

Technické informace.

Omnigrad S TR61, TC61

Modulární teploměr, ochrana proti výbuchu, s ochrannou jímkou a krčkem, různá procesní připojení

TR61 odporový teploměr (RTD)
TC61 teploměr s termočlánkem (TC)



Oblasti použití

- Těžký průmysl
- Průmysl zpracování ropy a zemního plynu
- Měřicí rozsah:
 - Odporová měřicí vložka (RTD): -200...600 °C (-328...1 112 °F)
 - Termočlánek (TC): -40...1 100 °C (-40...2 012 °F)
- Statický rozsah tlaku do 75 barů v závislosti na použitém procesním připojení
- Třída krytí: IP66/68

Převodník

Všechny převodníky od společnosti Endress+Hauser nabízejí v porovnání s přímo zapojenými snímači vyšší přesnost měření a spolehlivost. Výběr je snadný a probíhá na základě výstupů a komunikačních protokolů:

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

Přehled výhod

- Vysoká flexibilita díky modulární konstrukci se standardními připojovacími hlavicemi podle DIN EN 50446 a délkami ponoru podle specifikace zákazníka
- Vysoká kompatibilita a dimenzování měřicí vložky podle DIN 43772
- Krček k ochraně hlavy převodníku před přehřátím
- Rychlá reakční doba se zmenšeným/zúženým hrotem ochranné trubky
- Druh ochrany proti zapálení pro použití v oblastech s nebezpečím výbuchu:
 - Jiskrová bezpečnost (Ex ia)
 - Pevný závěr (Ex d)
 - Nejiskřící (Ex nA)

Princip 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:

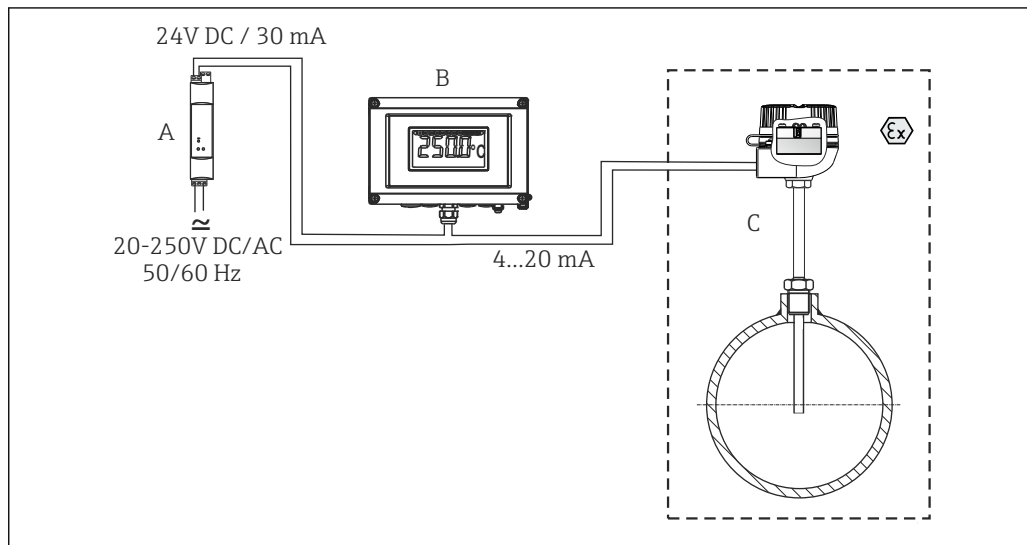
- **Drátový vinutý (WW):** Zde je dvojitá cívka jemného drátku z vysoce čisté platiny umístěna v keramické trubičce. Ta je pak utěsněna na obou koncích keramickou ochrannou vrstvou. Takové odporové teploměry nejenom umožňují velmi reprodukovatelné měření, ale také nabízejí dobrou dlouhodobou stabilitu charakteristiku 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). Z tohoto důvodu jsou tenkovrstvé snímače obecně používány k měření teploty pouze v rozsazích pod 400 °C (932 °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, jsou-li 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 „měřicími body“ (spojení těchto dvou vodičů) a „studeným spojením“ (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 chladného spojení nebo je změřena separátně 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.

Měřicí zařízení

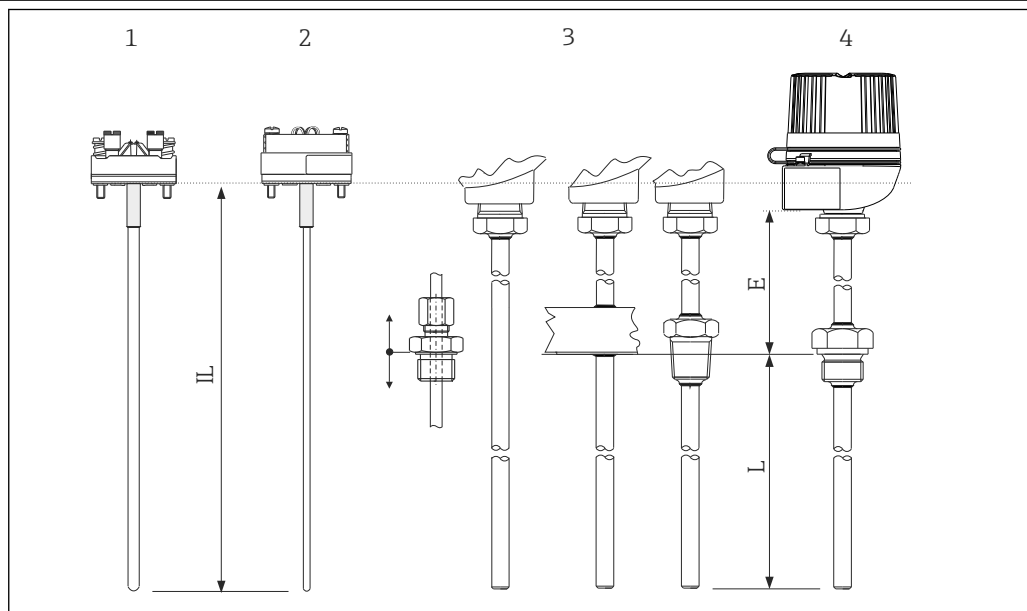


A0016956

1 Příklad použití

- A Oddělovač napájení RN22 1N – Oddělovač napájení RN22 1N (24 V DC, 30 mA) disponuje galvanicky odděleným výstupem pro napájení 2vodičových převodníků. Síťový zdroj pro široký rozsah použití pracuje se síťovým napětím na vstupu od 20 do 250 V DC/AC, 50/60 Hz, aby jej bylo možné používat ve všech mezinárodních sítích. Bližší informace k tomuto naleznete v části Technické informace (viz „Doplňující dokumentace“).
- B Provozní ukazatel RIA 16 – Ukazatel přijímá analogový měřicí signál z převodníku v hlavici a znázorňuje jej na displeji. Displej z tekutých krystalů zobrazuje aktuální měřenou hodnotou v digitální podobě a jako čárový graf se signalizací překročení mezních hodnot. Ukazatel se napojuje do proudové smyčky 4 až 20 mA a čerpá z ní potřebnou energii. Bližší informace k tomuto naleznete v části Technické informace (viz „Doplňující dokumentace“).
- C Namontovaný teploměr se zabudovaným převodníkem v hlavici.

Konstrukce



A0016959

2 Konstrukce teploměru

- 1 Měřicí vložka s namontovanou keramickou připojovací svorkovnicí (příklad)
- 2 Měřicí vložka s namontovaným převodníkem (příklad)
- 3 Procesní připojení
- 4 Kompletní teploměr s připojovací hlavici
- IL Montážní délka měřicí vložky
- E Délka krčku
- L Délka ponoru

Teploměry série Omnigrad S TR61 a TC61 mají modulární konstrukci. Připojovací hlavice slouží jako připojovací modul pro mechanické a elektrické připojení měřicí vložky. Vlastní snímač teploty leží mechanicky chráněn v měřicí vložce. Měřicí vložku lze měřit nebo kalibrovat bez nutnosti přerušení procesu. Měřicí vložka je vyráběna v provedení s volnými přívody, keramickou připojovací svorkovnicí nebo s namontovaným převodníkem teploty.

