délka prodlužovacích o krčku N	Oplet	Šroubovací délka C
	N	69 mm (2,72 in)	½" NPT M	8 mm (0,31 in)
		109 mm (4,3 in)		
	NUN	148 mm (5,83 in)		
	AISI 316 nebo A105			

Jak je znázorněno v následujícím schématu, délka prodlužovacího krčku ovlivňuje teplotu v připojovací hlavici. Tato teplota musí zůstat v rozmezí definovaných limitních hodnot.



A0010513-CS

6 Zahřívání připojovací hlavice v závislosti na procesní teplotě. Teplota v připojovací hlavici = okolní teplota 20 °C (68 °F) + ΔT

Náhradní díly

- Termojímka (TA550, TA555, TA557) a termojímka iTHERM ModuLine TT151 jsou k dispozici jako náhradní díly → 21
- Vložka RTD je k dispozici jako náhradní díl TS111 → 21
- Vložka TC je k dispozici jako náhradní díl TPC100/TPC300 → 21

Měřicí vložky jsou vyrobené z kabelu izolovaného minerální izolací (MgO) s pláštěm z materiálu AISI316/1.4401 nebo Alloy600. Pro vložku lze zvolit délku ponoru (IL) v rámci standardního rozsahu 50 ... 1000 mm (1,97 ... 39,4 in). Vložky s délkou ponoru > 1000 mm (39,4 in) lze dodat poté, kdy obchodní kancelář společnosti Endress+Hauser provede technickou analýzu konkrétní aplikace.

Pokud se provádí výměna vložky, je nutné zjistit správnou délku ponoru (IL) podle následující tabulky (platí pouze pro ochranné jímky se standardní tloušťkou dna). Délka ponoru náhradní vložky (IL) se vypočítává z celkové délky termojímky (délka ponoru U + prodloužení T) k použitému prodlužovacímu krčku (N).

Všeobecná certifikace nebo certifikace ATEX					
Vložka	Ø mm	Typ připojení	Délky prodlužovacího krčku v mm (in)	Materiál	IL v mm (in)
TPC100/TPC300 TS111	6	N	69 (2,72)	RTD: 316/1.4401 nebo A105/1.0460 TC: Alloy600/2.4816 nebo 316L/1.4404	IL = U + T + N + 36 (1,42)
TPC100/TPC300 TS111		N	109 (4,3)	RTD: 316/1.4401 nebo A105/1.0460 TC: Alloy600/2.4816 nebo 316L/1.4404	IL = U + T + N + 36 (1,42)
TPC100/TPC300 TS111		NUN	148 (5,83)	RTD: 316/1.4401 nebo A105/1.0460 TC: Alloy600/2.4816 nebo 316L/1.4404	IL = U + T + N + 36 (1,42)

Certifikáty a schválení

Značka CE

Výrobek splňuje požadavky harmonizovaných evropských norem. Jako takový vyhovuje zákonným specifikacím směrnic ES. Výrobce potvrzuje úspěšné testování produktu jeho označením značkou CE.

Schválení pro prostory s nebezpečím výbuchu

Pro podrobnější informace o dostupných verzích Ex (ATEX, CSA, FM atd.) se prosím obraťte na svého nejbližšího prodejce Endress+Hauser. Všechny relevantní údaje pro prostory s nebezpečím výbuchu lze nalézt v oddělené dokumentaci Ex.

Další normy a směrnice

- IEC 60529: Stupně ochrany poskytované pouzdem (IP kód)
- IEC/EN 61010-1: Bezpečnostní požadavky na elektrická měřicí, řídicí a laboratorní zařízení
- IEC 60751: Průmyslové platinové odporové teploměry
- IEC 60584 a ASTM E230 / ANSI MC96.1: Termočlánky
- DIN 43772: Teploměřové jímky
- DIN EN 50446: Připojovací hlavice

Schválení pro lodní stavitelství

Informace o aktuálně dostupných osvědčeních o typovém schválení (DNVGL, BV atd.) lze objednat od prodejní organizace.

