



OPTITEMP TT 30 C/R Příručka

Inteligentní univerzální dvou vodičový převodník

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

Všechna práva vyhrazena. Reprodukování tohoto dokumentu nebo jeho části je povoleno pouze po předchozím písemném souhlasu firmy KROHNE Messtechnik GmbH.

Změna údajů vyhrazena.

Copyright 2014 KROHNE Messtechnik GmbH - Ludwig-Krohne-Str. 5 - 47058 Duisburg
(Německo)

1 Bezpečnostní pokyny	5
1.1 Předpokládané použití	5
1.2 Certifikace	6
1.2.1 Shoda se směrnicemi EU	6
1.2.2 Schválení do prostředí s nebezpečím výbuchu	6
1.3 Bezpečnostní pokyny výrobce	7
1.3.1 Autorská práva a ochrana dat.....	7
1.3.2 Vymezení odpovědnosti	7
1.3.3 Odpovědnost za výrobek a záruka	7
1.3.4 Informace o dokumentaci	8
1.3.5 Používané výstražné symboly	9
1.4 Bezpečnostní pokyny pro obsluhu	9
2 Popis přístroje	10
2.1 Rozsah dodávky	10
2.2 Základní popis.....	10
2.3 Výrobní štítek	11
2.3.1 Převodník do hlavice (provedení standardní - bez Ex).....	11
2.3.2 Převodník do hlavice (provedení Ex).....	11
2.3.3 Převodník na lištu (standardní provedení, bez Ex).....	12
2.3.4 Převodník na lištu (Ex).....	13
3 Montáž	14
3.1 Poznámky k montáži.....	14
3.2 Převodník do hlavice (provedení standardní i Ex)	14
3.3 Sada pro montáž na lištu pro převodníky do hlavice	16
3.4 Převodník na lištu (provedení standardní i Ex)	18
4 Elektrické připojení	19
4.1 Bezpečnostní pokyny.....	19
4.2 Elektrické připojení vstupu	20
4.2.1 Převodník do hlavice (provedení standardní i Ex).....	20
4.2.2 Převodník na lištu (provedení standardní i Ex).....	21
4.3 Schémata elektrického připojení	22
4.3.1 Převodník do hlavice (provedení standardní - bez Ex).....	22
4.3.2 Převodník do hlavice (provedení Ex).....	23
4.3.3 Převodník na lištu (standardní provedení, bez Ex).....	25
4.3.4 Převodník na lištu (Ex).....	26
5 Provoz	27
5.1 Nastavení převodníku pomocí PC	27
5.2 Standardní nastavení převodníku z výroby.....	29
5.3 Funkce SmartSense	30
5.4 Měření rozdílu teplot	30

5.5 Monitorování poruchy snímače	30
6 Servis	31
6.1 Doplnky k přístroji	31
6.2 Dostupnost náhradních dílů	31
6.3 Zajištění servisu	31
6.4 Zaslání přístroje zpět výrobci	32
6.4.1 Základní informace	32
6.4.2 Formulář (k okopírování) přikládány k přístrojům zasílaným zpět výrobci.....	33
6.5 Nakládání s odpady	33
7 Technické údaje	34
7.1 Měřicí principy	34
7.1.1 Odporový senzor	34
7.1.2 Termočlánky	35
7.2 Technické údaje	36
7.3 Rozměry	41
7.4 Údaje o teplotách v prostorech s nebezpečím výbuchu	42
7.5 Diagram zátěže na výstupu	43
7.6 Elektrické parametry vstupů a výstupů pro provedení Ex	45
7.7 Tabulka chyb měření pro odporové senzory a termočlánky	46

1.1 Předpokládané použití



Nebezpečí!

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.



Nebezpečí!

Uživatel nese plnou odpovědnost za přiměřený způsob a místo použití přístroje. Základní informace o použití přístroje jsou rovněž uvedeny v kapitole "Popis přístroje".



Nebezpečí!

Převodníky neobsahují vyměnitelné součásti. Jakákoli náhrada součástí může negativně ovlivnit ochranu jiskrovou bezpečností u přístrojů v Ex provedení. Vadný přístroj je vždy nutno zaslat výrobci nebo prodejci k opravě nebo výměně. Přiložte prosím k přístroji stručný popis závady nebo špatné funkce zařízení.



Informace!

Výrobce neručí za škody vyplývající z nevhodného použití nebo z použití k jiným než stanoveným účelům. Základní informace o použití přístroje jsou uvedeny v kapitole "Popis přístroje".

Tento převodník je určen pro následující typy měření v průmyslových aplikacích:

- Měření teploty odporovými snímači teploty
- Měření teploty termoelektrickými snímači teploty
- Měření rozdílu teplot odporovými snímači teploty
- Měření napětí v rozsahu do 500 mV
- Měření potenciometry

1.2 Certifikace

1.2.1 Shoda se směrnicemi EU

Značka CE



Tento přístroj splňuje všechny zákonné požadavky směrnic EU, které se na něj vztahují:

- Směrnice EMC 2004/108/EC, harmonizovaná norma EN 61326-1:2006
- Přístroje do prostředí s nebezpečím výbuchu: Směrnice ATEX 94/9/EC, harmonizované normy EN 60079-0:2006, EN 60079-11:2007 a EN 60079-26:2007
- Směrnice CE 93/68/EC

Výrobce potvrzuje zdárné provedení zkoušek umístěním značky CE na výrobku.

1.2.2 Schválení do prostředí s nebezpečím výbuchu

TT 30 C Ex

ATEX	II 1 G Ex ia IIC T4/T5/T6 T4: +85°C / +185°F, T5: +65°C / +149°F, T6: +50°C / +122°F	DEMKO 06 ATEX 141332X
------	---	-----------------------

TT 30 R Ex

ATEX	II (1)G [Ex ia] IIC	DEMKO 06 ATEX 141333X
------	---------------------	-----------------------

Propojovací kabel k počítači (PC)

ATEX	II (1)G [Ex ia] IIC	DEMKO 06 ATEX 141337X
------	---------------------	-----------------------



Informace!

Viz také "Speciální podmínky pro bezpečné použití" v certifikátu podle ATEX, který je k dispozici v sekci pro stahování dokumentace na internetových stránkách výrobce.

1.3 Bezpečnostní pokyny výrobce

1.3.1 Autorská práva a ochrana dat

Obsah tohoto dokumentu byl vytvořen s velkou péčí. Nicméně nepřebíráme žádné záruky za to, že jeho obsah je bezchybný, kompletní a aktuální.

Obsah a díla uvedená v tomto dokumentu podléhají autorskému právu. Příspěvky třetích stran jsou patřičně označeny. Kopírování, úprava, šíření a jakýkoli jiný typ užívání mimo rozsah povolený v rámci autorských práv je možný pouze s písemným souhlasem příslušného autora a/nebo výrobce.

Výrobce vždy dbá o zachování cizích autorských práv a snaží se využívat vlastní a veřejně přístupné zdroje.

Shromažďování osobních údajů (jako jsou jména, poštovní nebo e-mailové adresy) v dokumentech výrobce pokud možno vždy vychází z dobrovolně poskytnutých dat. V přiměřeném rozsahu je vždy možno využívat nabídky a služby bez poskytnutí jakýchkoliv osobních údajů.

Dovolujeme si Vás upozornit na skutečnost, že přenos dat prostřednictvím Internetu (např. při komunikaci e-mailem) vždy představuje bezpečnostní riziko. Tato data není možno zcela ochránit proti přístupu třetích stran.

Tímto výslovně zakazujeme používat povinně zveřejňované kontaktní údaje pro účely zaslání jakýchkoliv reklamních nebo informačních materiálů, které jsme si výslovně nevyžádali.

1.3.2 Vymezení odpovědnosti

Výrobce neodpovídá za jakékoliv škody vyplývající z používání tohoto výrobku včetně, nikoli však pouze přímých, následných, vedlejších, represivních a souhrnných odškodnění.

Toto vymezení odpovědnosti neplatí v případě, že výrobce jednal úmyslně nebo s velkou nedbalostí. V případě, že jakýkoli platný zákon nepřipouští taková omezení předpokládaných záruk nebo vyloučení určitých škod, pak v případě, že pro Vás takový zákon platí, nepodléháte některým nebo všem výše uvedeným odmítnutím, vyloučením nebo omezením.

Výrobce poskytuje na všechny zakoupené výrobky záruku v souladu s platnou kupní smlouvou a Všeobecnými dodacími a obchodními podmínkami.

Výrobce si vyhrazuje právo kdykoli, jakkoli a z jakéhokoli důvodu změnit obsah své dokumentace včetně tohoto vymezení odpovědnosti bez předchozího upozornění a za případné následky těchto změn nenese jakoukoli odpovědnost.

1.3.3 Odpovědnost za výrobek a záruka

Uživatel odpovídá za použitelnost přístroje pro daný účel. Výrobce nepřebírá žádnou odpovědnost za následky nesprávného použití přístroje uživatelem. Záruky se nevztahují na závady způsobené nesprávnou montáží a používáním přístroje (systému). Poskytování záruk se řídí platnou kupní smlouvou a Všeobecnými dodacími a obchodními podmínkami.

1.3.4 Informace o dokumentaci

Je naprosto nezbytné důkladně prostudovat veškeré informace v tomto dokumentu a dodržovat platné národní normy, bezpečnostní předpisy a preventivní opatření, aby nedošlo ke zranění uživatele nebo k poškození přístroje.

Jestliže tento dokument není ve vašem rodném jazyce a máte problémy s porozuměním textu, doporučujeme vám požádat o pomoc naši nejbližší pobočku. Výrobce nepřebírá žádnou odpovědnost za škody nebo zranění způsobená v důsledku nepochopení informací v tomto dokumentu.

Tento dokument vám má pomoci zajistit pracovní podmínky, které umožní bezpečné a efektivní využití tohoto přístroje. Dokument obsahuje rovněž speciální pokyny a opatření, na která upozorňují níže uvedené piktogramy.

1.3.5 Používané výstražné symboly

Bezpečnostní výstrahy jsou označeny následujícími symboly.



Nebezpečí!

Tato výstraha upozorňuje na bezprostřední nebezpečí při práci s elektrickým zařízením.



Nebezpečí!