Měřicí rozsah

- RTD: -200...600 °C (-328...1 112 °F)
- TC: -40...1 100 °C (-40...2 012 °F)

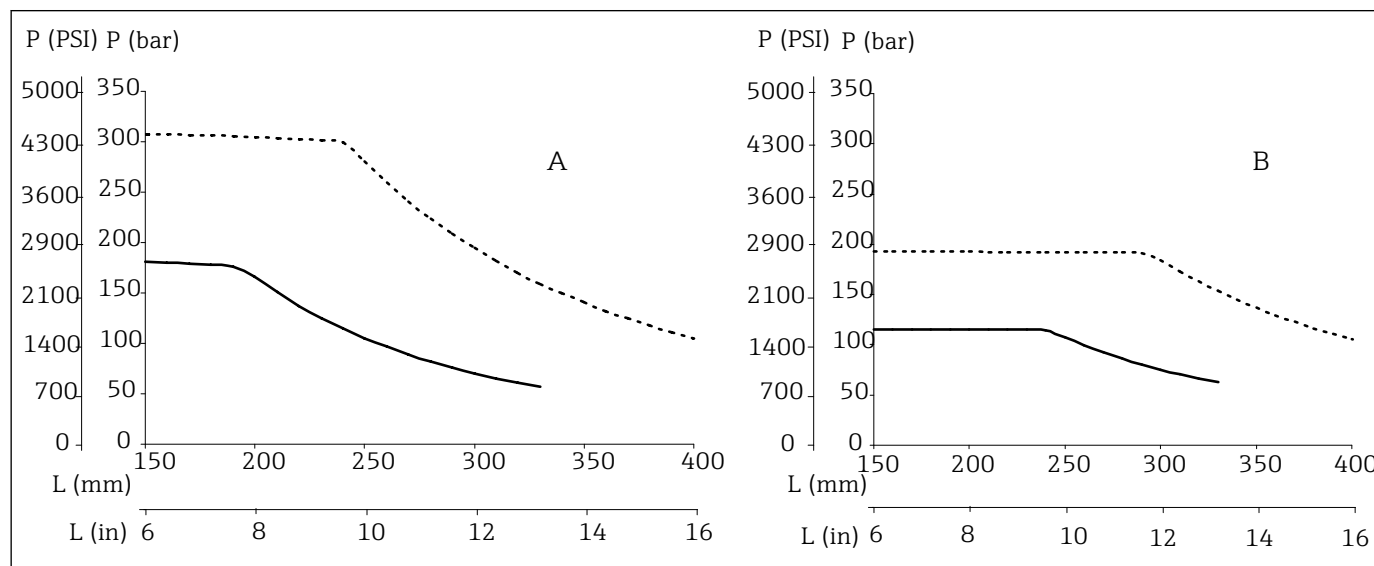
Provozní charakteristiky

Podmínky použití**Teplota okolního prostředí**

Připojovací hlavice	Teplota v °C (°F)
Bez namontovaného převodníku	V závislosti na použité hlavici a kabelové vývodce, resp. konektoru připojení sběrnice, viz kapitolu „Připojovací hlavice“ (→ 9)
S namontovaným převodníkem	-40...85 °C (-40...185 °F)
S namontovaným převodníkem a displejem	-20...70 °C (-4...158 °F)

Procesní tlak

Hodnoty tlaku, jímž může být vystavena samotná ochranná jímka při různých teplotách a maximální přípustné rychlosti proudění, jsou znázorněny na následujícím obrázku. Tlaková zatížitelnost procesního připojení může být přitom výrazně menší. Maximální přípustný procesní tlak pro určitý teploměr je stanoven vždy podle nižší z hodnot tlaku pro ochrannou jímku a procesní připojení!



A0017033

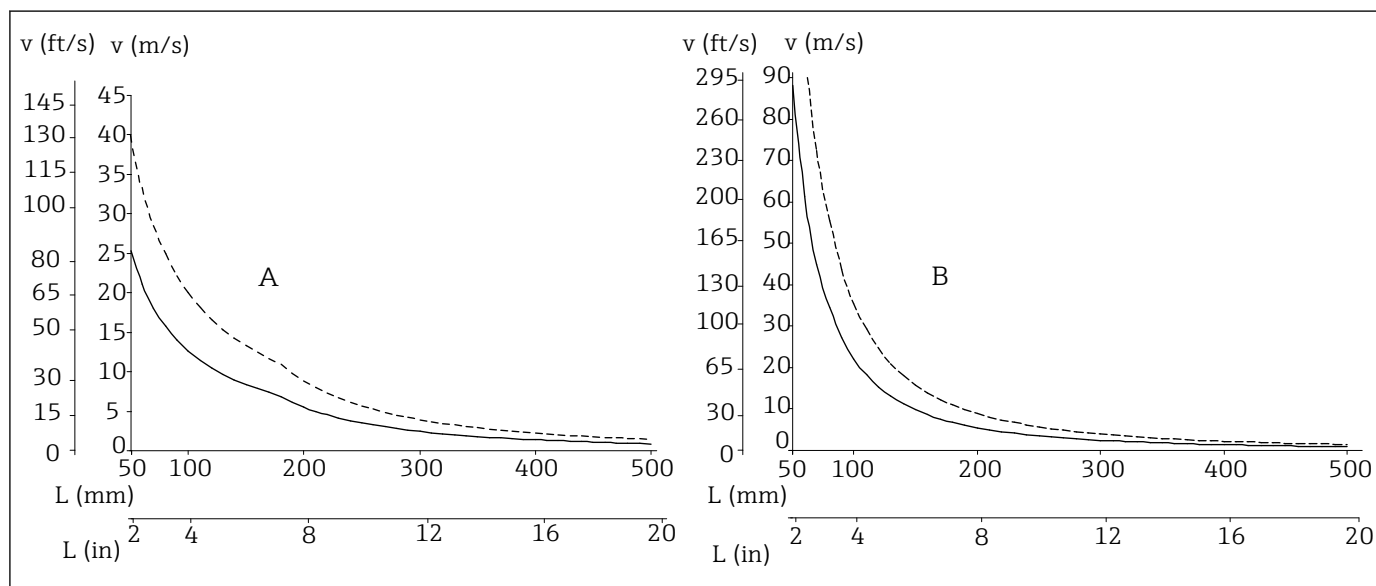
3 Maximální přípustný procesní tlak pro průměr jímky

- A Médium voda T = 50 °C (122 °F)
 B Médium přehřátá pára při T = 400 °C (752 °F)
 L Délka ponoru
 P Procesní tlak
 — Průměr ochranné jímky 9 × 1 mm (0,35 in)
 --- Průměr ochranné jímky 12 × 2,5 mm (0,47 in)

Procesní připojení	Podle normy	Max. procesní tlak
M20x1,5	DIN 13-6	75 bar
Závit G1"	ISO 228	
Závit G1/2", G3/4"	ISO 228	
Závit NPT 1/2", NPT 3/4"	ANSI B1.20.1	
Příruba	EN1092-1 nebo ISO 7005-1	max. stupeň tlaku příruby PN40
Příruba	ASME B16.5	max. stupeň tlaku příruby 300 lb
Svěrné šroubení		40 bar s kovovým svěrným kroužkem 5 bar se svěrným kroužkem z PTFE

Maximální rychlost proudění

Maximální rychlost proudění, které může být ochranná jímka vystavena, klesá s rostoucí hloubkou vnoření čidla do proudu kapaliny. Bližší informace zjistíte z následujících grafů.



