



OPTITEMP TT 22 C/R **Prospekt**

Dvou vodičové převodníky pro Pt100 programovatelné pomocí PC

- Vysoká přesnost
- Nastavitelný filtr (časová konstanta)
- Rychlé nastavení pomocí PC bez externího napájení

Tato dokumentace je kompletní pouze v případě, že je doplněna příslušnou dokumentací pro snímač.

1	Vlastnosti výrobku	3
1.1	Dvou vodičový převodník pro Pt100 programovatelný pomocí PC	3
1.2	Doplňky a varianty	5
1.3	Měřicí principy	6
1.3.1	Odporový snímač teploty	6
2	Technické údaje	7
2.1	Technické údaje	7
2.2	Rozměry	10
2.3	Údaje o teplotách v prostředí s nebezpečím výbuchu	11
2.4	Diagram zátěže na výstupu	12
2.5	Elektrické parametry vstupů a výstupů	13
3	Montáž	14
3.1	Předpokládané použití	14
3.2	Převodník do hlavice	15
3.3	Převodník na lištu	16
4	Elektrické připojení	17
4.1	Poznámky k montáži	17
4.2	Schéma elektrického připojení převodníku do hlavice	17
4.3	Schéma připojení převodníku do hlavice	18
4.4	Schéma připojení převodníku do hlavice (jiskrově bezpečného)	18
4.5	Elektrické připojení převodníku na lištu	19
4.6	Schéma připojení převodníku na lištu	19
5	Informace pro objednání	20
5.1	Objednací číslo	20
6	Poznámky	22

1.1 Dvou vodičový převodník pro Pt100 programovatelný pomocí PC

TT 22 je převodník pro základní průmyslové měření teploty plynů, kapalin a pevných látek, optimalizovaný pro senzory Pt100.

Převodník TT 22 se dodává ve dvojitě provedení. TT 22 C je primárně určen pro montáž do hlavice DIN-B, zatímco TT 22 R je provedení pro montáž na lištu.

Pomocí speciálního adaptéru je možno TT 22 C rovněž namontovat na DIN lištu.

Pomocí softwaru ConSoft je možno převodník snadno nastavit z počítače, který přitom převodník napájí, a tudíž není potřebný samostatný napájecí zdroj.

Převodník TT 22 představuje kombinaci příznivé ceny se snadným a uživatelsky příjemným ovládáním a nastavováním v průmyslovém prostředí a se spolehlivou dlouhodobou přesností měření.



①

②

① Převodník do hlavice

② Převodník na lištu

Charakteristika

- Dolní/horní výstraha pro poruchu nebo zkrat snímače
- Plovoucí desetinná tečka a variabilní nastavení rozsahu
- Korekce chyby snímače
- Provedení do hlavice odolné vůči rázům a vibracím až do 10 g
- Nastavitelný filtr (časová konstanta)
- Provedení do hlavice je k dispozici se schválením IECEx / ATEX Ex ia
- Pro servisní účely lze na 15 minut nastavit pevnou hodnotu proudového výstupu

Průmyslová odvětví

Typické aplikace v následujících průmyslových odvětvích:

- Chemie
- Ropa a zemní plyn
- Energetika
- Výroba a zpracování kovů
- Papír & celulóza
- Potravinářství
- Farmacie

1.2 Doplnky a varianty

TT 22 C: převodník do hlavice



TT 22 C je 2vodičový inteligentní převodník do hlavice pro měření teploty, odporu nebo napětí v průmyslovém prostředí.

Převodník TT 22 je na přání dodáván s ochranou jiskrovou bezpečností pro použití v prostředí s nebezpečím výbuchu v zónách 0, 1 a 2.

Všechna provedení jsou určena pro montáž do "připojovací hlavice B" nebo větší podle EN 50446.

TT 22 R: převodník na lištu



TT 22 R je 2vodičový inteligentní převodník na DIN lištu pro měření teploty, odporu nebo napětí v průmyslovém prostředí.

Všechna provedení jsou určena pro montáž na lištu podle EN 60715 / DIN 50022.

1.3 Měřicí principy

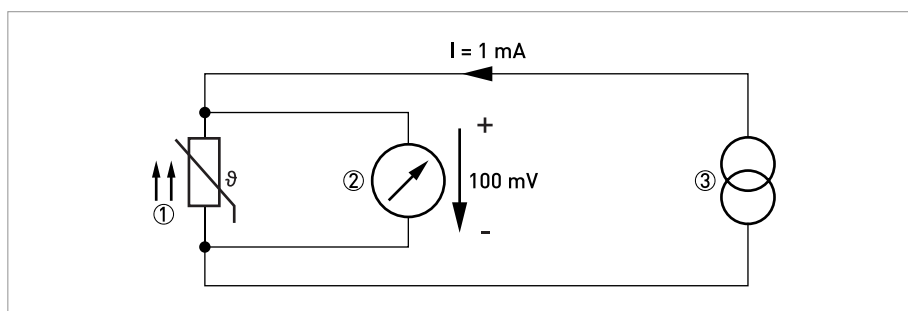
Měřicí princip závisí na měřicí vložce, která je připojena k převodníku. U teploměrů jsou k dispozici dvě teploměrné vložky, buď odporový teploměr nebo termočlánek. Tento převodník může pracovat pouze s odporovými snímači teploty.