Tato výstraha upozorňuje na bezprostřední nebezpečí popálení způsobeného teplem nebo horkým povrchem.



Nebezpečí!

Tato výstraha upozorňuje na bezprostřední nebezpečí při používání tohoto zařízení v potenciálně výbušné atmosféře.



Nebezpečí!

Je bezpodmínečně nutné dbát uvedených výstrah. I částečné ignorování těchto výstrah může vést k vážnému ohrožení zdraví nebo života. Rovněž může dojít k závažnému poškození přístroje nebo okolních zařízení.



Výstraha!

Ignorování těchto bezpečnostních výstrah, a to i částečné, představuje vážné riziko ohrožení zdraví. Rovněž může dojít k závažnému poškození přístroje nebo okolních zařízení.



Upozornění!

Ignorování těchto pokynů může vést k poškození přístroje nebo okolních zařízení.



Informace!

Tyto pokyny obsahují důležité informace o zacházení s přístrojem.



Právní upozornění!

Tato poznámka obsahuje informace o zákonných nařízeních a normách.



• **MANIPULACE**

Tento symbol označuje všechny pokyny k činnostem, které musí obsluha provádět v určeném pořadí.

➔ **VÝSLEDEK**

Tento symbol upozorňuje na všechny důležité výsledky předcházejících činností.

1.4 Bezpečnostní pokyny pro obsluhu



Výstraha!

Tento přístroj mohou montovat, uvádět do provozu, obsluhovat a udržovat pouze osoby s patřičnou kvalifikací.

Tento dokument vám má pomoci zajistit pracovní podmínky, které umožní bezpečné a efektivní využití tohoto přístroje.

2.1 Rozsah dodávky

Dodávka přístroje vždy obsahuje převodník a příslušnou dokumentaci.

2.2 Základní popis

TT 30 C

TT 30 C je inteligentní digitální 2vodičový převodník do hlavice pro měření teploty a dalších veličin v průmyslových aplikacích. Další podrobnosti o měřených veličinách viz *Předpokládané použití* na straně 5.

Převodník do hlavice je na přání dodáván s ochranou jiskrovou bezpečností pro instalace v prostředí s nebezpečím výbuchu. Takové přístroje jsou pak označeny značkou "Ex" a mají schválení pro použití v nebezpečných prostorech v zónách 0, 1 a 2.

Všechna provedení do hlavice jsou určena pro pro montáž do "připojovací hlavice B" nebo větší podle DIN 43729. Alternativně lze provedení do hlavice namontovat i na lištu podle DIN EN 50022, a to pomocí doplňkové sady pro montáž na lištu (podrobnosti viz *Sada pro montáž na lištu pro převodníky do hlavice* na straně 16). Takto je možno provozovat převodník do hlavice se schválením Ex se snímači v prostředí s nebezpečím výbuchu, pokud je převodník umístěn v normálním prostředí (ačkoliv tato situace nastává velmi zřídka).

TT 30 R

TT 30 R je univerzální inteligentní digitální 2vodičový převodník na lištu se stejnými parametry jako provedení do hlavice.

Převodník na lištu je na přání dodáván s ochranou jiskrovou bezpečností pro instalaci v normálním v prostředí a připojení senzorů umístěných v prostředí s nebezpečím výbuchu. Všechny přístroje se schválením do prostředí s nebezpečím výbuchu jsou označeny symbolem "Ex".

Převodníky na lištu jsou určeny pro montáž na lištu podle DIN 50022.

Konfigurace pomocí PC

Přístroj je možno nastavit pomocí PC a software "OPTITEMP TempSoft". Aktuální verze software je k dispozici ke stažení na internetových stránkách výrobce. Po nastavení konfigurace pomocí PC již není potřeba přístroj kalibrovat.

2.3 Výrobní štítek

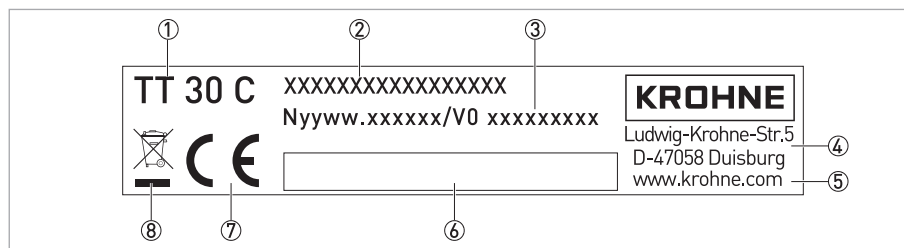


Informace!

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

Převodník lze identifikovat podle údajů na výrobním štítku.

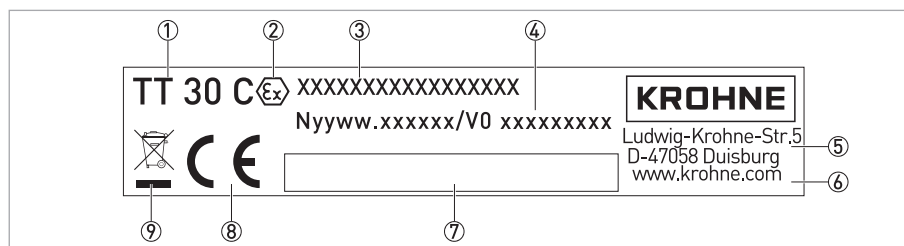
2.3.1 Převodník do hlavice (provedení standardní - bez Ex)



Obrázek 2-1: Štítek převodníku do hlavice (bez Ex)

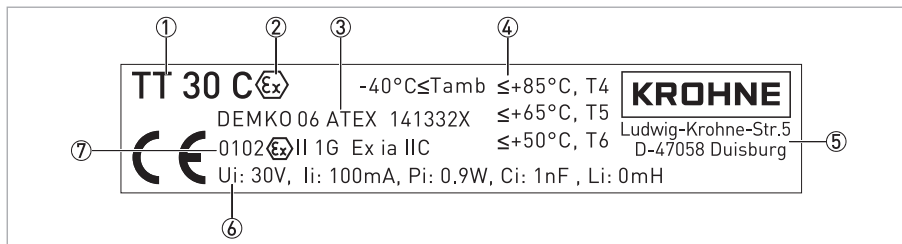
- ① Název výrobku
- ② Číslo přístroje
- ③ Rok a týden výroby / číslo série
- ④ Výrobce a jeho adresa
- ⑤ Internetová stránka výrobce
- ⑥ Místo pro nálepku s údaji o konfiguraci
- ⑦ Značka CE (shoda s evropskými normami)
- ⑧ Symbol pro nakládání s odpady (WEEE)

2.3.2 Převodník do hlavice (provedení Ex)



Obrázek 2-2: Štítek 1 převodníku do hlavice (Ex)

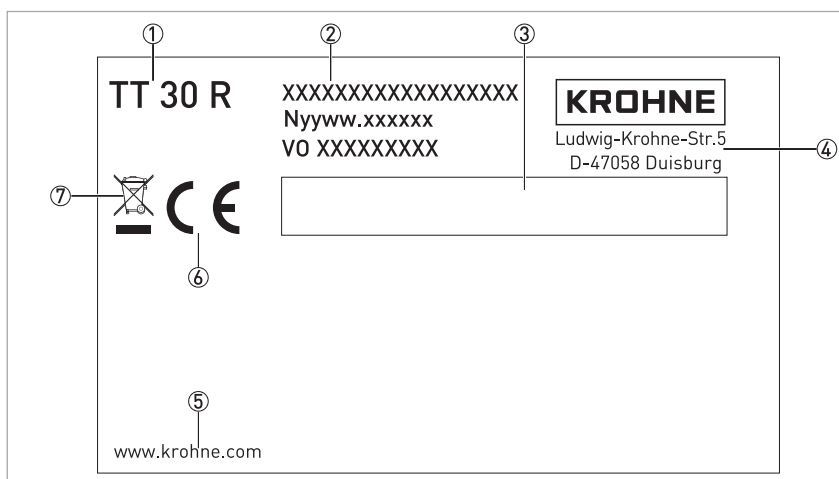
- ① Název výrobku
- ② Symbol schválení do prostředí s nebezpečím výbuchu (Ex)
- ③ Číslo přístroje
- ④ Rok a týden výroby / číslo série
- ⑤ Výrobce a jeho adresa
- ⑥ Internetová stránka výrobce
- ⑦ Místo pro nálepku s údaji o konfiguraci
- ⑧ Značka CE (shoda s evropskými normami)
- ⑨ Symbol pro nakládání s odpady (WEEE)



Obrázek 2-3: Štítek 2 převodníku do hlavice (Ex)

- ① Název výrobku
- ② Symbol schválení do prostředí s nebezpečím výbuchu (Ex)
- ③ Číslo certifikátu podle ATEX
- ④ Teplotní třídy
- ⑤ Výrobce a jeho adresa
- ⑥ Elektrické údaje vztahující se k použití v prostředí s nebezpečím výbuchu
- ⑦ Doplňkové označení pro provedení Ex

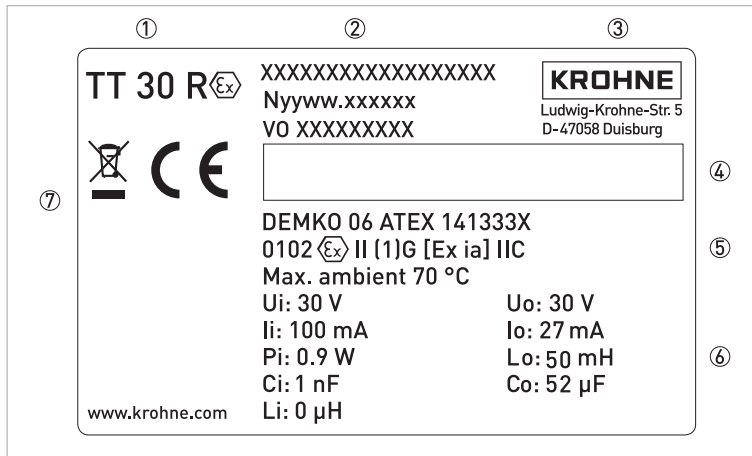
2.3.3 Převodník na lištu (standardní provedení, bez Ex)



Obrázek 2-4: Štítek převodníku na lištu (standardní provedení, bez Ex)

- ① Název výrobku
- ② Shora dolů: číslo přístroje, rok a týden výroby, číslo série
- ③ Místo pro nálepku s údaji o konfiguraci
- ④ Výrobce a jeho adresa
- ⑤ Internetová stránka výrobce
- ⑥ Značka CE (shoda s evropskými normami)
- ⑦ Symbol pro nakládání s odpady (WEEE)

2.3.4 Převodník na lištu (Ex)



Obrázek 2-5: Štítek převodníku na lištu (Ex)

- ① Název výrobku a symbol schválení do prostředí s nebezpečím výbuchu (Ex)
- ② Shora dolů: číslo přístroje, rok a týden výroby, číslo série
- ③ Výrobce a jeho adresa
- ④ Místo pro nálepku s údaji o konfiguraci
- ⑤ Shora dolů: číslo certifikátu podle ATEX, doplňkové údaje pro provedení Ex, maximální teplota prostředí
- ⑥ Elektrické údaje vztahující se k použití v prostředí s nebezpečím výbuchu
- ⑦ Symbol pro nakládání s odpady (WEEE)

3.1 Poznámky k montáži



Informace!