A0008605

4 Rychlost proudění v závislosti na hloubce ponoru

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

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

L Délka ponoru

v Rychlost proudění

— Průměr ochranné jímky $9 \times 1\text{ mm}$ (0,35 in)

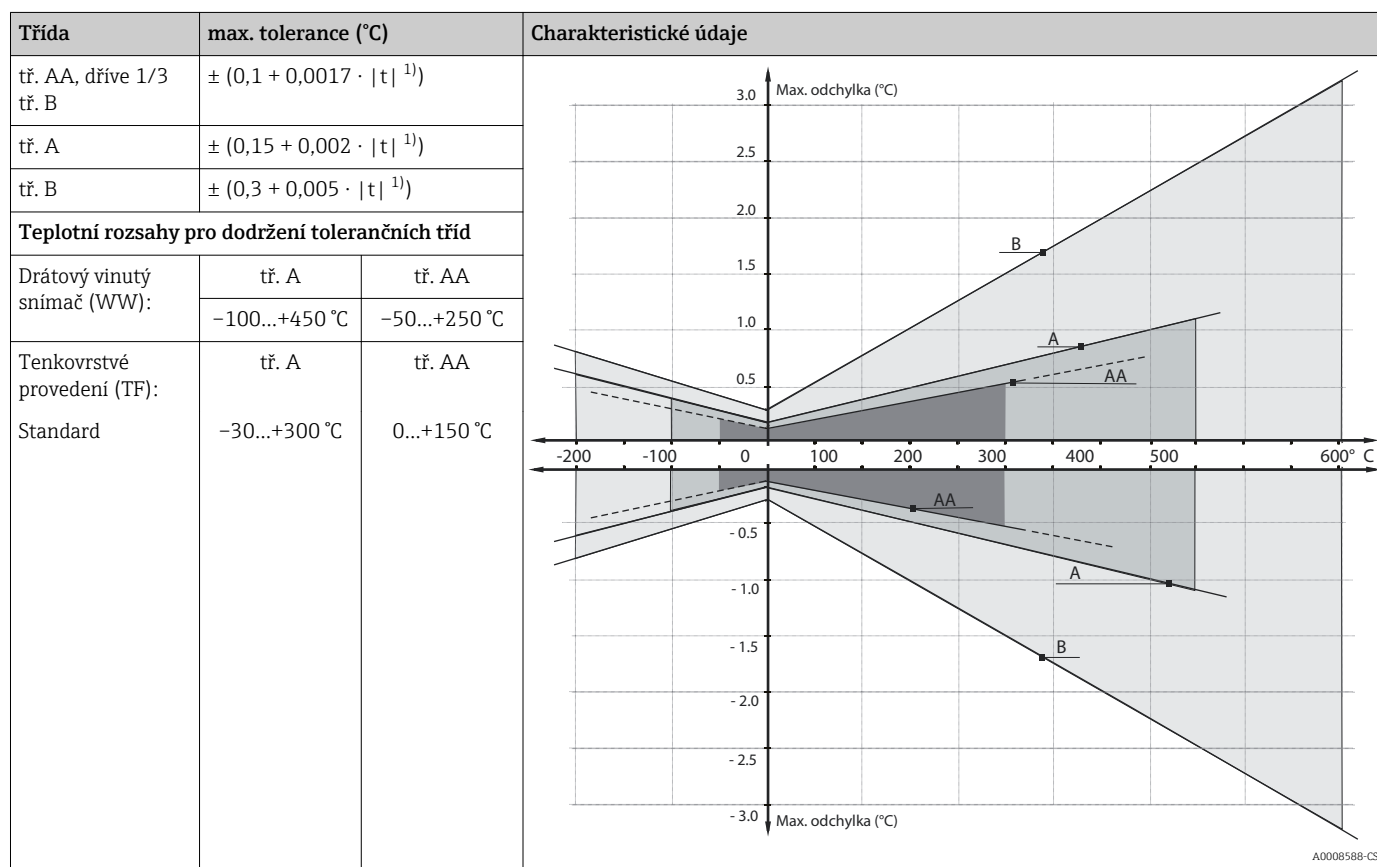
- - - Průměr ochranné jímky $12 \times 2,5\text{ mm}$ (0,47 in)

Odolnost vůči nárazu a vibracím

- RTD: 3G / 10...500 Hz podle IEC 60751
- TC: 4G / 2...150 Hz podle IEC 60068-2-6

Přesnost měření

Odporový teploměr RTD podle IEC 60751



1) $|t|$ = absolutní hodnota teploty v °C



Pro získání maximálních tolerancí v °F je třeba vynásobit výsledky v °C činitelem 1,8.

Přípustné odchylky mezních hodnot napětí pro různé teploty od normované charakteristické křivky termočlánků podle IEC 60584 resp. ASTM E230/ANSI MC96.1:

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

1) $|t|$ = absolutní hodnota teploty °C

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

1) $|t|$ = absolutní hodnota teploty °C

Reakční doba

Zjišťuje se při teplotě okolního prostředí asi 23 °C vnořením do proudící vody (rychlost proudění 0,4 m/s, teplota o 10 K nad okolní prostředí):

Typ teploměru	Průměr	t _(x)	Zmenšený hrot	Zúžený hrot	Přímý hrot
Odporový teploměr (měřicí snímač Pt100, TF/WW)	9 mm (0,35 in)	t ₅₀	7,5 s	11 s	18 s
		t ₉₀	21 s	37 s	55 s
	11 mm (0,43 in)	t ₅₀	7,5 s	není k dispozici	18 s
		t ₉₀	21 s	není k dispozici	55 s
	12 mm (0,47 in)	t ₅₀	není k dispozici	11 s	18 s
		t ₉₀	není k dispozici	37 s	55 s
Termočlánek	9 mm (0,35 in)	t ₅₀	5,5 s	9 s	15 s
		t ₉₀	13 s	31 s	46 s
	11 mm (0,43 in)	t ₅₀	5,5 s	není k dispozici	15 s
		t ₉₀	13 s	není k dispozici	46 s
	12 mm (0,47 in)	t ₅₀	není k dispozici	8,5 s	32 s
		t ₉₀	není k dispozici	20 s	106 s



Reakční doba pro měřicí vložku bez převodníku.

Izolační odpor

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

Izolační odpor mezi připojovacími svorkami a vedením pláště byl měřen s napětím 100 V DC.

Vlastní ohřev

Články RTD jsou pasivní odpory, které se měří prostřednictvím externě přiváděného proudu. Tento měřicí proud způsobuje vlastní ohřev termočláneků, který představuje další zdroj chyb měření. Velikost chyby měření je ovlivňována vedle měřicího proudu také tepelnou vodivostí a rychlostí průtoku v procesu.

Vlastní ohřev je zanedbatelný, pokud se použije teplotní snímač iTEMP® (extrémně malý měřicí proud) od společnosti Endress+Hauser.

Kalibrace

Společnost Endress+Hauser nabízí podle ITS90 (mezinárodní stupnice teploty) kalibraci při referenční teplotě $-80...+1\,400 \text{ °C}$ ($-110...+2\,552 \text{ °F}$). Kalibrace má zpětnou návaznost na národní a mezinárodní normy. Kalibrační certifikát se vztahuje na sériové číslo teploměru. Kalibruje se pouze měřicí vložka.

Měřicí vložka: Ø6 mm (0,24 in) a 3 mm (0,12 in)	Minimální délka ponoru měřicí vložky v mm (in)	
Teplotní rozsah	bez převodníku	s převodníkem
$-80...-40 \text{ °C}$ ($-110...-40 \text{ °F}$)	200 (7,87)	
$-40...0 \text{ °C}$ ($-40...32 \text{ °F}$)	160 (6,3)	
$0...250 \text{ °C}$ ($32...480 \text{ °F}$)	120 (4,72)	150 (5,91)
$250...550 \text{ °C}$ ($480...1\,020 \text{ °F}$)	300 (11,81)	
$550...1\,400 \text{ °C}$ ($1\,020...2\,552 \text{ °F}$)	450 (17,72)	

Materiál

Krček a ochranná jímka, měřicí vložka.