1.3.1 Odporový snímač teploty

Měřicí vložka obsahuje odporový platinový senzor (Pt) citlivý na teplotu, jehož hodnota odporu při 0°C / +32°F je 100 Ω. Z této hodnoty vychází označení "Pt100".

Obecně platí, že závislost odporu na teplotě lze vyjádřit matematickou funkcí a u kovů se odpor zvyšuje s rostoucí teplotou. Tohoto jevu se využívá při měření teploty odporovými snímači teploty. Odporový senzor "Pt100" se vyznačuje odporem s definovanou charakteristikou, která je normalizována v ČSN EN 60751. Totéž platí i pro tolerance. Průměrný teplotní koeficient senzoru Pt100 je $3,85 \times 10^{-3} \text{ K}^{-1}$ v rozsahu 0...+100°C / +32...+212°F.

Za provozu prochází senzorem Pt100 konstantní proud $I (\leq 1 \text{ mA})$, který způsobí pokles napětí U . Hodnota odporu R se vypočte pomocí Ohmova zákona ($R=U/I$). Jelikož pokles napětí U při 0°C / +32°F je 100 mV, výsledný odpor senzoru Pt100 činí 100 Ω ($100 \text{ mV} / 1 \text{ mA} = 100 \text{ Ω}$).



Obrázek 1-1: Odporový senzor Pt100 při 0°C / +32°F, schematické znázornění.

- ① Odporový senzor Pt100
- ② Voltmetr
- ③ Zdroj proudu

2.1 Technické údaje

- *Následující údaje platí pro standardní aplikace. Jestliže potřebujete další podrobnosti týkající se Vaší speciální aplikace, kontaktujte, prosím, nejbližší pobočku naší firmy.*
- *Další dokumentaci (certifikáty, výpočtové programy, software, ...) a kompletní dokumentaci k přístroji je možno zdarma zkopírovat z internetových stránek (Downloadcenter).*

Měřicí komplet

Rozsah aplikací	Měření teploty pevných látek, kapalin a plynů v průmyslových aplikacích.
-----------------	--

Provedení

Dodávaná provedení	
TT 22 C	Převodníky určené pro montáž do "připojovací hlavice B" nebo větší podle EN 50446. Tento typ převodníku je na přání dodáván s ochranou jiskrovou bezpečností (zóny 0, 1 a 2) pro instalace v prostředí s nebezpečím výbuchu.
TT 22 R	Převodníky určené pro montáž na lištu podle DIN 50022 / EN 60715.
Charakteristika	
Přizpůsobení snímači	Přizpůsobení kalibrovanému snímači teploty se provádí velmi snadno zadáním odchylky snímače pro dolní a horní mez měřicího rozsahu.
Programovatelný pomocí PC	Měřicí rozsahy jsou zadávány z PC.
	Maximální přesnosti je dosaženo bez potřeby další kalibrace.
	Nastavení bez nutnosti vnějšího napájení.
	Možnost úpravy/čtení nastavené konfigurace offline, tj. bez napájení, pouze po připojení k rozhraní USB na PC.
Počítadlo doby provozu	Počítadlo času, po který byl přístroj v provozu.
Simulace výstupu	Pevná hodnota proudového výstupu po dobu max. 15 minut.

Přesnost měření

Chyba měření & stabilita	Základní chyba měření je $\pm 0,1^\circ\text{C}$ nebo $\pm 0,1\%$ z rozsahu.
Vliv teploty prostředí	Odchylka od $+20^\circ\text{C}$ / $+68^\circ\text{F}$ Max. $\pm 0,25^\circ\text{C}$ / 25°C nebo $\pm 0,25\%$ / 25°C Max. $\pm 0,5^\circ\text{F}$ / 50°F nebo $\pm 0,28\%$ / 50°F
Vliv napájecího napětí	Zanedbatelný
Dlouhodobá odchylka	$\pm 0,1\%$ z rozsahu za rok