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



Informace!

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



Informace!

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

3.2 Převodník do hlavice (provedení standardní i Ex)



Nebezpečí!

Převodník určený do normálního prostředí (bez Ex) se nikdy nesmí instalovat ani provozovat v prostředí s nebezpečím výbuchu, mohlo by dojít k výbuchu a zranění personálu! V prostředí s nebezpečím výbuchu používejte pouze převodníky určené do tohoto prostředí (označené Ex)! Dodržujte i následující pokyny týkající se převodníku v provedení Ex:

- Převodník musí mít kryt (pouzdro) s krytím IP20 nebo vyšším podle ČSN IEC 60529. Kromě toho nesmí obsah hořčíku v materiálu krytu překročit 6%, jelikož vyšší obsah hořčíku zvyšuje zápalnost a pravděpodobnost výbuchu.
- Je-li převodník umístěn v pouzdru, které je galvanicky odděleno od země, a mohl by na něm vzniknout náboj, který způsobí vznícení, pak musí být pouzdro umístěné v prostředí s nebezpečím výbuchu elektrostaticky uzemněno.
- Převodník musí být schválen pro použití v prostředí s nebezpečím výbuchu v zónách 0, 1 a 2.
- Převodník musí být napájen z jiskrově bezpečného zdroje nebo Zenerovy bariéry, které jsou umístěny mimo prostředí s nebezpečím výbuchu.



Upozornění!

Provedení do normálního prostředí je určeno pro rozsah provozních teplot $-40...+85^{\circ}\text{C}$ / $-40...+185^{\circ}\text{F}$ (provedení Ex má stejný rozsah teplot prostředí). Provozní teplota ani teplota prostředí nesmí překročit povolené meze, jinak by mohlo dojít k poškození přístroje; také je nutno vzít v úvahu následující poznámky:

- Při provozu přístroje v provedení Ex v prostředí s nebezpečím výbuchu závisí teplota prostředí rovněž na teplotní třídě. Podrobnosti viz kapitola o teplotách pro provedení v prostředí s nebezpečím výbuchu na straně 42.
- Provozní teplota se do pouzdra převodníku přenáší rovněž prostřednictvím teplotěrné jímky. Jestliže se provozní teplota blíží povolenému maximumu pro převodník nebo ho překračuje, pak může dojít ke zvýšení teploty v pouzdře převodníku nad povolené maximum!

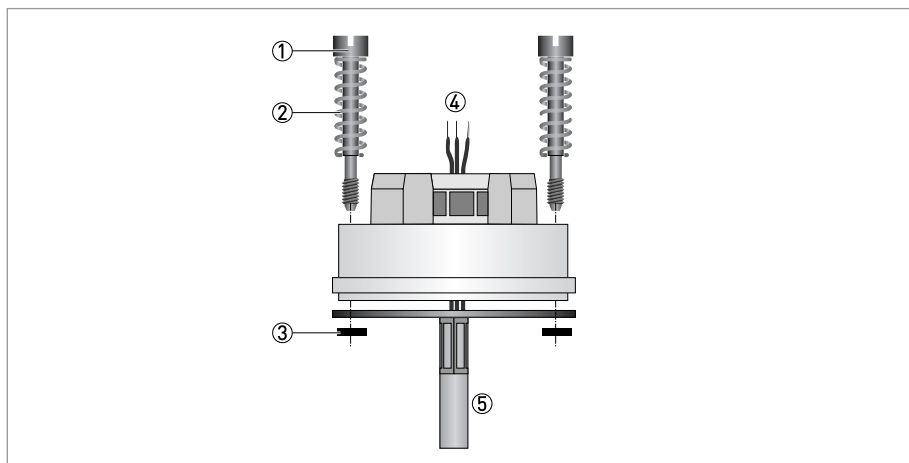
Vhodným prostředkem k omezení přenosu tepla prostřednictvím jímky je umístění převodníku dále od zdroje tepla. Alternativou je použití delší jímky. Opačně je třeba postupovat v případě, že teplota je nižší než povolené minimum.

Převodníky do hlavice (ve standardním a Ex provedení) jsou určeny pro montáž do připojovacích hlavice DIN B nebo větších. Velký otvor $\varnothing 7$ mm / 0,28" v ose usnadňuje elektrické připojení snímače a celou montáž (další podrobnosti viz kapitola "Rozměry a hmotnosti"). Na následujícím obrázku je znázorněna montáž převodníku do hlavice pomocí montážní sady:



Informace!

Sada pro montáž do hlavice není standardní součástí dodávky převodníku, je nutno si ji objednat samostatně. Podrobnosti viz Doplnky k přístroji na straně 31.



Obrázek 3-1: Sada pro montáž do hlavice

- ① Šroub M4
- ② Pružina
- ③ Podložka
- ④ Vodiče teploměrné vložky
- ⑤ Plášť

3.3 Sada pro montáž na lištu pro převodníky do hlavice



Nebezpečí!

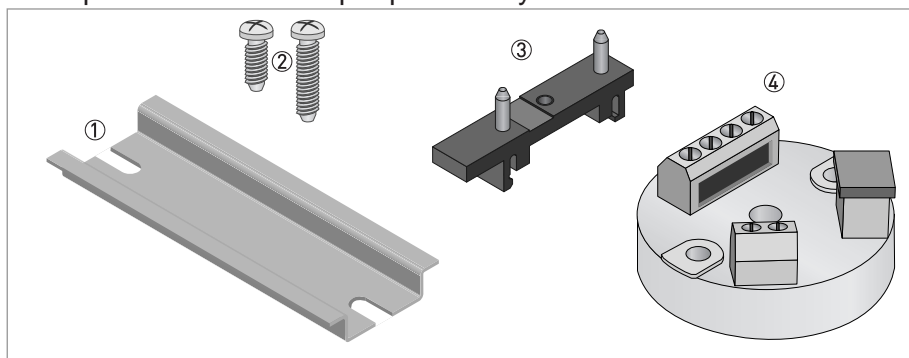
Při montáži převodníku do hlavice na lištu je vždy bezpodmínečně nutno dodržovat všechny pokyny uvedené v předchozích kapitolách, jinak může dojít k poškození přístroje nebo zranění personálu!



Informace!

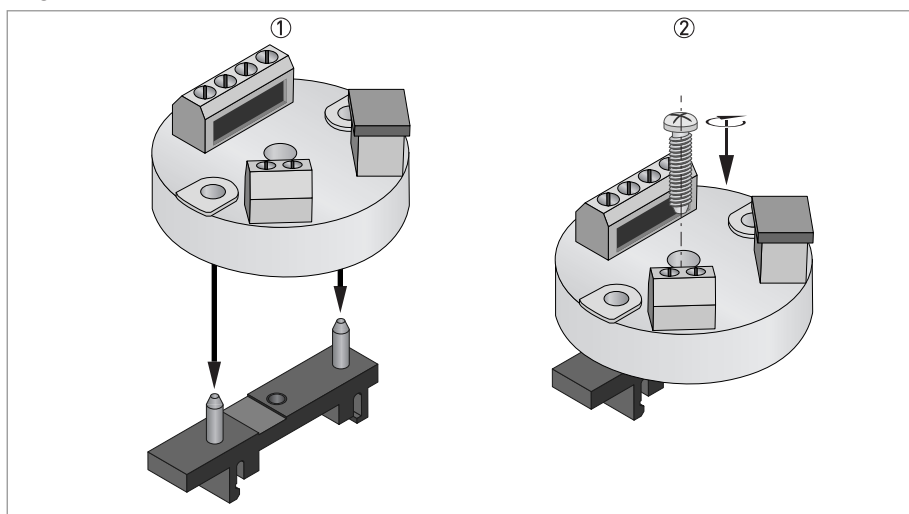
Sada pro montáž na lištu umožňuje montáž převodníku do hlavice na lištu podle EN 60715 TH35. Sada není standardní součástí dodávky převodníku, je nutno ji objednat samostatně. Další podrobnosti viz kapitola týkající se doplňků k přístroji v části "Servis".

Sada pro montáž na lištu pro převodníky do hlavice



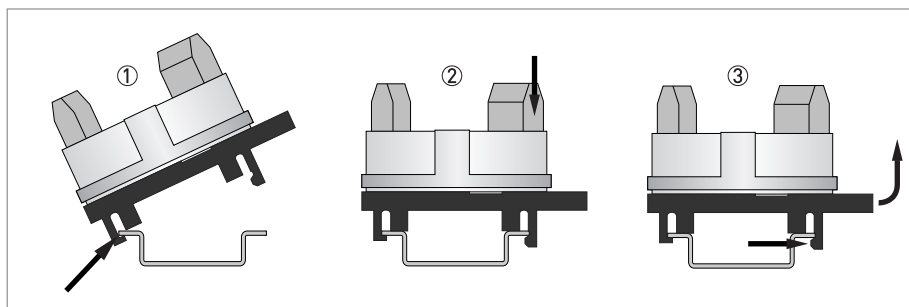
- ① Lišta (není součástí sady)
- ② Šrouby
- ③ Spona
- ④ Převodník (není součástí sady)

Krok 1



- ① Umístěte převodník na sponu podle obrázku výše.
- ② Tlačte převodník dolů, až dosedne na sponu a pak ho připevněte šroubem.