Test termojímky

Tlakové zkoušky termojímek se provádějí podle specifikací normy DIN 43772. Pokud jde o termojímky s kónickými nebo zúženými hroty, které neodpovídají této normě, jsou testovány za použití tlaku na odpovídající termojímky s válcovým hrotem. Senzory pro použití v prostorech s nebezpečím výbuchu se v rámci zkoušek vždy vystavují srovnávacímu tlaku. Testy podle jiných specifikací lze provádět na vyžádání. Test pronikání kapaliny ověřuje, zda ve svařovaných spojkách termojímky nejsou trhliny.

Protokol o zkoušce a kalibraci

Kalibrace u výrobce se provádí v souladu s interním postupem v laboratoři Endress+Hauser akreditované Evropskou akreditační organizací (EA) podle ISO/IEC 17025. Kalibrace prováděné podle pokynů EA (SIT/Accredia) nebo (DKD/DAkkS) lze vyžádat samostatně. Kalibrace se provádí na vyměnitelné vložce teploměru. V případě teploměrů bez vyměnitelné vložky je kalibrován celý teploměr – od procesního připojení až po hrot teploměru.

Osvědčení o přezkoušení

V souladu s WELMEC 8.8: „Průvodce všeobecnými a administrativními aspekty dobrovolného systému evaluace modulů měřících přístrojů“.

Kalibrace podle GOST

Ruské metrologické testy, +100/+300/+500/+700 °C + tovární kalibrace převodníku, 6 bodů (pevných)

Informace k objednávání

Podrobné informace k objednávání získáte od svého nejbližšího prodejce www.addresses.endress.com nebo v konfigurátoru produktů na adrese www.endress.com :

1. Klikněte na Corporate
2. Zvolte zemi
3. Klikněte na Produkty
4. Vyberte produkt pomocí filtrů a pole pro vyhledávání
5. Otevřete stránku výrobku

Tlačítkem Konfigurovat napravo od obrázku produktu se otevře konfigurátor produktů.



Konfigurátor produktů – nástroj pro individuální konfigurování produktů

- Nejnovější konfigurační data
- Závisí na zařízení: Přímý vstup informací specifických pro měřicí bod, jako je měřicí rozsah nebo jazyk obsluhy
- Automatické ověření kritérií pro vyloučení
- Automatické vytvoření objednávacího kódu a jeho rozepsání do výstupního formátu PDF nebo Excel
- Schopnost přímého objednání v on-line prodejně Endress+Hauser

Příslušenství

Pro zařízení je k dispozici různé příslušenství, které lze objednat společně se zařízením nebo následně od společnosti Endress+Hauser. Podrobné informace o objednacích kódech jsou k dispozici od vašeho místního prodejního střediska Endress+Hauser nebo na produktové webové stránce společnosti Endress+Hauser: www.endress.com.

Příslušenství specifická podle dané služby

Příslušenství	Popis
Applicator	Software pro výběr a výpočet měřicích zařízení Endress+Hauser: ■ Výpočet všech nezbytných dat pro identifikaci optimálního měřicího zařízení: např. tlaková ztráta, přesnost nebo procesní připojení. ■ Grafické zobrazení výsledků výpočtu Správa, dokumentace a přístup ke všem datům a parametrům, které se týkají projektu, po celou dobu provozního cyklu projektu. Applicator je dostupný: Přes internet: https://portal.endress.com/webapp/applicator
DeviceCare SFE100	Konfigurační nástroj pro přístroje přes protokoly provozní sběrnice a servisní protokoly Endress+Hauser. DeviceCare je nástroj vyvinutý společností Endress+Hauser pro účely nastavování přístrojů Endress+Hauser. Všechny inteligentní přístroje v továrně lze nastavovat pomocí připojení mezi dvěma body nebo mezi bodem a sběrnici. Snadno přehledné nabídky umožňují transparentní a intuitivní přístup k nastavovaným přístrojům. Podrobnosti naleznete v Návodu k obsluze BA00027S
FieldCare SFE500	Nástroj pro správu provozních zdrojů od společnosti Endress+Hauser na základě tabulky zařízení v provozu (Field Device Table – FDT). Lze s ním nastavovat veškeré inteligentní provozní jednotky v systému a napomáhá při jejich správě. S využitím stavových informací je rovněž možné kontrolovat jednoduše, ale účinně jejich stav a situaci. Podrobnosti naleznete v návodu k obsluze BA00027S a BA00065S