Provozní podmínky

Teplota	
Převodník do hlavice	Teplota při provozu a skladování: Standardní provedení: -40...+85°C / -40...+185°F Jiskrově bezpečné provedení: podrobnosti viz údaje o teplotách pro provedení v potenciálně výbušném prostředí na straně 11
Převodník na lištu	Teplota při provozu a skladování: Standardní provedení: -40...+85°C / -40...+185°F
Vlhkost	Relativní vlhkost 0...98% (nekondenzující)
Krytí	
Převodník do hlavice	Kryt: IP65 Svorky: IP00
Převodník na lištu	Kryt: IP20 Svorky: IP00

Podmínky pro montáž

Montáž	Převodník do hlavice: hlavice DIN B nebo větší, DIN-lišta (s adaptérem)
	Převodník na lištu: lišta podle DIN 50022 / EN 60715, 35 mm / 1,38"
	Další podrobnosti viz <i>Montáž</i> na straně 14.
Hmotnost	Převodník do hlavice: 32 g / 0,07 lb
	Převodník na lištu: 50 g / 0,11 lb
Rozměry	Další podrobnosti viz <i>Rozměry</i> na straně 10.

Materiálové provedení

Kryt	PC/ABS + PA
Hořlavost podle testů UL	Převodník do hlavice: V0
	Převodník na lištu: V0/HB

Elektrické připojení

Napájecí napětí	Standardní provedení: 6...32 Vss
	Jiskrově bezp. provedení: 8...30 Vss
Oddělení	Není galvanicky oddělený
Připojení	Vodič/splétané lanko: max. 1,5 mm ² / AWG 16
Ochrana proti přepólování	Ano

Vstupy / výstupy

Vstup - odporové senzory (RTD)	
Pt100 (IEC 60751, $\alpha=0,00385$)	-200... +850°C / -328...+1562°F
Proud senzorem	≤0,5 mA
Maximální odpor vodičů senzoru	20 Ω/vodič
Nastavení	Minimální rozětí 20°C / 36°F
	Kompensace chyby snímače ±10% z rozsahu pro rozsah <100°C / 180°F, jinak ±10°C / ±18°F

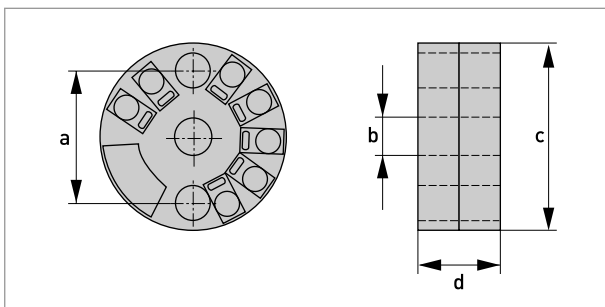
Výstup	
Výstupní signál	4...20 mA Lineární
Přípustná zátěž	Standardní provedení: (napájecí napětí - 6) / 0,022 Jiskrově bezp. provedení: (napájecí napětí - 8) / 0,022
Shoda s NAMUR	Meze výstupu a proud při chybě podle NAMUR NE 43
Nastavitelný filtr (časová konstanta)	0,13...54 s (přednastavená 0,9 s)
Signalizace	Kombinované sledování přerušení a zkratu vodičů snímače, volitelná výstraha, horní $\geq 21,0$ mA nebo dolní $\leq 3,6$ mA
Konfigurace	
ConSoft	Konfigurační software pro PC, všestranný a uživatelsky příjemný nástroj pro nastavení konfiguračního převodníku.
	Program ConSoft je kompatibilní s Windows XP/Vista/7/8/8.1/10
	ConSoft je součástí kompletní konfigurační sady ICON, která rovněž obsahuje rozhraní USB a potřebné kabely. Všech funkcí převodníku lze využít s programem ConSoft verze 3.1.0 a vyšší, přičemž firmware v rozhraní USB musí být verze 1.2.06 nebo vyšší.

Schválení a certifikáty

CE	Tento přístroj splňuje zákonné požadavky směrnic EU. Výrobce potvrzuje splnění těchto požadavků umístěním značky CE na výrobku.
Schválení pro nebezpečné prostory (Ex)	
Standardní provedení	Bez
Provedení s ochranou jiskrovou bezpečností	ATEX: II 1 G Ex ia IIC T6...T4 Ga (pouze převodníky do hlavice)
	IECEx: Ex ia IIC T6...T4 Ga (pouze převodníky do hlavice)
Další normy a schválení	
Elektromagnetická kompatibilita	Směrnice: 2014/30/EU
	Harmonizované normy: EN 61326-1 a EN 61326-2-3
	ESD, vyzařované elektromagnetické pole: kritéria A Magnetická pole: kritéria A Vedený VF impulz: kritéria A Rázový impulz: standardní odchylka 1% z rozsahu
Odolnost vůči vibracím	Podle IEC 60068-2-6, test Fc, 10...2000 Hz, 10 g