Krok 2



- ① Zachyťte jednu stranu spony za lištu podle obrázku výše.
- ② Tlačte druhý konec dolů, až zaklapne a drží na liště.
- ③ Převodník uvolníte tahem za háček - viz obrázek - zároveň nadzvedněte sponu nad lištu.

3.4 Převodník na lištu (provedení standardní i Ex)

**Nebezpečí!**

Převodník určený do normálního prostředí (bez Ex) se nikdy nesmí instalovat ani provozovat v prostředí s nebezpečím výbuchu, mohlo by dojít k výbuchu a zranění personálu! Převodník na lištu TT 30 R Ex NESMÍ být umístěn v prostředí s nebezpečím výbuchu, AVŠAK může být připojen ke snímačům umístěným v prostředí s nebezpečím výbuchu! Dodržujte i následující pokyny týkající se převodníku v provedení Ex:

- Je schválen pro umístění v normálním (bezpečném) prostředí se vstupy připojenými v prostředí s nebezpečím výbuchu v zónách 0, 1 a 2.
- Převodník musí být napájen z jiskrově bezpečného zdroje nebo Zenerovy bariéry, které jsou umístěny mimo prostředí s nebezpečím výbuchu.

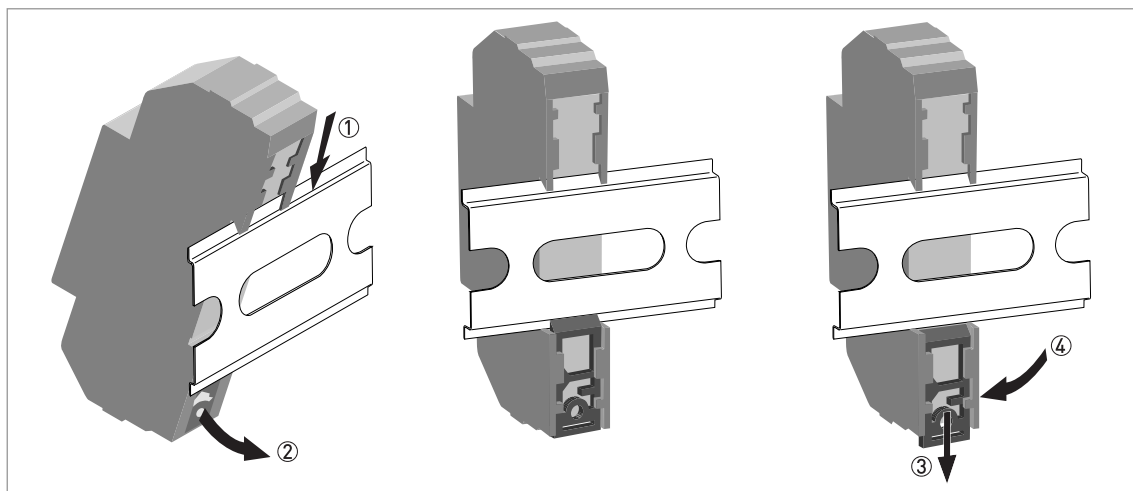
**Upozornění!**

Provedení do normálního prostředí je určeno pro rozsah provozních teplot $-20...+70^{\circ}\text{C}$ / $-4...+158^{\circ}\text{F}$ (provedení Ex má stejný rozsah teplot prostředí). Vždy dodržujte následující pokyny, aby nedošlo k poškození nebo zničení přístroje:

- Provozní teplota ani teplota prostředí nesmí překročit povolené meze.

**Informace!**

Převodník na lištu je určen pro montáž na lištu podle EN 60715 TH35.



Obrázek 3-2: Montáž provedení na lištu



- ① Zachyťte horní drážku převodníku za lištu.
- ② Přitiskněte dolní část převodníku k liště.
- ☞ Jakmile uslyšíte "cvaknutí" západky, je převodník připevněn k liště (obrázek uprostřed).
- ③ K sejmutí převodníku z lišty použijte malý šroubovák, kterým vytáhnete západku směrem dolů.
- ④ Opatrně pak vysuňte dolní část převodníku směrem dopředu a pak nahoru.

4.1 Bezpečnostní pokyny

**Nebezpečí!**

Veškeré práce na elektrickém připojení mohou být prováděny pouze při vypnutém napájení.

**Nebezpečí!**

Dodržujte národní předpisy pro elektrické instalace!

**Upozornění!**

Před připojením a provozováním převodníku věnujte pozornost následujícím pokynům, aby nedošlo k úrazu elektrickým proudem.

- *Při provádění elektrického připojení vždy používejte elektrostaticky bezpečný (tj. uzemněný) pracovní prostor! Snížíte tak riziko vytvoření elektrostatického náboje (ESD).*
- *Po ukončení práce je nutno zpět nasadit všechny snímatelné kryty (víčka), aby byl přístroj chráněn před vniknutím prachu.*
- *Maximální souhlasné napětí na vstupu je omezeno hodnotou 50 Vstř / 75 Vss.*

**Nebezpečí!**

Převodník určený do normálního prostředí (bez Ex) se nikdy nesmí připojovat ani provozovat v prostředí s nebezpečím výbuchu, mohlo by dojít k výbuchu a zranění personálu! Před připojením a provozováním převodníku v provedení do prostředí s nebezpečím výbuchu vždy věnujte pozornost následujícím pokynům, které jsou důležité pro bezpečnost přístroje a personálu:

- *Převodník v provedení Ex je možno připojit pouze ke snímačům schváleným do prostředí s nebezpečím výbuchu nebo splňujícím požadavky na "jednoduchá zařízení (simple apparatus)" podle EN 60079-11:2007, odstavec 5.7.*
- *Dodržujte příslušná nařízení, normy, omezení uvedená v prohlášení shody a certifikátech k přístroji a pokyny v tomto dokumentu.*

**Výstraha!**

Bezpodmínečně dodržujte místní předpisy týkající se bezpečnosti a ochrany zdraví. Veškeré práce s elektrickými součástmi měřicích přístrojů mohou provádět pouze pracovníci s patřičnou kvalifikací.

**Informace!**

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

**Informace!**

Převodník je chráněn proti přepólování. Pokud má napájecí napětí opačnou polaritu, nedojde k jeho poškození. Na výstupu bude v tomto případě hodnota 0 mA.

4.2 Elektrické připojení vstupu

**Upozornění!**

Elektrické připojení vždy provádějte podle následujících schémat. Nedodržení předepsaného zapojení může vést k poškození nebo zničení převodníku.

**Informace!**

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

4.2.1 Převodník do hlavice (provedení standardní i Ex)

**Nebezpečí!**

"Monitorování izolace snímače" uvedené v kapitole "Technické údaje" slouží pouze ke sledování izolačního odporu snímače. Nejedná se o galvanické oddělení, které může být chápáno jako oddělovací bariéra. Proto je nutno věnovat výběru bariér pro TT 30 C Ex patřičnou pozornost.

Elektrické připojení vstupů převodníku do hlavice

Pt100...1000, Ni100, Ni1000, 4vodičové připojení	Pt100...1000, Ni100, Ni1000, 3vodičové připojení
Pt100 "SmartSense", 3vodičové připojení ③	Pt100, rozdíl teplot, $T_1 > T_2$ ④
Potenciometr, 4vodičové připojení	Potenciometr, 3vodičové připojení

Termočlánek	Napětí

- ① Vodič SmartSense
- ② Jezdec
- ③ Nelze pro převodník na lištu
- ④ Rozdíl hodnot > 5 Ω nebo zvolte "Sensor break = None"

4.2.2 Převodník na lištu (provedení standardní i Ex)

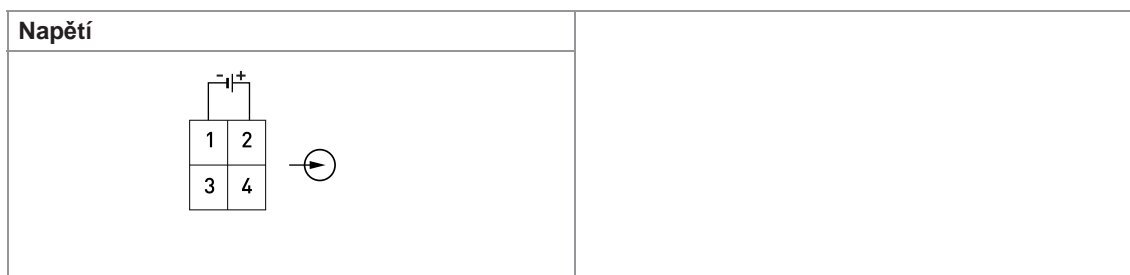


Nebezpečí!

"Monitorování izolace snímače" uvedené v kapitole "Technické údaje" slouží pouze ke sledování izolačního odporu snímače. Nejedná se o galvanické oddělení, které může být chápáno jako oddělovací bariéra. Proto je nutno věnovat výběru bariér pro TT 30 R Ex patřičnou pozornost.

Elektrické připojení vstupů převodníku na lištu

Pt100...1000, Ni100, Ni1000, 4vodičové připojení	Pt100...1000, Ni100, Ni1000, 3vodičové připojení
Pt100, rozdíl teplot, $T_1 > T_2$ ②	Potenciometr, 4vodičové připojení
Potenciometr, 3vodičové připojení	Termočlánek



- ① Jezdec
- ② Rozdíl hodnot > 5 Ω nebo zvolte "Sensor break = None"

4.3 Schémata elektrického připojení



Upozornění!

Elektrické připojení vždy provádějte podle následujících schémat. Nedodržení předepsaného zapojení může vést k poškození nebo zničení převodníku.

4.3.1 Převodník do hlavice (provedení standardní - bez Ex)



Nebezpečí!

Tento převodník není možno používat v prostředí s nebezpečím výbuchu ani připojovat ke snímačům umístěným v tomto prostředí! V opačném případě mohou převodníky způsobit výbuch, jehož následkem může být zranění personálu.