Příslušenství	Popis
W@M	Řízení životního cyklu závodu W@M nabízí asistenci v podobě široké řady softwarových aplikací v rámci celého procesu, počínaje plánováním a obstaráváním přes instalaci a uvádění do provozu až po obsluhu měřicích přístrojů. Po celou dobu trvání životního cyklu každého přístroje jsou k dispozici všechny relevantní informace o přístroji, jako je stav přístroje, dokumentace specifická pro přístroj a jeho náhradní díly atd. Aplikace obsahuje data o vašem přístroji Endress+Hauser. Endress+Hauser také pečuje o aktualizaci datových záznamů. W@M je dostupný: Přes internet: www.endress.com/lifecyclemanagement

Nástroj na výpočet termojímky



Nástroj na výpočet termojímky naleznete na webových stránkách Endress+Hauser a slouží pro on-line výpočet a naprojektování všech termojímek pro teploměry Endress+Hauser. Viz <https://wapps.endress.com/applicator>

Doplňující dokumentace

Technické informace:

- Teplotní hlavicový převodník iTEMP:
 - TMT180, programovatelný na PC, jednokanálový, Pt100 (TI00088R/09/en)
 - PCP TMT181, programovatelný na PC, jednokanálový, odporový prvek, termočlánek, Ω, mV (TI00070R/09/en)
 - HART® TMT182, jednokanálový, odporový prvek, termočlánek, Ω, mV (TI078R/09/en)
 - HART® TMT82, dvoukanálový, odporový prvek, termočlánek, Ω, mV (TI01010T/09/en)
 - PROFIBUS® PA TMT84, dvoukanálový, odporový prvek, termočlánek, Ω, mV (TI00138R/09/en)
 - FOUNDATION Fieldbus™ TMT85, dvoukanálový, odporový prvek, termočlánek, Ω, mV (TI00134R/09/en)
- Měřicí vložky:
 - Vložka pro armaturu RTD iTHERM TS111 (TI01014T/09)
 - Termočláneková měřicí vložka TPR100 (TI268t/02/en)
- Příklad použití:
 - RN221N aktivní bariéra pro napájení převodníků ze smyčky (TI073R/09/en)
 - RIA16 provozní zobrazovací jednotka, napájení ze smyčky (TI00144R/09/en)
- Průmyslová ochranná trubka – pro vysoké zatížení – pro všeobecné účely – z kruhového tyčového materiálu:
 - TA550: průměr 30 mm (TI0153T/02/)
 - TA555: průměr 34 mm (TI0154T/02/)
 - TA557: průměr 35 mm (TI0156T/02/)
 - iTHERM ModuLine TT151 (TI01481T/09)

Doplňková dokumentace ATEX:

- Teploměr RTD/TC TRxx, TCxx, TxCxxx, ATEX II 1GD nebo II 1/2GD Ex ia IIC T6...T1 (XA00072R/09/a3)
- Teploměr RTD/TC TR/TC6x, ATEX II1/2, 2GD nebo II2G (XA014T/02/a3)
- Teploměr RTD/TC TR/TC6x, ATEX II 1/2 nebo 2G; II 1/2 nebo 2D; II 2G (XA00084R/09/a3)
- Měřicí vložky a kabelový teploměr ATEX/IECEx Ex ia (XA00100R/09/a3)

www.addresses.endress.com