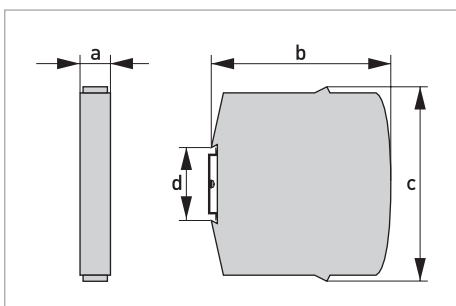
2.2 Rozměry

Převodník do hlavice



	Rozměry	
	[mm]	[palce]
a	33,0	1,30
b	7,0	0,28
c	44,5	1,75
d	18,5	0,72

Převodník na lištu



	Rozměry	
	[mm]	[palce]
a	17,5	0,69
b	81,3	3,20
c	90,0	3,54
d	35	1,38

2.3 Údaje o teplotách v prostředí s nebezpečím výbuchu

Převodník do hlavice

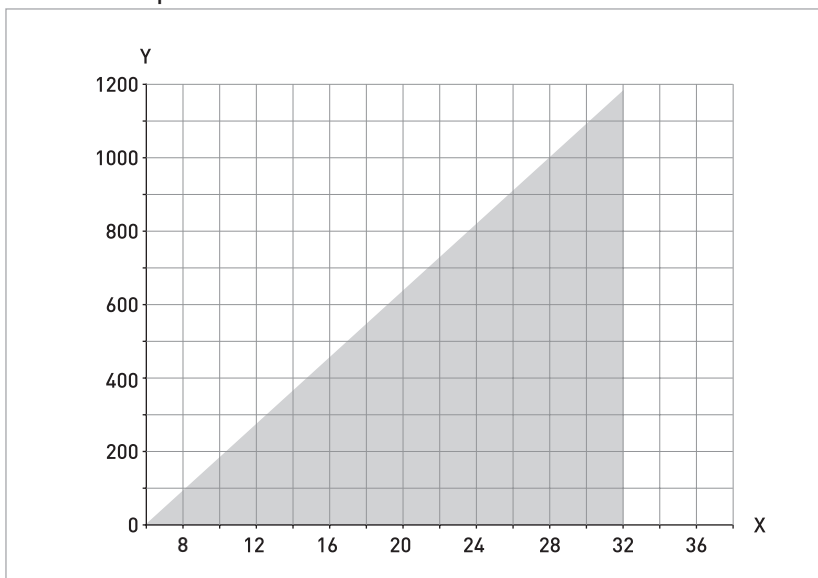
Převodník s ochranou jiskrovou bezpečností

Teplotní třída	Teplota prostředí T_a
T6	$-40^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +60^{\circ}\text{C} / -40^{\circ}\text{F} \leq T_a \leq +140^{\circ}\text{F}$
T5	$-40^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +75^{\circ}\text{C} / -40^{\circ}\text{F} \leq T_a \leq +167^{\circ}\text{F}$
T4	$-40^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +85^{\circ}\text{C} / -40^{\circ}\text{F} \leq T_a \leq +185^{\circ}\text{F}$

2.4 Diagram zátěže na výstupu

Vzorec pro výpočet maximálně povolené zátěže na výstupu:
přípustná hodnota $R_{zátěže} [\Omega] = (U-6)/0,022$

Standardní převodník



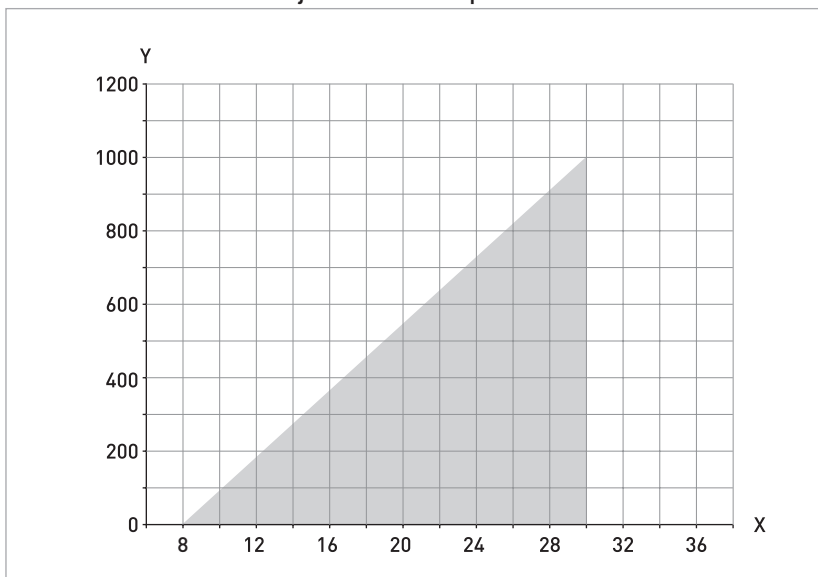
Obrázek 2-1: Diagram zátěže na výstupu

X: Napájecí napětí U [Vss]