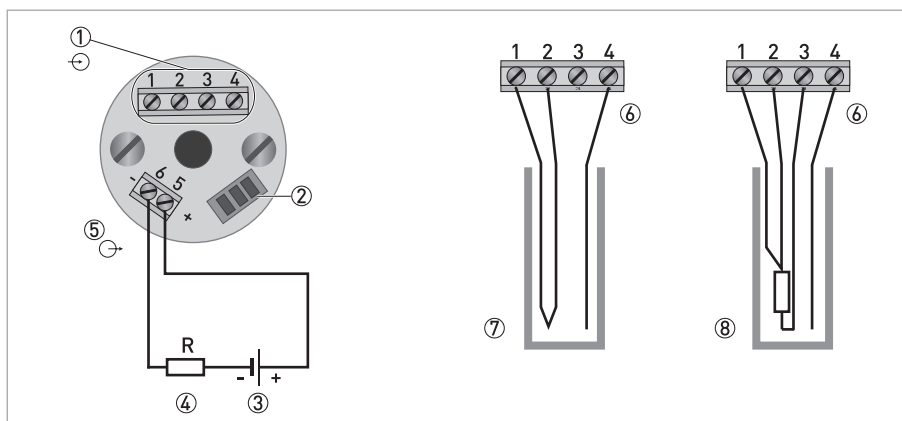
Upozornění!

Maximální zátěž na výstupu vždy závisí na napájení. Pokud je maximální zátěž na výstupu překročena, naměřené hodnoty budou chybné. Další podrobnosti najdete v diagramech zátěže na výstupu v kapitole "Technické údaje".



Informace!

Převodník je chráněn proti přepólování. Připojení napájecího napětí se špatnou polaritou převodník nepoškodí.



Obrázek 4-1: Schéma připojení převodníku do hlavice (do normálního prostředí)

- ① Vstup
- ② Svorka pro kabel pro připojení k PC (součást konfigurační sady)
- ③ Napájení (6,5...36 Vss)
- ④ Odpor zátěže
- ⑤ Výstupní signál (4...20 mA)
- ⑥ Snímač teploty s funkcí SmartSense
- ⑦ Termočlánek
- ⑧ Pt100, 3vodičové připojení

4.3.2 Převodník do hlavice (provedení Ex)



Nebezpečí!

Převodník v provedení Ex může být umístěn v prostředí s nebezpečím výbuchu v zónách 0, 1 a 2. Může být připojen pouze ke snímačům schváleným pro provoz v prostředí s nebezpečím výbuchu nebo ke snímačům, které splňují požadavky na "jednoduchá zařízení (simple apparatus)" podle (ČSN) EN 60079-11:2007, odstavec 5.7. Při provozu v prostředí s nebezpečím výbuchu vždy dodržujte příslušné bezpečnostní pokyny, zejména následující:

- Převodník musí být napájen z jiskrově bezpečného zdroje nebo Zenerovy bariéry, které jsou umístěny mimo prostředí s nebezpečím výbuchu.
- Výstupní parametry schváleného napájecího zdroje nebo Zenerovy bariéry v provedení Ex musí být nižší nebo rovny vstupním parametrům převodníku (tj. U_i , I_i , P_i , L_i , C_i).



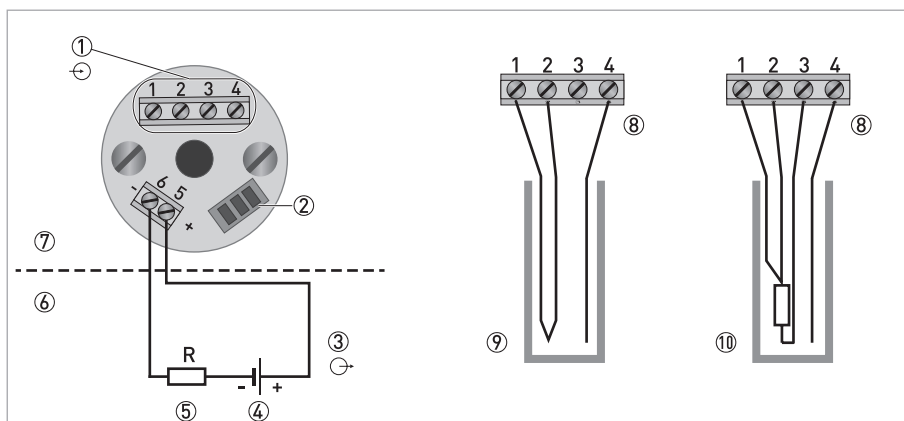
Upozornění!

Maximální zátěž na výstupu vždy závisí na napájení. Pokud je maximální zátěž na výstupu překročena, naměřené hodnoty budou chybné. Další podrobnosti najdete v diagramech zátěže na výstupu v kapitole "Technické údaje".



Informace!

Převodník je chráněn proti přepólování. Připojení napájecího napětí se špatnou polaritou převodník nepoškodí.



Obrázek 4-2: Schéma připojení převodníku do hlavice (provedení Ex)

- ① Vstup
- ② Svorka pro kabel pro připojení k PC (součást konfigurační sady)
- ③ Výstupní signál (4...20 mA)
- ④ Jiskrově bezpečný napájecí zdroj (8...30 Vss)
- ⑤ Odpor zátěže
- ⑥ Normální prostředí
- ⑦ Prostor s nebezpečím výbuchu
- ⑧ Snímač teploty s funkcí SmartSense
- ⑨ Termočlánek
- ⑩ Pt100, 3vodičové připojení

4.3.3 Převodník na lištu (standardní provedení, bez Ex)

**Nebezpečí!**

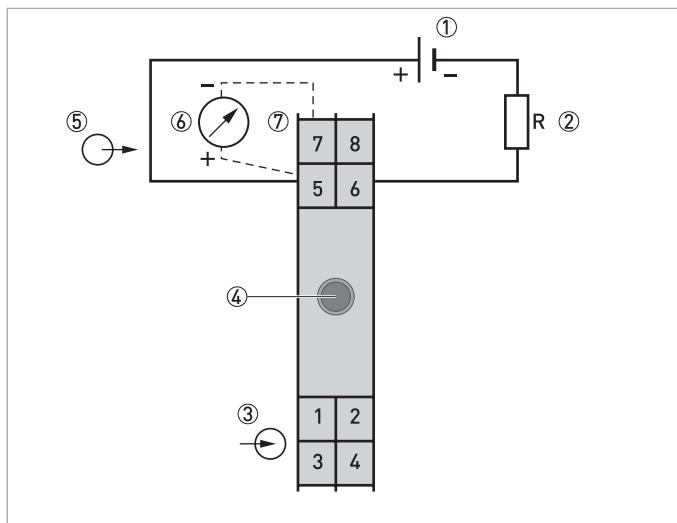
Tento převodník není možno používat v prostředí s nebezpečím výbuchu ani připojovat ke snímačům umístěným v tomto prostředí! V opačném případě mohou převodníky způsobit výbuch, jehož následkem může být zranění personálu.

**Upozornění!**

Maximální zátěž na výstupu vždy závisí na napájení. Pokud je maximální zátěž na výstupu překročena, naměřené hodnoty budou chybné. Další podrobnosti najdete v diagramech zátěže na výstupu v kapitole "Technické údaje".

**Informace!**

Převodník je chráněn proti přepólování. Připojení napájecího napětí se špatnou polaritou převodník nepoškodí.



Obrázek 4-3: Schéma připojení převodníku na lištu (do normálního prostředí, bez Ex)

- ① Napájení (7,5...36 Vss)
- ② Odpor zátěže
- ③ Vstup
- ④ Konektor - zásuvka pro připojení propojovacího kabelu k PC (součást konfigurační sady)
- ⑤ Výstupní signál (4...20 mA)
- ⑥ Měřicí přístroj ($R_1 \leq 10 \Omega$)
- ⑦ Testovací obvod (mA)

4.3.4 Převodník na lištu (Ex)

**Nebezpečí!**

Převodník v provedení Ex může být připojen ke snímačům teploty umístěným v prostředí s nebezpečím výbuchu v zónách 0, 1 a 2. Může být připojen pouze ke snímačům schváleným pro provoz v prostředí s nebezpečím výbuchu nebo ke snímačům, které splňují požadavky na "jednoduchá zařízení (simple apparatus)" podle (ČSN) EN 60079-11:2007, odstavec 5.7. Při provozování převodníku připojeného ke snímačům umístěným v prostředí s nebezpečím výbuchu vždy dodržujte příslušné bezpečnostní pokyny, zejména následující:

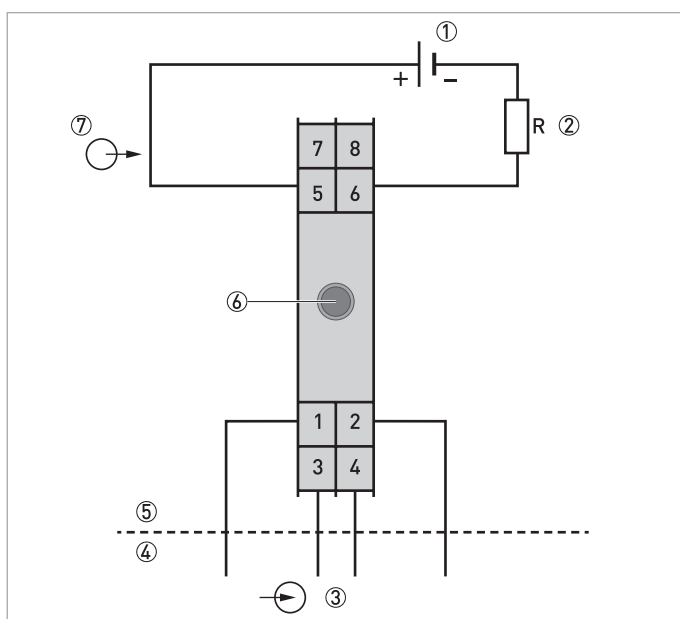
- Převodník musí být napájen z jiskrově bezpečného zdroje nebo Zenerovy bariéry, které jsou umístěny mimo prostředí s nebezpečím výbuchu.
- Výstupní parametry schváleného napájecího zdroje nebo Zenerovy bariéry v provedení Ex musí být nižší nebo rovny vstupním parametrům převodníku (tj. U_i , I_i , P_i , L_i , C_i).