Teploty pro dlouhodobé použití uvedené v následující tabulce je třeba chápat pouze jako orientační hodnoty při použití příslušných materiálů ve vzduchu bez jmenovitého zatížení tlakem. V případě odlišného použití, zvláště při výskytu vysokého mechanického zatížení nebo v agresivních médiích, jsou maximální teploty použití výrazně nižší, než jak je uvedeno.

Označení	Zkrácený tvar	Doporučená max. teplota dlouhodobého použití na vzduchu	Vlastnosti
AISI 316/1.4401	X5CrNiMo 17-12-2	650 °C (1202 °F) ¹⁾	- austenitická, nerezová ocel - obecně vysoká odolnost vůči korozi - díky příměsi molybdenu zvláště vysoká odolnost vůči korozi v chlorovitých, kyselých, neoxidujících prostředích (např. málo koncentrovaná kyselina fosforečná a sírová, octová a vinná)
AISI 316L/ 1.4404 1.4435	X2CrNiMo17-12-2 X2CrNiMo18-14-3	650 °C (1202 °F) ¹⁾	- austenitická, nerezová ocel - obecně vysoká odolnost vůči korozi - díky příměsi molybdenu zvláště vysoká odolnost vůči korozi v chlorovitých, kyselých, neoxidujících prostředích (např. málo koncentrovaná kyselina fosforečná a sírová, octová a vinná) - zvýšená odolnost vůči mezikrystalické korozi a důlkové korozi 1.4435 oproti 1.4404 ještě vyšší odolnost vůči korozi a menší obsah delta ferritů
AISI 316Ti/ 1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2	700 °C (1292 °F) ¹⁾	- vlastnosti srovnatelné s AISI316L - díky příměsi titanu vyšší odolnost vůči mezikrystalické korozi, dokonce i po svařování - široké spektrum použití v chemickém, petrochemickém a ropném průmyslu a v chemických provozech s uhlíkovými - leštitelné pouze podmíněně, mohou vzniknout titanové šmouhy
Inconel600/ 2.4816	NiCr15Fe	1 100 °C (2 012 °F)	- slitina niklu/chromu s velmi dobrou odolností vůči agresivním, oxidačním a redukčním prostředím, a to i při vysokých teplotách - odolnost vůči korozi v plynném chloru a médiích s obsahem chloru a vůči mnohým oxidačním nerostným a organickým kyselinám, mořské vodě atd. - koróze v důsledku působení čisté vody - Nepoužívat v atmosféře s obsahem síry
Hastelloy C276/2.4819	NiMo16Cr15W	1 100 °C (2 012 °F)	- slitina na základě niklu s velmi dobrou odolností vůči oxidačním a redukčním prostředím, a to i při vysokých teplotách - Zvláště vysoká odolnost vůči plynnému chloru a chloridům a vůči mnohým oxidačním nerostným a organickým kyselinám

1) Při malém tlakovém zatížení a v nekorozivních médiích je možné podmíněně použití až do 800 °C (1472 °F). Další informace vám na vyžádání poskytne vaše obchodní zastoupení společnosti Endress+Hauser.

Součásti

Produktová série převodníků teploty

Teploměry se snímači iTEMP® jsou kompletní zařízení připravené k přímému zapojení, které slouží k zlepšení měření teploty, kdy podstatně zvyšují – ve srovnání s přímo připojenými snímači – přesnost měření a spolehlivost a snižují náklady na zapojení a údržbu.

Převodníky do hlavičky programovatelné přes počítač

Nabízejí vysokou míru flexibility, čímž podporují univerzální možnost použití při nízkých skladových zásobách. Převodníky iTEMP® lze rychle a snadno konfigurovat na počítači. Společnost Endress+Hauser nabízí bezplatný konfigurační software, jenž je k dispozici ke stažení na webových stránkách Endress+Hauser. Bližší informace k němu naleznete v sekci Technické informace.

Převodníky do hlavičky programovatelné přes rozhraní HART®

Převodník je dvou vodičové zařízení s jedním nebo dvěma měřicími vstupy a jedním analogovým výstupem. Převodník nepřenáší jen zpracované signály z odporových teploměrů a termočlánků, ale převádí také hodnoty odporu a napětí s využitím protokolu HART®. Lze jej instalovat jako jiskrově bezpečné zařízení v zóně 1 prostředí s nebezpečím výbuchu a slouží k využití v připojovací hlavičce typu B podle DIN EN 50446. Rychlá a snadná obsluha, vizualizace a údržba prostřednictvím počítače při použití konfiguračního softwaru, Simatic PDM nebo AMS. Bližší informace k němu naleznete v sekci Technické informace.

Převodníky do hlavičky PROFIBUS® PA

Univerzálně programovatelné převodníky do hlavičky s komunikací přes PROFIBUS® PA. Převádění různých signálů na digitální výstupní signály. Vysoká přesnost měření v rámci celého rozsahu okolních teplot. Rychlá a snadná obsluha, vizualizace a údržba prostřednictvím počítače přímo přes systém vedení, např. při použití konfiguračního softwaru, Simatic PDM nebo AMS. Bližší informace k němu naleznete v sekci Technické informace.

Převodníky do hlavičky pro FOUNDATION Fieldbus™

Univerzálně programovatelné převodníky do hlavičky s komunikací přes FOUNDATION Fieldbus™. Převádění různých signálů na digitální výstupní signály. Vysoká přesnost měření v rámci celého rozsahu okolních teplot. Rychlá a snadná obsluha, vizualizace a údržba prostřednictvím počítače přímo přes systém vedení, např. při použití konfiguračního softwaru, jako například ControlCare od Endress+Hauser nebo NI Configurator od National Instruments. Bližší informace k němu naleznete v sekci Technické informace.

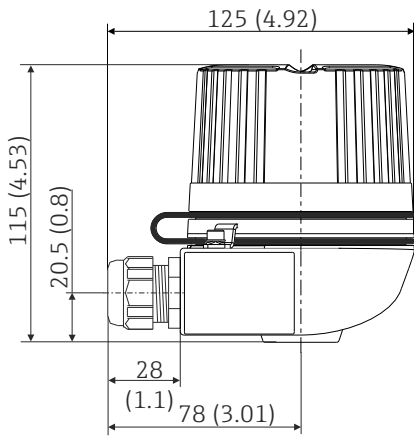
Výhody převodníků iTEMP®:

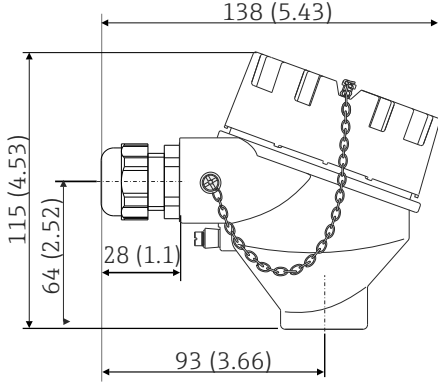
- Dvojité nebo jednoduchý vstup snímače (volitelně u určitých převodníků)
- Nejvyšší spolehlivost, přesnost a dlouhodobá stabilita u kritických procesů
- Matematické funkce
- Sledování posunu teploty, funkce zálohování snímače, diagnostické funkce snímače
- Přizpůsobení snímače-převodníku u dvou vstupových převodníků, na základě koeficientů Callendar/Van Dusen

Připojovací hlavičky

Všechny připojovací hlavičky mají vnitřní geometrii podle DIN EN 50446, tvar B, a přípojku pro teploměr se závitem M24x1,5, G1/2" nebo 1/2" NPT. Všechny rozměry v mm (in). Kabelové vývody na obrázcích odpovídají připojení M20x1,5. Údaje bez zabudovaného převodníku v hlavičce. Teploty okolního prostředí s převodníkem v hlavičce jsou uvedeny v kapitole „Podmínky použití“.