Y: Celková zátěž na výstupu R [Ω]

Vzorec pro výpočet maximálně povolené zátěže na výstupu:
přípustná hodnota $R_{zátěže} [\Omega] = (U-8)/0,022$

Převodník s ochranou jiskrovou bezpečností



Obrázek 2-2: Diagram zátěže na výstupu

X: Napájecí napětí U [Vss]

Y: Celková zátěž na výstupu R [Ω]

2.5 Elektrické parametry vstupů a výstupů

Převodník do hlavice

Jiskrově bezpečný převodník TT 22 C Ex

Svorky výstupů 6, 7		Svorky vstupů 1, 2, 3	
$U_i = V_{\max}$	$\leq 30 \text{ Vss}$	$U_0 = U_{0C}$	$\leq 30 \text{ Vss}$
$I_i = I_{\max}$	$\leq 100 \text{ mA}$	$I_0 = I_{SC}$	$\leq 40 \text{ mA}$
$P_i = P_{\max}$	$\leq 900 \text{ mW}$	P_0	$\leq 300 \text{ mW}$
L_i	$10 \mu\text{H}$	L_0	10 mH
C_i	$23,1 \text{ nF}$	C_0	9 nF

3.1 Předpokládané použití

Tento 2vodičový převodník bez galvanického oddělení, programovatelný pomocí PC, je určen pro teplotní senzory Pt100 v průmyslových aplikacích.

Převodník TT 22 C / TT 22 C Ex je určen pro montáž do přípojovací hlavice typu B nebo větší podle EN 50446. Slouží k připojení 3vodičových senzorů.

Převodník TT 22 R je určen k montáži na lištu podle EN 60715 / DIN 50022.

Převodníky se programují prostřednictvím PC pomocí programu ConSoft a konfigurační sady převodníku ICON (připojení USB) bez externího napájení. Kalibrace převodníku není po nastavení pomocí PC potřebná.

Pouze převodníky označené symbolem "Ex" je možno používat v prostředí s nebezpečím výbuchu nebo připojovat ke snímačům umístěným v tomto prostředí. Přístroj je možno používat pouze v zónách, pro které byl schválen. V opačném případě mohou převodníky způsobit výbuch, jehož následkem může být zranění personálu.

Uživatel nese plnou odpovědnost za správný způsob používání přístroje, zejména za jeho použitelnost k předpokládanému účelu a místo a druh aplikace.

Převodníky neobsahují vyměnitelné součásti. Vadný přístroj je vždy nutno zaslat výrobci nebo prodejci k opravě nebo výměně. Přiložte prosím k přístroji stručný popis závady nebo špatné funkce zařízení.

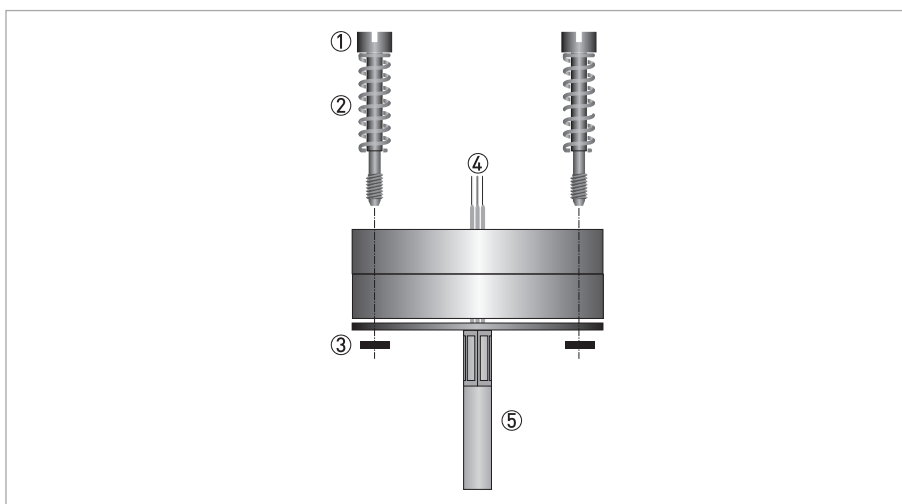
Výrobce neručí za škody vyplývající z nevhodného použití nebo z použití k jiným než stanoveným účelům.

Uživatel nese plnou odpovědnost za přiměřené použití přístroje a za korozní odolnost použitých materiálů vůči měřenému médiu.