**Upozornění!**

Maximální zátěž na výstupu vždy závisí na napájení. Pokud je maximální zátěž na výstupu překročena, naměřené hodnoty budou chybné. Další podrobnosti najdete v diagramech zátěže na výstupu v kapitole "Technické údaje".

**Informace!**

Převodník je chráněn proti přepólování. Připojení napájecího napětí se špatnou polaritou převodník nepoškodí.



Obrázek 4-4: Schéma připojení převodníku na lištu (provedení Ex)

- ① Jiskrově bezpečný napájecí zdroj (8...30 Vss)
- ② Odpor zátěže
- ③ Vstup
- ④ Prostor s nebezpečím výbuchu
- ⑤ Normální prostředí
- ⑥ Konektor - zásuvka pro připojení propojovacího kabelu k PC (součást konfigurační sady)
- ⑦ Výstupní signál (4...20 mA)

5.1 Nastavení převodníku pomocí PC



Nebezpečí!

Nikdy nepropojte PC a převodník, pokud se alespoň jeden z nich nachází v prostoru s nebezpečím výbuchu. V opačném případě mohou převodník nebo PC způsobit výbuch, jehož následkem může být zranění personálu. Při nastavování převodníku pomocí PC se převodník ani PC nesmí nacházet v prostoru s nebezpečím výbuchu.



Nebezpečí!

Pokud chcete nastavovat převodník schválený do prostředí s nebezpečím výbuchu pomocí PC, vždy používejte propojovací kabel certifikovaný podle ATEX. Nikdy neprovádějte nastavení převodníku, pokud se nachází v nebezpečném prostoru nebo je připojen ke snímači umístěnému v nebezpečném prostoru.



Upozornění!

Používejte pouze konfigurační sadu pro PC dodanou výrobcem. Použití jiné než originální sady může způsobit poškození nebo zničení převodníku.



Nebezpečí!

Pokud není programovací konektor používán, musí být vždy zakrytý. Pokud převodník není správně namontován a připojen, může být programovací konektor pod napětím a způsobit úraz elektrickým proudem.

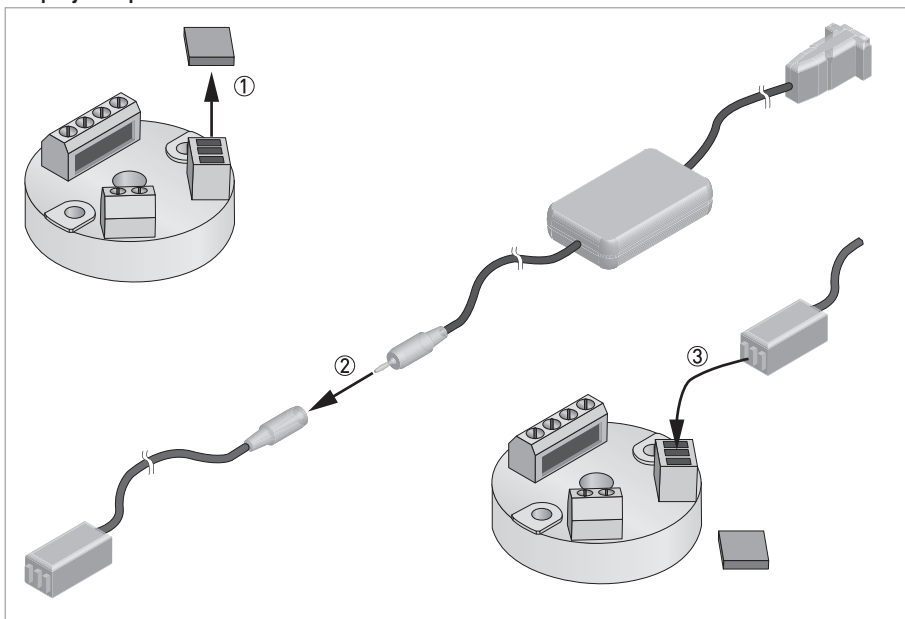
Nastavení převodníku se provádí pomocí PC a konfigurační sady výrobce (podrobnosti viz *Doplňky k přístroji* na straně 31). Pokud se PC ani převodník (včetně senzoru) nenacházejí v prostoru s nebezpečím výbuchu, je možno provádět nastavení převodníku "online" (tj. převodník může při programování zůstat v provozu s neomezeným přístupem ke všem funkcím). V průběhu nastavování je výstup "zmražen" a převodník pracuje s poslední hodnotou. Jakmile je nastavení dokončeno, převodník začne používat nové parametry.

Pokud chcete provádět nastavení převodníku pomocí PC, musejí být splněny následující podmínky:

- Převodník musí být připojen k napájecímu zdroji. Další informace viz kapitola "Elektrické připojení".
- Na vašem PC musí být nainstalován software "TempSoft". Podrobnosti viz dokumentace (návod) k programu "TempSoft". Poslední verze software a návod k programu "TempSoft" jsou k dispozici ke stažení na internetových stránkách výrobce.
- Máte k dispozici konfigurační sadu pro PC dodanou výrobcem, která obsahuje konfigurační kabel a propojovací (přechodový) kabel.
- Maximální souhlasné napětí na vstupu je omezeno hodnotou 50 Vstř / 75 Vss.

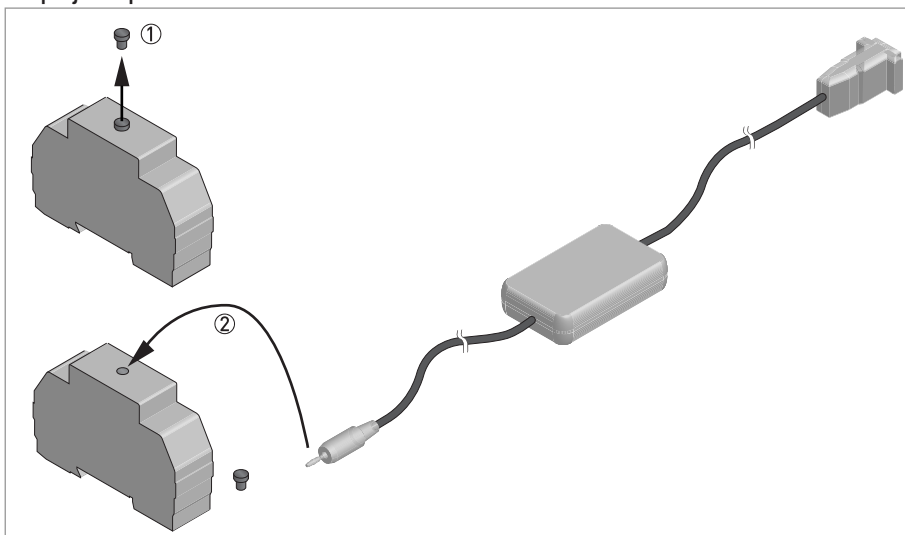
Pro nastavení provedení do hlavice (standardního i Ex provedení) potřebujete konfigurační kabel i propojovací (přechodový) kabel; pro nastavení provedení na lištu potřebujete pouze konfigurační kabel. Další informace viz následující obrázky:

Připojení převodníku do hlavice k PC



- Spustíte PC a software "TempSoft".
 - Sejměte víčko z konektoru pro připojení propojovacího kabelu (①).
 - Propojte propojovací kabel s konfiguračním kabelem (②).
 - Zasuňte konektor propojovacího kabelu do konektoru na převodníku (③).
 - Zasuňte konektor do rozhraní PC.
- ➡ Po propojení převodníku s PC můžete začít s jeho nastavováním.
- Po ukončení nastavení opět zakryjte víčkem konektor pro připojení propojovacího kabelu, aby se do něj nedostala nečistota.

Připojení převodníku na lištu k PC



- Spustíte PC a software "TempSoft".
 - Vytáhněte zátku ze zástrčky pro připojení konfiguračního kabelu (①).
 - Zasuňte konektor konfiguračního kabelu do zástrčky na převodníku (②).
 - Zasuňte konektor do rozhraní PC.
- ➡ Po propojení převodníku s PC můžete začít s jeho nastavováním.

- Po ukončení nastavení zasuňte zátku zpět do zástrčky na převodníku, aby se do ní nedostala nečistota.



Informace!

Po úspěšném nastavení pomocí PC je převodník připraven k provozu, kalibrace není potřebná.

5.2 Standardní nastavení převodníku z výroby

Převodníky jsou dodávány buď s následujícím standardním nastavením nebo jsou nastaveny podle specifikace v zákaznickově objednávce:

Převodník	Vstup	Výstup	Porucha snímače
Provedení do hlavice (bez Ex)	Pt100, 3vodičové připojení, 0...+600°C / +32...+1112°F	4...20 mA	On (zapnuto)
Provedení do hlavice (Ex)	Pt100, 4vodičové připojení, 0...+100°C / +32...+212°F		
Provedení na lištu (bez Ex)	Pt100, 3vodičové připojení, 0...+600°C / +32...+1112°F		
Provedení na lištu (Ex)			

5.3 Funkce SmartSense

Převodník do hlavice používá měřicí senzor (nutný je přídavný vodič v senzoru) pro trvalé sledování izolačního odporu snímače a přírodních vodičů snímače. Tato funkce se nazývá "SmartSense" je ji možno používat v kombinaci se senzory typu Pt100 (s 3vodičovým připojením) a s termočlánsky. Funkce "SmartSense" je velmi důležitá, pokud je izolační odpor příliš nízký, je výstupní měřená hodnota příliš malá, a tedy nesprávná.

Pokud převodník zjistí nízký izolační odpor, pak funkce "SmartSense" umožňuje nastavení výstupu na předem definovanou hodnotu. Funkci je možno nastavit pomocí konfiguračního software pro PC, na záložce Input (vstup) zvolte:

Connection: 3w+Low Isolation pro Pt100 nebo Cold Junction Comp.: Yes+Low Isolation pro termočlánek.

5.4 Měření rozdílu teplot

Převodník je schopen měřit rozdíl teplot $T1 - T2$ mezi dvěma připojenými 2vodičovými senzory Pt100. Hodnota $T1$ musí být vždy rovna nebo větší než hodnota $T2$. Zvolte tuto funkci na záložce Input (vstup) v okně "Connection".