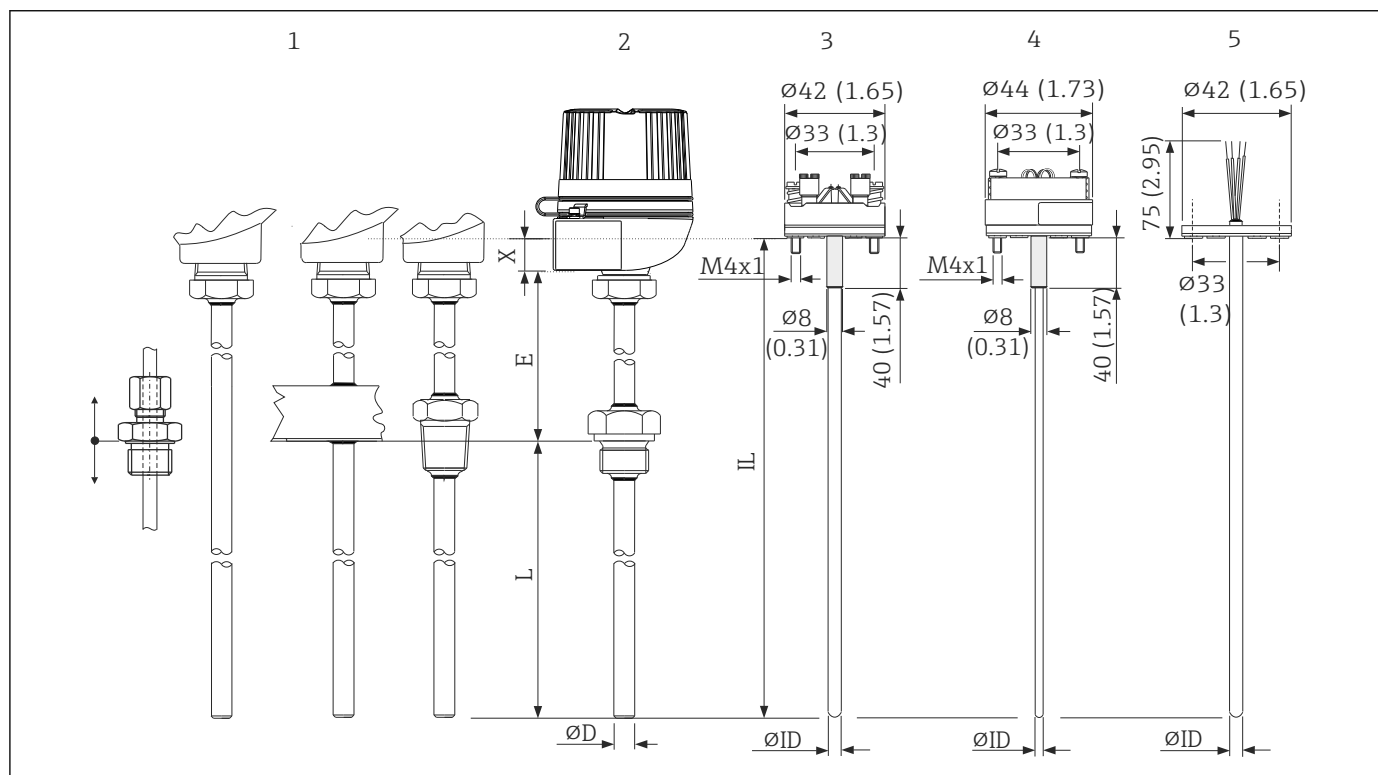
TA30H	Specifikace
	■ Tlakově utěsněné provedení (XP), ochrana proti výbuchu, šroubované víko, se zajišťovacím šroubkem, volitelně s jedním nebo dvěma vstupy pro kabel ■ Třída krytí: IP 66/68 ■ Teplota: -50...+150 °C (-58...+302 °F) pro gumové těsnění bez kabelové vývodky (respektujte max. přípustnou teplotu pro kabelovou vývodku!) ■ Materiál: hliník; práškový povlak z polyesteru ■ Šroubení kabelové vývodky: 1/2" NPT, 3/4" NPT, M20x1,5, pouze závit G1/2"; konektor: M12x1 PA, 7/8" FF ■ Připojení krčku/ochranné trubky: 1/2" NPT ■ Barva hlavičky: modrá, RAL 5012 ■ Barva víčka: šedá, RAL 7035 ■ Hmotnost: cca 640 g (22,6 oz)

TA30H s průřezem pro displej ve víčku	Specifikace
 A0009831	▪ Tlakově utěsněné provedení (XP), ochrana proti výbuchu, šroubované víko, se zajišťovacím šroubkem, volitelně s jedním nebo dvěma vstupy pro kabel ▪ Třída krytí: IP 66/68 ▪ Teplota: -50...+150 °C (-58...+302 °F) pro gumové těsnění bez kabelové vývodky (respektujte max. přípustnou teplotu pro kabelovou vývodku!) ▪ Materiál: hliník; práškový povlak z polyesteru ▪ Šroubení kabelové vývodky: ½" NPT, ¾" NPT, M20x1,5, pouze závit G½"; konektor: M12x1 PA, 7/8" FF ▪ Připojení krčku/ochranné trubky: ½" NPT ▪ Barva hlavičky: modrá, RAL 5012 ▪ Barva víčka: šedá, RAL 7035 ▪ Hmotnost: cca 860 g (30,33 oz) ▪ Převodník do hlavičky volitelně s displejem TID10

TA21H, DIN B	Specifikace
 A0010194	▪ Hlavička se šroubovaným krytem zajištěným proti ztrátě a bezpečnostním řetízkem ▪ Třída krytí: IP 66/68 ▪ Max. teplota: 100 °C (212 °F) pro gumové těsnění bez kabelové vývodky (respektujte max. přípustnou teplotu pro kabelovou vývodku!) ▪ Materiál: hliníková slitina, ušlechtilá ocel, gumové těsnění pod krytem ▪ Dvojitý kabelový vstup se závitkem: ½" NPT, ¾" NPT, M20 nebo G½" ▪ Připojení krčku/ochranné trubky: M24x1.5, G½" nebo ½" NPT ▪ Barva hlavičky: modrá ▪ Barva víčka: šedá ▪ Hmotnost: cca 600 g (21,16 oz)

Konstrukce

Všechny rozměry v mm (in).

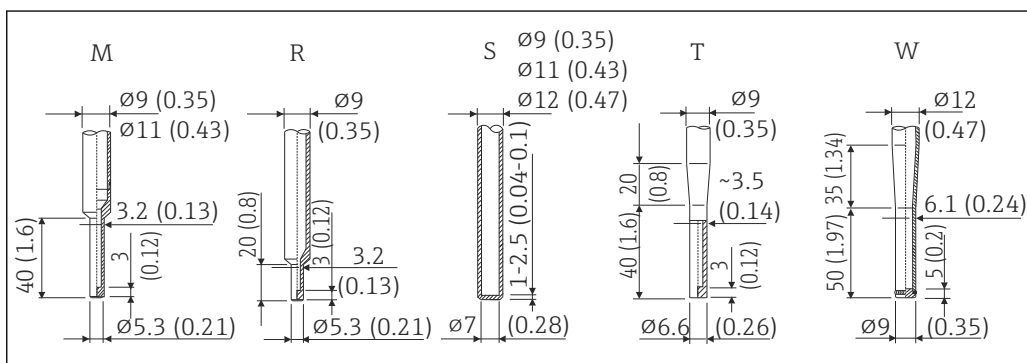


A0016958

5 Rozměry Omnigrad S TR61 a TC61

- 1 Procesní připojení
- 2 Kompletní teploměr s připojovací hlavicí
- 3 Měřicí vložka s namontovanou připojovací svorkovnicí
- 4 Měřicí vložka s namontovaným převodníkem
- 5 Měřicí vložka s volnými vodiči
- IL Montážní délka měřicí vložky
- L Délka ponoru
- E Délka krčku
- X Proměnná k výpočtu délky měřicí vložky
- ID Průměr měřicí vložky
- D Průměr

Tvar hrotu



A0017143

6 Dostupné hroty ochranné jímky (zmenšené, přímé nebo zúžené). Maximální drsnost povrchu $Ra \leq 0,8 \mu\text{m}$ ($31,5 \mu\text{in}$)

Poz.	tvar hrotu, L = hloubka ponoru	Průměr měřicí vložky
M	Zmenšený, L ≥ 70 mm (2,76 in)	3 mm (0,12 in)
R	Zmenšený, L ≥ 50 mm (1,97 in) ¹⁾	3 mm (0,12 in)
S	Přímý	6 mm (0,24 in)
T	Zúžený, L ≥ 90 mm (3,54 in) ¹⁾	3 mm (0,12 in)
W	Zúžený DIN43772-3G, L ≥ 115 mm (4,53 in) ¹⁾	6 mm (0,24 in)

1) nikoli u Hastelloy® C276/2.4819 a Inconel600

Hmotnost 0,5...2,5 kg (1...5,5 lbs) pro standardní možnosti.