Tento přístroj patří mezi zařízení Skupiny 1, Třídy A stanovená v rámci CISPR11. Je určen pro použití v průmyslu. Při použití v jiném než průmyslovém prostředí může dojít k problémům se zajištěním elektromagnetické kompatibility, a to kvůli rušení šířenému vedením a vyzařováním.

3.2 Převodník do hlavice

Převodník je určen pro montáž do hlavic s připojením DIN B nebo větších. Velký středový otvor $\varnothing 7$ mm / 0,28" usnadňuje elektrické připojení snímače a celou montáž. Další podrobnosti viz *Rozměry* na straně 10.



Obrázek 3-1: Sada pro montáž do hlavice

- ① Šroub M4
- ② Pružina
- ③ Podložka
- ④ Vodiče z měřicí vložky
- ⑤ Kabel s minerální izolací

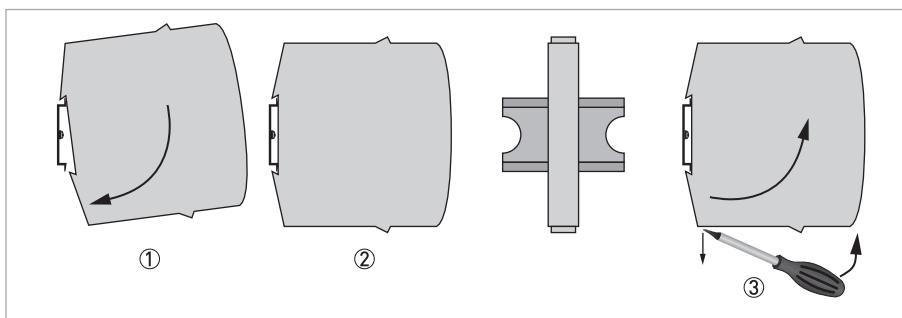
Sada pro montáž do hlavice není standardní součástí dodávky převodníku, je nutno si ji objednat samostatně.

Tento typ převodníku je na přání dodáván s ochranou jiskrovou bezpečností (zóny 0, 1 a 2) pro instalace v prostředí s nebezpečím výbuchu. Jiskrově bezpečné provedení musí být napájeno z jiskrově bezpečného napájecího zdroje nebo Zenerovy bariéry, které jsou umístěny mimo prostor s nebezpečím výbuchu. Převodník v provedení Ex musí být umístěn v krytu s ochranou krytím IP20 nebo vyšší podle (ČSN) EN 60529 / IEC 60529.

Převodník je určen pro rozsah provozních teplot $-40...+85^{\circ}\text{C}$ / $-40^{\circ}\text{F}...+185^{\circ}\text{F}$. Provozní teplota ani teplota prostředí nesmí překročit povolené meze, jinak by mohlo dojít k poškození nebo zničení přístroje. Provozní teplota se do krytu převodníku přenáší rovněž prostřednictvím teploměrové jímky. Jestliže se provozní teplota blíží povolenému maximumu pro převodník nebo ho překračuje, pak může dojít ke zvýšení teploty v krytu převodníku nad povolené maximum. Vhodným prostředkem k omezení přenosu tepla prostřednictvím jímky je umístění převodníku dále od zdroje tepla. Opačně je třeba postupovat v případě, že teplota je nižší než povolené minimum.

3.3 Převodník na lištu

Převodníky na lištu jsou určeny pro montáž na lištu podle EN 60715 / DIN 50022.



Obrázek 3-2: Montáž na lištu

- ① Připevněte horní část převodníku k liště.
- ② Přitiskněte dolní část převodníku k liště.
- ③ K sejmutí převodníku z lišty použijte malý šroubovák, kterým vytáhnete západku. Opatrně pak vysuňte převodník směrem dopředu.

Převodník TT 22 R je konstruován pro rozsah provozních teplot -40...+85°C / -40...+185°F. Vždy dodržujte následující pokyny, aby nedošlo k poškození nebo zničení přístroje:

- *Provozní teplota ani teplota prostředí nesmí překročit povolené meze.*

4.1 Poznámky k montáži

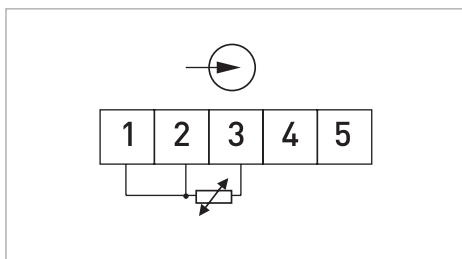
Pečlivě zkontrolujte dodané zboží, zda nenesе známky poškození nebo špatného zacházení. Případné poškození oznamte přepravci a nejbližší pobočce výrobce.

Zkontrolujte dodací (balicí) list, zda jste obdrželi kompletní dodávku dle vaší objednávky.

Zkontrolujte údaje na štítku přístroje, zda jsou v souladu s vaší objednávkou.