Při měření rozdílu teplot je nutno deaktivovat funkci monitorování poruchy senzoru, tj. je nutno nastavit "Sensor break = None". Funkci je možno nastavit pomocí PC, další informace viz *Nastavení převodníku pomocí PC* na straně 27.

5.5 Monitorování poruchy snímače

Převodník je pomocí impulzního signálu schopen určit poruchu/zkrat snímače. Impulzní signál a elektronické kalibrátory teploty se mohou vzájemně rušit. Impulzní signál vypnete po zvolení "Sensor break = None". Funkci je možno nastavit pomocí PC, další informace viz *Nastavení převodníku pomocí PC* na straně 27.

6.1 Doplnky k přístroji

Doplněk k přístroji	Objednací číslo
Sada pro montáž do hlavice pro převodník do hlavice	70ADA00012
Sada pro montáž na lištu pro převodník do hlavice	70ADA00027
Konfigurační sada včetně modemu, software ConSoft a kabelů pro připojení USB (provedení bez Ex)	4001107901
Kompletní konfigurační sada pro PC (včetně kabelu pro provedení Ex a propojovacího kabelu pro konfiguraci provedení do hlavice)	70CFG00092
Samostatný kabel pro konfiguraci pomocí PC, provedení Ex	70IPRX0002
Samostatný propojovací kabel pro konfiguraci provedení do hlavice	70IPRX0003

6.2 Dostupnost náhradních dílů

Výrobce se řídí zásadou, že kompatibilní náhradní díly pro každý přístroj nebo jeho důležité příslušenství budou k dispozici po dobu 3 let od ukončení výroby tohoto přístroje.

Toto opatření platí pouze pro ty části přístrojů, které se mohou poškodit nebo zničit za běžného provozu.

6.3 Zajištění servisu

Výrobce poskytuje zákazníkům i po uplynutí záruční doby rozsáhlou servisní podporu. Ta zahrnuje opravy, technickou podporu a školení.



Informace!

Podrobnosti si, prosím, vyžádejte v naší nejbližší pobočce.

6.4 Zaslání přístroje zpět výrobci

6.4.1 Základní informace

Tento přístroj byl pečlivě vyroben a vyzkoušen. Při montáži a provozování přístroje v souladu s tímto návodem se mohou problémy vyskytnout jen velmi zřídka.



Upozornění!

Jestliže přesto potřebujete vrátit přístroj k přezkoušení nebo opravě, věnujte, prosím, náležitou pozornost následujícím informacím:

- *Vzhledem k zákonným nařízením na ochranu životního prostředí a předpisům pro bezpečnost a ochranu zdraví může výrobce přijmout k testování nebo opravě pouze ty přístroje, které neobsahují žádné zbytky látek nebezpečných pro osoby nebo životní prostředí.*
- *To znamená, že výrobce může provádět servis pouze u přístrojů, ke kterým je přiloženo následující osvědčení (viz dále) potvrzující, že zacházení s přístrojem je bezpečné.*



Upozornění!

Jestliže byl přístroj použit pro měření média jedovatého, žíravého, hořlavého nebo ohrožujícího životní prostředí, postupujte, prosím, následovně:

- *pečlivě zkontrolujte a případně propláchněte nebo neutralizujte vnitřní i vnější povrch přístroje tak, aby neobsahoval žádné nebezpečné látky,*
- *přiložte k přístroji osvědčení, ve kterém uvedete měřené médium a potvrdíte, že zacházení s přístrojem je bezpečné.*

6.4.2 Formulář (k okopírování) přikládáný k přístrojům zasílaným zpět výrobci

Společnost:		Adresa:	
Oddělení:		Jméno:	
Telefon:		Fax:	
Číslo zakázky výrobce nebo výrobní číslo:			
Tento přístroj byl provozován s následujícím médiem:			
Toto médium je:	nebezpečné životnímu prostředí		
	jedovaté		
	žiravé		
	hořlavé		
	Zkontrolovali jsme, že přístroj neobsahuje žádné zbytky tohoto média.		
	Přístroj jsme důkladně propláchli a neutralizovali.		
Potvrzujeme, že přístroj neobsahuje žádné zbytky média, které by mohly ohrozit osoby nebo životní prostředí.			
Datum:		Podpis:	
Razítko:			

6.5 Nakládání s odpady

**Upozornění!**

Nakládání s odpady se řídí platnými předpisy v dané zemi.

7.1 Měřicí principy

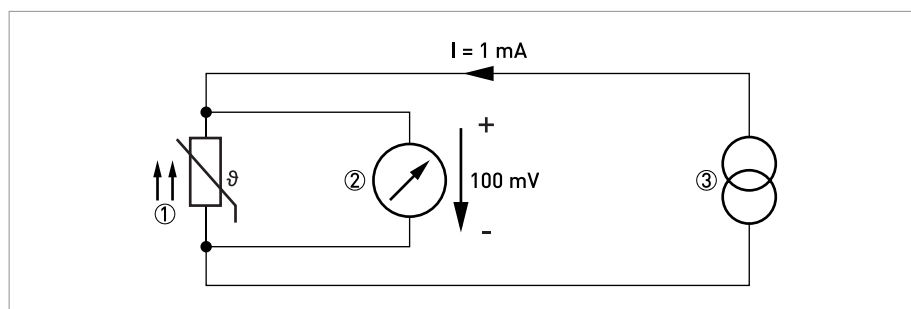
Měřicí princip závisí na teploměrné vložce, která je připojena k převodníku. U snímačů teploty jsou k dispozici dva typy teploměrných vložek, a to buď odporový senzor nebo termočlánek. Další podrobnosti viz příručka pro teploměrné vložky nebo příručka pro průmyslové snímače teploty.

7.1.1 Odporový senzor

Teploměrná vložka obsahuje odporový platinový senzor (RTD) 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. Tototo jevu se využívá při měření teploty odporovými senzory. 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 7-1: Odporový senzor Pt100 se 4vodičovým připojením při 0°C / +32°F, schematické znázornění.

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

7.1.2 Termočlánky

Termočlánky obsahují dva elektrické vodiče vyrobené z různých kovů, které jsou na jednom konci spojeny. Každý volný konec je připojen k prodlužovacímu (kompenzačnímu) vodiči, který je pak dále připojen k milivoltmetru. Tím je vytvořen "tepelný obvod". Místo, ve kterém jsou oba vodiče spojeny, se nazývá měrný konec (teplý spoj) a místo, kde jsou připojeny kompenzační vodiče, se nazývá srovnávací konec (studený spoj).

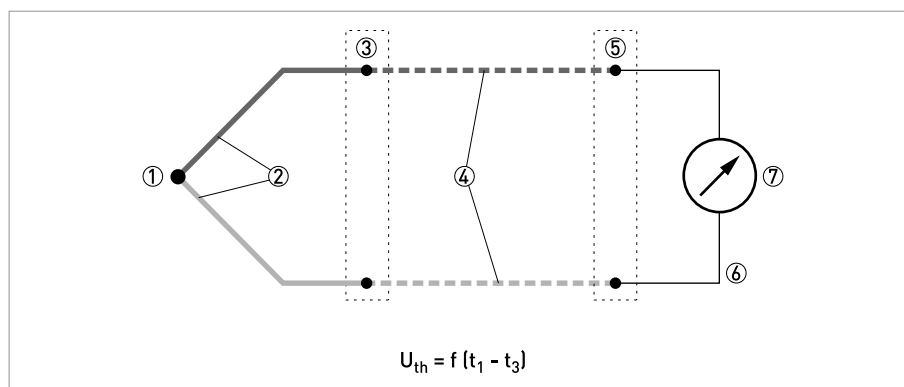
Je-li měrný konec tepelného obvodu zahříván, je možno měřit malé elektrické napětí (tepelné napětí). Mají-li však měrný a srovnávací konec stejnou teplotu, žádné termoelektrické napětí není generováno. Míra termoelektrického napětí, také nazývaná jako elektromotorické napětí (EMF), závisí na materiálu termočlánku a na velikosti teplotního rozdílu mezi měrným a srovnávacím koncem. Toto napětí lze měřit milivoltmetrem bez pomocného napájení.

Jednoduše řečeno, termočlánek se chová jako baterie, jejíž napětí se zvyšuje s rostoucí teplotou.



Informace!

Charakteristiky a tolerance komerčně vyráběných termočlánků jsou normalizovány v IEC 60584.



Obrázek 7-2: Měřicí obvod termočlánku, schematické znázornění

- ① Měrný konec t_1 (teplý spoj)
- ② Termočlánek
- ③ Přechodový spoj t_2
- ④ Kompenzační vodič / prodlužovací vedení
- ⑤ Srovnávací konec t_3 (studený spoj)
- ⑥ Měděný vodič
- ⑦ Voltmetr U_{th}

7.2 Technické údaje

**Informace!**

- *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 stáhnout z internetových stránek (Downloadcenter).*