Procesní připojení

U procesního připojení se jedná o spojení mezi procesem a teploměrem. K dispozici jsou následující procesní připojení:

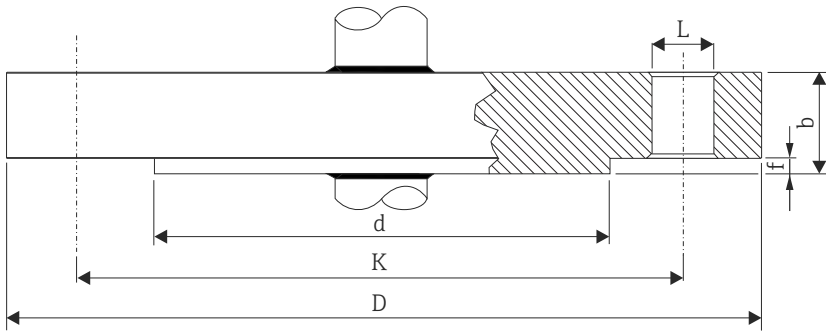
Závit	Verze	Délka závitu TL
	G	G1/2" DIN / BSP
		G1" DIN / BSP
		G3/4" BSP
	NPT	NPT 1/2"
		NPT 3/4"
	R	R 1/2"
		R 3/4"
	M	M20x1,5

Svěrné šroubení se závitem (TA50)	F	L	B	Materiál svěrného kroužku	Max. procesní teplota	Max. procesní tlak
	G1/2"	47 mm (1,85 in)	15 mm (0,6 in)	SS316 ¹⁾	500 °C (932 °F)	40 barů při 20 °C (580 psi při 68 °F)
				PTFE ²⁾	200 °C (392 °F)	5 barů při 20 °C (72,5 psi při 68 °F)
	G1"	70 mm (2,76 in)	25 mm (0,98 in)	SS316 ¹⁾	500 °C (932 °F)	40 barů při 20 °C (580 psi při 68 °F)
				PTFE ²⁾	200 °C (392 °F)	5 barů při 20 °C (72,5 psi při 68 °F)
	R 1/2"	47 mm (1,85 in)	15 mm (0,6 in)	PTFE ²⁾	200 °C (392 °F)	5 barů při 20 °C (72,5 psi při 68 °F)
	R 3/4"	53 mm (2,08 in)	20 mm (0,8 in)			
	R 1"	70 mm (2,76 in)	25 mm (0,98 in)			

- 1) Svěrný kroužek SS316: Lze použít pouze jednou; svěrné šroubení – jakmile bylo jednou uvolněno – nelze na ochrannou trubku již znovu nasadit. Plně přizpůsobitelná hloubka zanoření při prvotní instalaci.
- 2) Svěrný kroužek z PTFE: Opakovaně použitelný; je-li svěrné šroubení uvolněné, lze je posouvat na ochranné trubce nahoru nebo dolů. Plně přizpůsobitelná hloubka zanoření.

i Při použití svěrného šroubení se teploměr provede šroubením a upevní se pomocí svěrného kroužku (lze uvolnit) nebo kovového svěrného kroužku (nelze uvolnit).

Příruba



A0010471

Všechny přírubové spoje odpovídají příslušným normám:

- ANSI/ASME B16.5
- ISO 7005-1
- EN 1092-1
- JIS B 2220 : 2004

V ideálním případě by měla být příruba ze stejného materiálu jako ochranná jímka. U ochranných jímek Hastelloy® se na přírubu používá materiál 316L/1.4404 s těsnicí plochou Hastelloy® směrem k procesnímu médiu.

Náhradní díly

- Ochranné jímky (TW10, TW11, TW12 a TW13) jsou k dispozici jako náhradní díly (→ 19)
- Měřicí vložka RTD je k dispozici jako náhradní díl TPR100/TPR300 (→ 19)
- Měřicí vložka TC je k dispozici jako náhradní díl TPC100/TPC300 (→ 19)
- Když je měřicí vložka požadována jako náhradní díl, použijte následující rovnice:

Univerzální nebo s certifikací EX

Měřicí vložka	Ø mm	Ochranná jímka	IL v mm (in)
TPx100 / TPx300	3 nebo 6	TW10	IL = L + E + 28 (1,10)
TPx100 / TPx300	3 nebo 6	TW11	IL = L + E + X (viz tabulku dále)
TPx100 / TPx300	3 nebo 6	TW12	IL = L + 58 (2,28)
TPx100 / TPx300	3 nebo 6	TW13	IL = L + E + 28 (1,10)



TW11

Při použití ochranné jímky TW11 je proměnná k výpočtu délky měřicí vložky závislá na použitém procesním připojení.

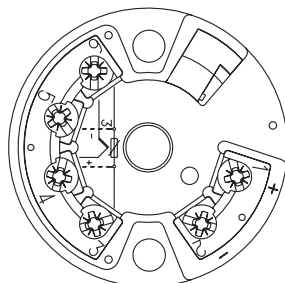
Procesní připojení	Verze závitu	X = proměnná k výpočtu délky měřicí vložky
 A0017874	G	65 mm (2,56 in)
	M	
 A0017875	R	68 mm (2,68 in)
	NPT	70 mm (2,75 in)

Zapojení

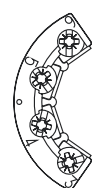
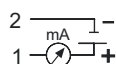
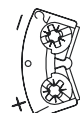
Schéma připojení pro snímač
RTD

Typ připojení snímače

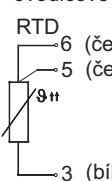
Převodník do hlavice TMT18x (jeden vstup snímače)



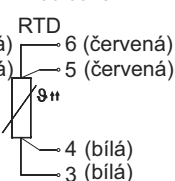
Elektrické napájení
převodníku do hlavice
a analogový výstup 4...20 mA
nebo připojení sběrnice



3vodičové



4vodičové



A0016433-CS

Převodník do hlavice TMT8x (dvojitý vstup snímače)

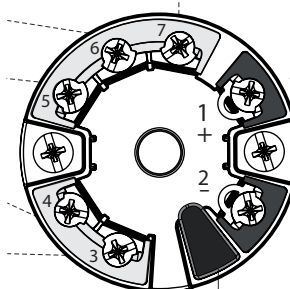
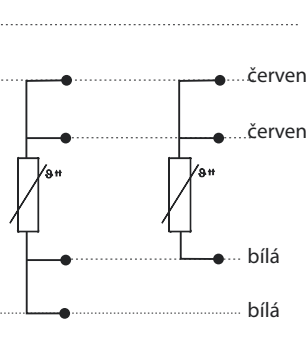
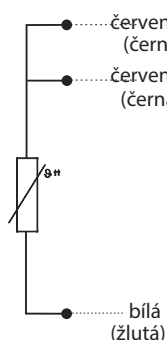
Vstup od snímače 2