4.2 Schéma elektrického připojení převodníku do hlavice

Pro správný průběh měření je nezbytné, aby byly všechny kabely správně zapojeny a šrouby důkladně utaženy.

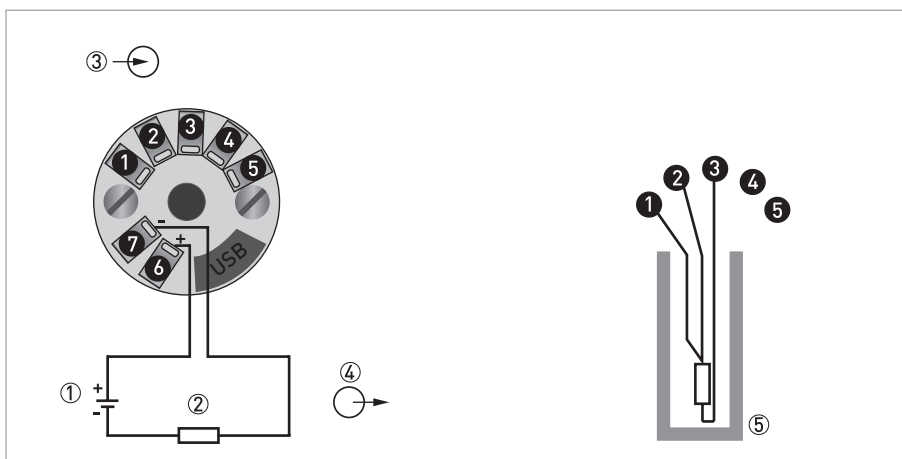


Obrázek 4-1: Pt100, 3vodičové připojení

Převodník má ochranu proti přepólování, připojení napájecího napětí se špatnou polaritou ho tedy nepoškodí.

4.3 Schéma připojení převodníku do hlavice

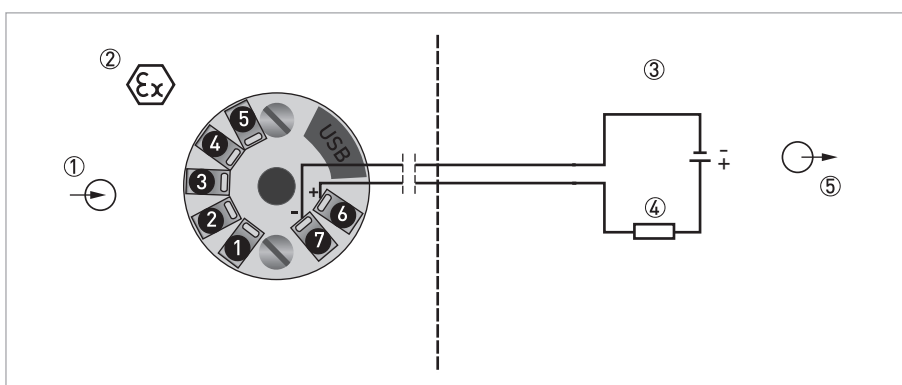
Elektrické připojení vždy provádějte podle následujících schémat. Nedodržení předepsaného způsobu připojení může vést k poškození nebo zničení převodníku. Maximální zátěž na výstupu vždy závisí na napájení. Pokud je maximální zátěž na výstupu překročena, naměřené hodnoty budou chybné. Další podrobnosti najdete v diagramu zátěže na výstupu v kapitole "Technické údaje" na straně 12.



Obrázek 4-2: Schéma připojení

- ① Napájecí napětí 6...32 Vss (svorky 6, 7)
- ② R_{zátěže}
- ③ Vstup
- ④ Výstupní signál (4...20 mA)
- ⑤ Pt100, 3vodičové připojení

4.4 Schéma připojení převodníku do hlavice (jiskrově bezpečného)

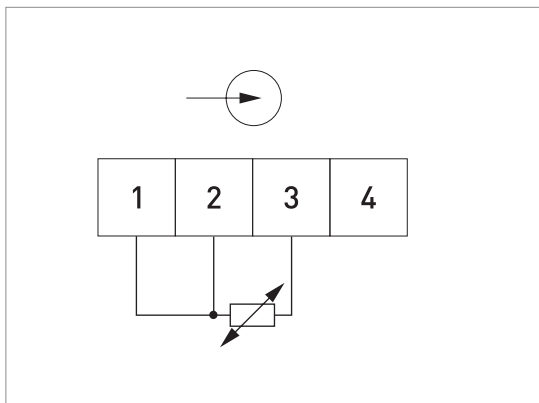


Obrázek 4-3: Schéma připojení

- ① Vstup (č. 4 a 5 se nepoužívají)
- ② Prostor s nebezpečím výbuchu
- ③ Normální prostředí
- ④ R_{zátěže}
- ⑤ Zenerova bariéra nebo napájecí zdroj 8...30 Vss (jiskrově bezpečný)
- ⑥ Výstupní signál (4...20 mA)

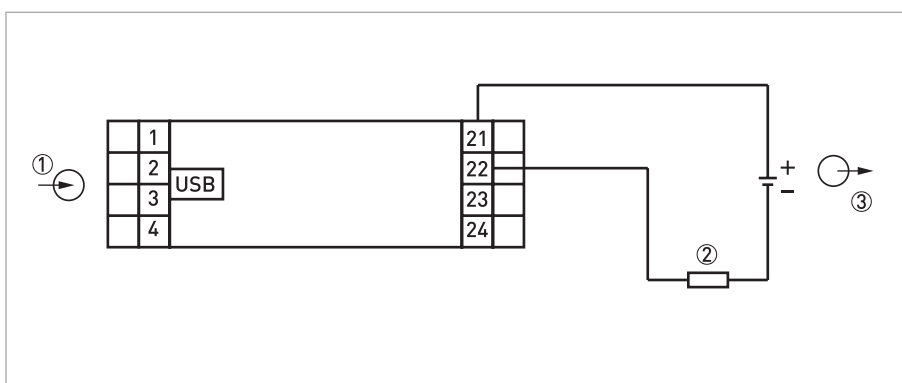
4.5 Elektrické připojení převodníku na lištu

Měření odporovými senzory



Obrázek 4-4: Pt100, 3vodičový

4.6 Schéma připojení převodníku na lištu



Obrázek 4-5: Schéma připojení

- ① Vstup
- ② R_{zátěže}
- ③ Napájecí napětí 6...32 V_{ss}

5.1 Objednací číslo

Znaky kódu označené šedě představují standardní hodnoty.

VTT1	4	Provedení
	1	Montáž do hlavice (typ C)
	2	Montáž na lištu (typ R)
		Typ
	7	TT 22, digitální, 4...20 mA, jen Pt100
		Schválení
	0	Bez
	2	ATEX: II 1 G Ex ia IIC T6...T4 Ga (pouze typ C) IECEX: Ex ia IIC T6...T4 Ga (pouze typ C)
		Snímač
	3	Pt100 ($\alpha = 0,00385$)
		Připojení
	3	3vodičové (1 x snímač)
		Měřicí rozsah
	0	Bez
	1	-50...+50°C / -58...+122°F
	2	-50...+100°C / -58...+212°F
	3	-50...+150°C / -58...+302°F
	4	0...+50°C / +32...+122°F
	5	0...+100°C / +32...+212°F
	6	0...+150°C / +32...+302°F
	7	0...+200°C / +32...+392°F
	8	0...+250°C / +32...+482°F
	A	0...+300°C / +32...+572°F
	B	0...+350°C / +32...+662°F
	C	0...+400°C / +32...+752°F
	D	0...+450°C / +32...+842°F
	E	0...+500°C / +32...+932°F
	F	0...+600°C / +32...+1112°F
	G	0...+800°C / +32...+1472°F
	H	0...+1000°C / +32...+1832°F
	K	0...+1200°C / +32...+2192°F
	Z	uživatelský
VTT1	4	Pokračování na následující straně

												Certifikáty
												0 Bez
												Příslušenství / fyz. parametry
												0 Bez
												1 Převodník do hlavice namontovaný na DIN-lištu, 35 mm
												2 Sada pro montáž na lištu pro převodník do hlavice (s pružinkou)
												F Převodník namontovaný do plastového krytu 82x80x55 mm, 2x M16x1,5 / IP65
												Kalibrační protokol
												0 Bez
												2 2 body (0 a 100%)
												3 3 body (0, 50 a 100%)
												4 5 bodů (0, 25, 50, 75 a 100%)
												5 11 bodů (0, 10, ..., 100%)
												Z uživatelský
												Návody
												0 Bez
												1 Němčina
												3 Angličtina
												4 Francouzština
												5 Španělština
												G Němčina / angličtina
VTT1	4											Kompletní objednací číslo





KROHNE – Výrobky, systémy a služby

- Měřicí přístroje pro měření průtoku, výšky hladiny, teploty a tlaku a pro procesní analýzu
- Měření průtoku, řízení, bezdrátová a dálková řešení pro měření
- Technická podpora, uvedení do provozu, kalibrace, údržba a zaškolení personálu

Centrála KROHNE Messtechnik GmbH
Ludwig-Krohne-Str. 5
47058 Duisburg (Německo)
Tel.: +49 203 301 0
Fax: +49 203 301 10389
info@krohne.de

Aktuální seznam všech kontaktních adres firmy KROHNE najdete na:
www.krohne.com