Vstup od snímače 1

Připojení sběrnice
a napájení

Odporový teploměr: 3vodičový

Odporový teploměr: 4vodičový a 3vodičový



Připojení displeje

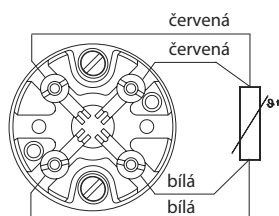
A0008848-CS

Namontovaná keramická svorkovnice

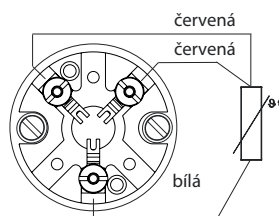
1 x Pt100

1 x Pt100

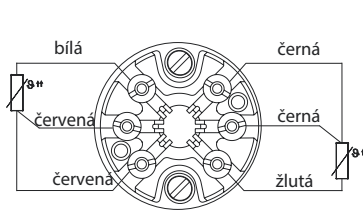
2 x Pt100



4 vodiče



3 vodiče



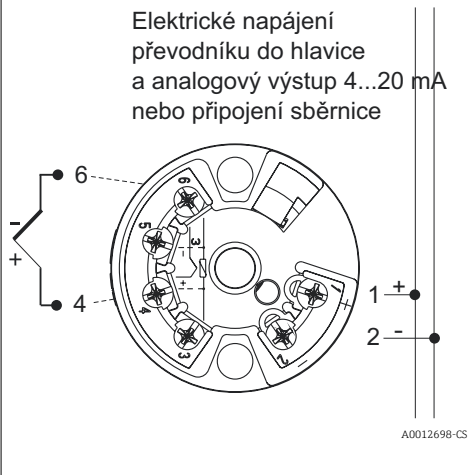
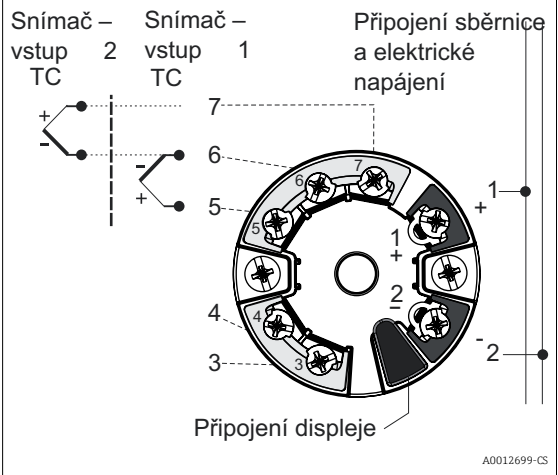
3 vodiče

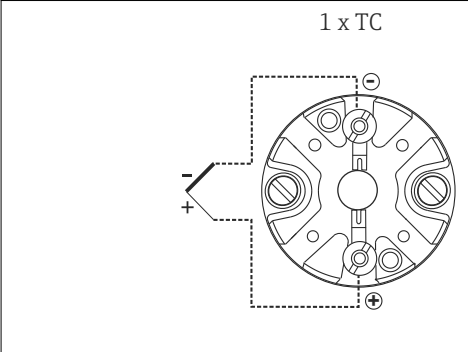
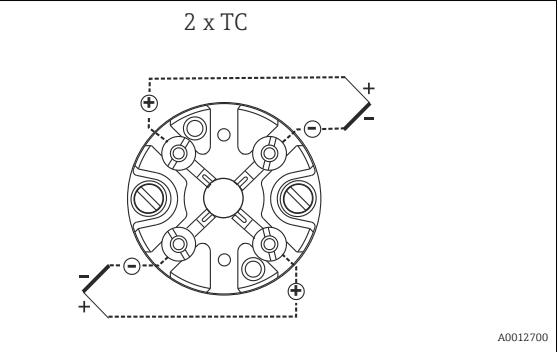
A0008591-CS

Schéma připojení pro
termočlánek TC

Barvy kabelů termočlánu

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

Převodník do hlavice TMT18x (jeden vstup snímače)	Převodník do hlavice TMT8x (dvojitý vstup snímače)
Elektrické napájení převodníku do hlavice a analogový výstup 4...20 mA nebo připojení sběrnice  A0012698-CS	Snímač – vstup TC 2 Snímač – vstup TC 1 Připojení sběrnice a elektrické napájení Připojení displeje  A0012699-CS

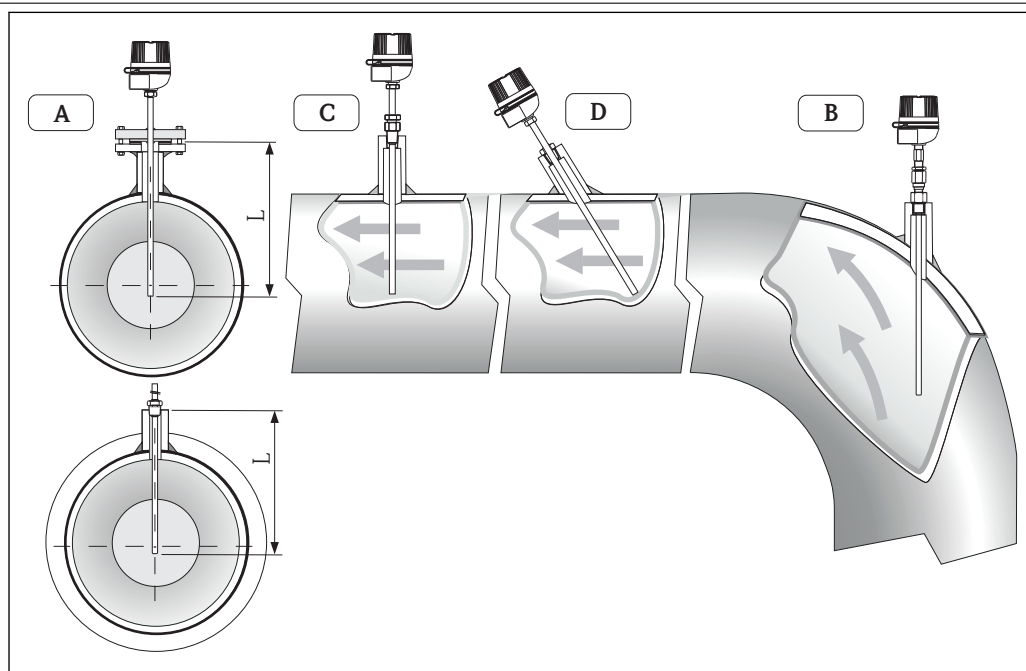
Namontovaná keramická svorkovnice
1 x TC  2 x TC  A0012700

Podmínky montáže

Montážní poloha

Bez omezení.

Pokyny k montáži



7 Příklady instalací

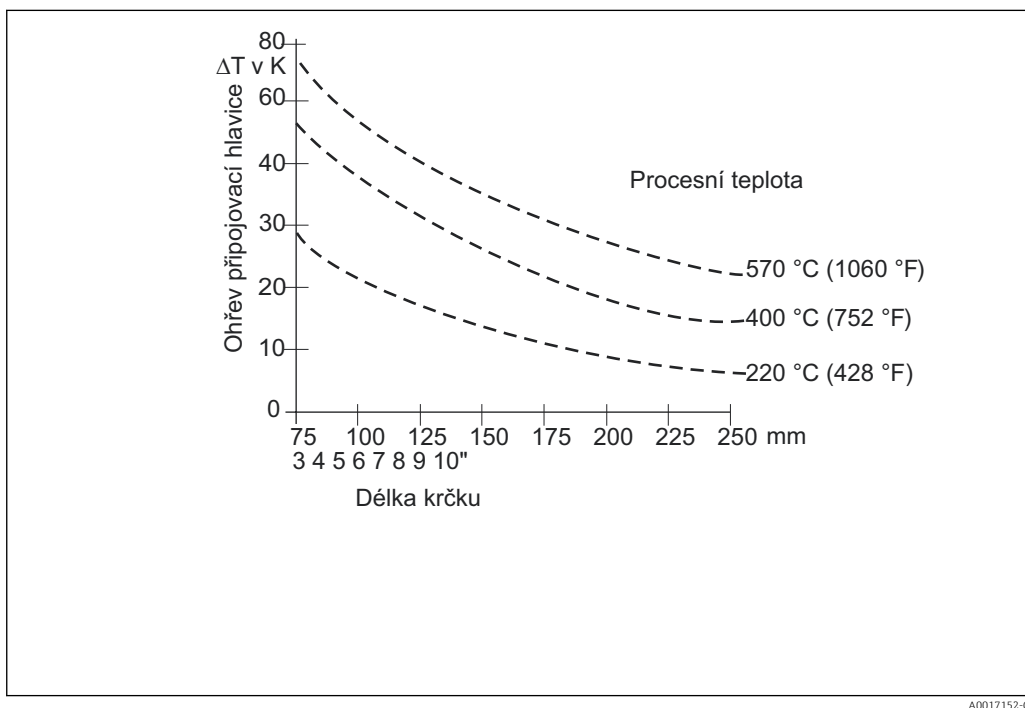
A - C U potrubí s malým průměrem by měl hrot snímače dosahovat až k ose potrubí nebo mírně za ni ($=L$).
B, D Šikmá montážní poloha.

Hloubka ponoru teploměru může mít vliv na přesnost měření. Při příliš malém ponoru může v důsledku odvádění tepla přes procesní připojení a stěnu nádoby docházet k chybám měření. Proto se doporučuje při zabudování do trubky určitá hloubka ponoru, která ideálně odpovídá polovině průměru trubky. Jiným řešením může být šikmá montáž (viz poz. B a D). Při stanovení délky ponoru, resp. hloubky ponoru, se musejí zohlednit všechny parametry teploměru a procesu, který se má měřit (např. rychlost proudění, procesní tlak).

- Možnosti montáže: potrubí, nádrže nebo jiné součásti soustavy zařízení
- Doporučená minimální hloubka ponoru = 80...100 mm (3,15...3,94 in)
Hloubka ponoru by měla odpovídat alespoň 8násobku průměru ochranné jímky. Příklad: průměr ochranné jímky 12 mm (0,47 in) $\times 8 = 96$ mm (3,8 in). Doporučuje se standardní hloubka ponoru 120 mm (4,72 in)
- Certifikace ATEX: Dodržujte předpisy pro instalaci uvedené v dokumentaci pro prostředí s nebezpečím výbuchu!

Délka krčku

Krček je konstrukční díl mezi procesním připojením a připojovací hlavici. Jak je znázorněno na následujícím obrázku, délka krčku ovlivňuje teplotu v připojovací hlavici. Tato teplota musí zůstat v rámci mezních hodnot stanovených v kapitole „Podmínky použití“.



A0017152-CS

- 8 Ohřátí připojovací hlavice v závislosti na procesní teplotě. Teplota v připojovací hlavici = teplota okolního prostředí 20 °C (68 °F) + ΔT

Certifikáty a osvědčení

Značka CE	Přístroj splňuje právní požadavky příslušných směrnic ES. Společnost Endress+Hauser opatřením přístroje značkou CE potvrzuje, že byly provedeny zkoušky přístroje s úspěšným výsledkem.
Osvědčení pro výbušná prostředí	Bližší informace k dostupným provedením s odolností proti výbuchu (ATEX, CSA, FM atd.) získáte od vašeho obchodního zastoupení společnosti Endress+Hauser. Všechny relevantní údaje pro oblasti s nebezpečím výbuchu naleznete v samostatné dokumentaci.
Další normy a směrnice	■ EN 60079: Certifikace ATEX pro oblasti s nebezpečím výbuchu ■ IEC 60529: Stupně ochrany krytem (kód IP) ■ IEC 61010-1: Bezpečnostní požadavky na elektrická měřicí, řídicí a laboratorní zařízení ■ IEC 60751: Průmyslové platinové odporové teploměry a platinové snímače teploty ■ IEC 60584 a ASTM E230/ANSI MC96.1: Termočlánky ■ DIN 43772: Ochranné jímky ■ DIN EN 50446: Připojovací hlavice ■ IEC 61326-1: Elektromagnetická kompatibilita (Elektrická měřicí, řídicí a laboratorní zařízení – Požadavky na EMC)
Směrnice pro tlaková zařízení (PED)	Teploměr odpovídá článku 3.3 směrnice pro tlaková zařízení 97/23/ES a není nijak speciálně označen.
Zkouška ochranné jímky	Zkouška tlakové odolnosti ochranné jímky podle specifikací v DIN 43772. U ochranných jímek se zúženým nebo zmenšeným hrotem, které této normě neodpovídají, se zkouší pomocí tlaku pro odpovídající přímou ochrannou jímku. I snímače pro použití v oblastech s nebezpečím výbuchu jsou během zkoušek vystaveny srovnatelnému tlaku. Zkoušky podle jiných specifikací lze provést na vyžádání. Zkouška průniku kapaliny prokazuje, že svařované spoje ochranné jímky nemají žádné trhliny.
Tovární osvědčení a kalibrace	„Tovární kalibrace“ se provádí podle interního postupu v laboratoři Endress+Hauser akreditované podle ISO/IEC 17025 nebo od EA (European Accreditation Organization). Na přání si lze vyžádat kalibraci provedenou podle směrnic EA (SIT/Accredia) resp. (DKD/DAkKS). Kalibrace se provádí s výměnnou měřicí vložkou teploměru. U teploměrů bez výměnných měřicích vložek se kalibruje kompletní teploměr od procesního připojení až po hrot teploměru.

Informace k objednávání

Podrobné informace k objednávání jsou k dispozici z následujících zdrojů:

- V Konfiguratoru produktů na internetových stránkách Endress+Hauser: www.endress.com → Zvolit zemi → Přístroje → Zvolit zařízení → Strana produktu, funkce: Konfigurovat tento produkt
- Z vašeho prodejního střediska Endress+Hauser: www.endress.com/worldwide



Konfigurator 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

Doplňující dokumentace

Technické informace:

- Převodník teploty do hlavice:
 - iTEMP® TMT180, programovatelný přes počítač, 1kanálový, Pt100 (TI00088R/09/de)
 - iTEMP® PCP TMT181, programovatelný přes počítač, 1kanálový, RTD, TC, Ω , mV (TI00070R/09/de)
 - iTEMP® HART® TMT182, 1kanálový, RTD, TC, Ω , mV (TI078R/09/de)
 - iTEMP® HART® TMT82, 2kanálový, RTD, TC, Ω , mV (TI01010T/09/de)
 - iTEMP® PROFIBUS® PA TMT84, 2kanálový, RTD, TC, Ω , mV (TI00138R/09/de)
 - iTEMP® FOUNDATION Fieldbus™ TMT85, 2kanálový, RTD, TC, Ω , mV (TI00134R/09/de)
- Měřicí vložky:
 - Měřicí vložka s odporovým teploměrem Omniset TPR100 (TI268T/02/de)
 - Měřicí vložka s termočlánkem Omniset TPC100 (TI278T/02/de)
- Příklad použití:
 - Oddělovač napájení RN221N, napájení dvou vodičových měřicích převodníků (TI073R/09/de)
 - Provozní ukazatel RIA16, napájen z proudové smyčky (TI00144R/09/de)

Technické informace pro ochranné jímky:

Typ ochranné jímky	
TW10	TI261T/02/en
TW11	TI262T/02/en
TW12	TI263T/02/en
TW13	TI00264T/09/en

Procesní připojení:

Svěrné šroubení Omnigrad TA50 (TI091T/02/en)

Dodatečná dokumentace ATEX:

- RTD/TC teploměr Omnigrad TRxx, TCxx, TxCxxx, ATEX II 1GD nebo II 1/2GD Ex ia IIC T6...T1 (XA00072R/09/a3)
- RTD/TC teploměr Omnigrad S TR/TC6x, ATEX II1/2, 2GD nebo II2G (XA014T/02/a3)
- RTD/TC teploměr Omnigrad S TR/TC6x, ATEX II 1/2 nebo 2G; II 1/2 nebo 2D; II 2G (XA00084R/09/a3)
- Měřicí vložky Omniset TPR100, TPC100, ATEX/IECEx Ex ia (XA00100T/09/a3)

www.addresses.endress.com