Měřicí komplet

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

Provedení

Dodávaná provedení	
TT 30 C	Převodník do hlavice, který je na přání dodáván s ochranou jiskrovou bezpečností pro instalace v prostředí s nebezpečím výbuchu v zónách 0, 1 a 2.
TT 30 R	Převodník na lištu, který je na přání dodáván s ochranou jiskrovou bezpečností pro připojení snímačů umístěných v prostředí s nebezpečím výbuchu v zónách 0, 1 a 2.
Charakteristika	
Oprava chyb senzoru	Tato funkce umožňuje automatickou korekci známých chyb senzoru; předpokladem je, že tyto známé chyby byly zadány (např. odchylka kalibrovaného senzoru od standardní křivky).
Oprava systémových chyb	Tato funkce umožňuje opravu systémových chyb (chyba senzoru + chyba převodníku); předpokladem je, že byl senzor vystaven jedné (korekce v jednom bodě) nebo dvěma (korekce ve dvou bodech) přesně změřeným hodnotám teploty ("skutečným teplotám"); po zadání těchto skutečných teplot pak převodník následně automaticky koriguje příslušné chyby.
Monitorování izolace snímače / SmartSense (pouze pro TT 30 C)	Tato funkce umožňuje trvalé sledování izolačního odporu termočlánků a odporových senzorů s 3vodičovým připojením a rovněž vodičů mezi senzorem a převodníkem; pokud je izolační odpor příliš nízký, převodník nastaví na výstupu předem definovanou hodnotu; pro funkci SmartSense musí mít termočlánek nebo odporový senzor jeden vodič navíc. Výstup definovaný uživatelem: $\leq 3,6$ mA nebo ≥ 21 mA nebo uživatelská hodnota
Uživatelská linearizace	Pro převodník je k dispozici uživatelská linearizace v 9 bodech. Je možno vytvořit téměř libovolný typ linearizační křivky pro odporový senzor, termočlánek, odporový nebo napěťový vstup (křivka musí být monotónně rostoucí).
Monitorování poruchy snímače	Tato funkce umožňuje monitorování poruchy snímače a nastavení výstupního signálu na hodnotu definovanou uživatelem, pokud dojde k přerušení nebo odpojení některého vodiče nebo ke zkratu odporového senzoru. Monitorování se provádí pomocí impulzně buzeného proudu, který eliminuje pokles napětí na přívodních vodičích, monitorování poruchy snímače je možno vypnout. Výstup definovaný uživatelem: $\leq 3,6$ mA nebo ≥ 21 mA nebo uživatelská hodnota
Řízený výstup pro kalibraci přístroje	Převodník je možno nastavit tak, aby automaticky poskytoval periodický výstupní proud bez ohledu na vstupní signál; celkový čas pro řízený výstup lze nastavit až na 30 minut.
Časová konstanta	Tato funkce umožňuje utlumit nežádoucí nestabilitu vstupního signálu; časová konstanta představuje čas potřebný pro to, aby výstup dosáhl 90% koncové hodnoty po skokové změně na vstupu (navíc k době aktualizace); hodnota je cca 2 sekundy.
Kontrola smyčky	Převodník funguje jako generátor přesné hodnoty proudu.

Přesnost měření

Chyba měření	Odporové senzory a termočláanky: podrobnější informace viz <i>Tabulka chyb měření pro odporové senzory a termočláanky</i> na straně 46.
	Obvykle $\pm 0,1\%$ z rozpětí vstupu: <ul style="list-style-type: none"> • Odpor. senzor: max. $\pm 0,2^\circ\text{C}$ / $\pm 0,4^\circ\text{F}$ nebo $\pm 0,1\%$ • Odpor / potenciometr: max. $\pm 0,1 \Omega$ nebo $\pm 0,1\%$ • Napětí a termočláanky: max. $\pm 20 \mu\text{V}$ nebo $\pm 0,1\%$
Linearita	Odpor. senzor, odpor / potenciometr a napětí: $\pm 0,1\%$
	Termočláanek: $\pm 0,2\%$
Vliv teploty	Odporové senzory a termočláanky: podrobnější informace viz <i>Tabulka chyb měření pro odporové senzory a termočláanky</i> na straně 46.
	Odpor a napětí: $\pm 0,01\%$ z rozpětí na $^\circ\text{C}$ a $\pm 0,006\%$ z rozpětí na $^\circ\text{F}$
Kompenzace srovnávacího konce (CJC)	Převodník do hlavice: $\pm 0,5^\circ\text{C}$ za ref. podmínek (23°C) $\pm 0,9^\circ\text{F}$ za ref. podmínek (73°F)
	Převodník na lištu: $\pm 0,5^\circ\text{C}$ za ref. podmínek (23°C) $\pm 0,9^\circ\text{F}$ za ref. podmínek (73°F)
Vliv teploty (všechny vstupy)	Referenční teplota: 23°C / 73°F
	Max. $\pm 0,25\%$ z rozpětí vstupu na 25°C nebo $\pm 0,25^\circ\text{C}$ z rozpětí vstupu na 25°C
	Max. $\pm 0,28\%$ z rozpětí vstupu na 50°F nebo $\pm 0,5^\circ\text{F}$ z rozpětí vstupu na 50°F
	Pozor, pokud je nulová výchylka $>100\%$ rozpětí vstupu, musíte přidat $0,125\%$ z rozpětí vstupu na 25°C nebo $0,14\%$ z rozpětí vstupu na 50°F na 100% nulovou výchylku.
Vliv změny teploty srovnávacího konce	Referenční teplota: 23°C / 73°F
	$\pm 0,5^\circ\text{C}$ na 25°C / $\pm 1,0^\circ\text{F}$ na 50°F
Vliv kalibrace výstupu přístroje	$4 \dots 20 \text{ mA}$, $\pm 8 \mu\text{A}$
Vliv odporu vodičů snímače	Odpor. senzory a odpor / potenciometr, 3vodičové příp.: zanedbatelný při konstantním odporu vodičů
	Odpor. senzory a odpor / potenciometr, 4vodičové příp.: zanedbatelný
	Termočláanky a napětí: zanedbatelný
Vliv zátěže	Zanedbatelný
Vliv napájecího napětí	Zanedbatelný
Vliv rádiového rušení	Převodník do hlavice: obvykle $\pm 0,1\%$ z rozpětí vstupu ($0,15 \dots 80 \text{ MHz}$, 10 V / $80 \dots 1000 \text{ MHz}$, 10 V/m)
	Převodník na lištu: obvykle $\pm 0,2\%$ z rozpětí vstupu ($0,15 \dots 80 \text{ MHz}$, 10 V / $80 \dots 1000 \text{ MHz}$, 10 V/m)
Dlouhodobá odchylka	Max. $\pm 0,1\%$ z rozpětí vstupu za rok

Provozní podmínky

Teplota	
Převodník do hlavice	Stand. provedení (bez Ex): $-40 \dots +85^\circ\text{C}$ / $-40 \dots +185^\circ\text{F}$ (provozní a skladovací teplota)
	Provedení Ex: $-40 \dots +85^\circ\text{C}$ / $-40 \dots +185^\circ\text{F}$ (skladovací teplota), další podrobnosti o teplotách prostředí viz <i>Údaje o teplotách v prostorech s nebezpečím výbuchu</i> na straně 42.
Převodník na lištu	Stand. provedení (bez Ex): $-20 \dots +70^\circ\text{C}$ / $-4 \dots +158^\circ\text{F}$ (provozní a skladovací teplota)
	Provedení Ex: $-20 \dots +70^\circ\text{C}$ / $-4 \dots +158^\circ\text{F}$ (provozní a skladovací teplota)
Vlhkost	Relativní vlhkost $5 \dots 95\%$ (nekondenzující)

Krytí	
Převodník do hlavice	Kryt: IP50
	Svorky: IP10
Převodník na lištu	Kryt: IP20
	Svorky: IP20

Podmínky pro instalaci

Montáž	Převodník do hlavice: hlavice B nebo větší podle DIN 43729; pomocí montážní sady lze převodník rovněž upevnit na DIN-lištu podle DIN 50022 / EN 60715.
	Převodník na lištu: lišta podle DIN 50022 / EN 60715, 35 mm / 1,38"
	Podrobnosti viz kapitola "Montáž".
Hmotnost	Převodník do hlavice (provedení standardní i Ex): 50 g / 0,11 lb
	Převodník na lištu (provedení standardní i Ex): 70 g / 0,15 lb
Rozměry	Další podrobnosti viz <i>Rozměry</i> na straně 41.
Materiálové provedení	
Kryt	Převodník do hlavice: PC + ABS, polyamid pro všechna provedení
	Převodník na lištu: PC + sklolaminát pro všechna provedení
Hořlavost podle testů UL	Převodník do hlavice: V0 (PC + ABS) a V2 (polyamid)
	Převodník na lištu: V0 (PC + sklolaminát)

Elektrické připojení

Napájecí napětí	
Převodník do hlavice	Stand. provedení (bez Ex): 6,5...36 Vss (2vodičové připojení)
	Provedení Ex: 8...30 Vss (2vodičové připojení)
Převodník na lištu	Stand. provedení (bez Ex): 7,5...36 Vss (2vodičové připojení)
	Provedení Ex: 8...30 Vss (2vodičové připojení)
Odběr proudu	≤ 21,6 mA
Přípustné zvlnění	4 V p-p pro 50/60 Hz
Další údaje	
Galvanické oddělení	1500 Vstř, 1 min
	Všechny vstupy a výstupy jsou galvanicky odděleny od sebe navzájem a od všech ostatních obvodů.
Připojení	Vodič/splétané lanko: max. 1,5 mm ² / AWG 16
Ochrana proti přepólování	Standard pro všechna provedení

Vstupy / výstupy

Nastavení nuly (všechny vstupy)	Libovolná hodnota v rámci měřicího rozsahu.
Vstup - odporové senzory (RTD)	
Pt100 (ČSN EN 60751, $\alpha = 0,00385$)	-200...+1000°C / -328...+1832°F (3 a 4vodičové připojení)
Pt100 (ASTM 1137-97, $\alpha = 0,003902$)	
Pt100 (JIS C1604-1981, $\alpha = 0,003916$)	
Pt1000 (ČSN EN 60751, $\alpha = 0,00385$)	-200...+200°C / -328...+392°F (3 a 4vodičové připojení)
D100 (Pt100 podle JIS1604, $\alpha = 0,003916$)	-200...+1000°C / -328...+1832°F (3 a 4vodičové připojení)
PtX ($10 \leq X \leq 1000$) (ČSN EN 60751, $\alpha = 0,00385$)	Horní mez rozsahu závisí na hodnotě X (3 a 4vodičové připojení), max. vstupní teplota odpovídající 2000 Ω .
Ni100 (DIN 43760)	-60...+250°C / -76...+482°F (3 a 4vodičové připojení)
Ni120 (Edison č. 7)	
Ni1000 (DIN 43760)	-100...+150°C / -148...+302°F (3 a 4vodičové připojení)
Cu10 (Edison č. 15)	-200...+260°C / -328...+500°F
Minimální rozpětí	10°C / 18°F (Pt100/1000, Ni100/1000)
Proud senzorem	Cca 0,4 mA
Maximální odpor vodičů snímače	25 Ω / vodič
Vstup - odpor / potenciometr	
Rozsah (odpor)	0...2000 Ω
Rozsah (potenciometr)	0...2000 Ω (3 a 4vodičové připojení)
Minimální rozpětí	10 Ω
Proud senzorem	Cca 0,4 mA
Uživatelská linearizace	9 bodů
Maximální odpor vodičů snímače	25 Ω / vodič
Vstup - termočlánky	
Termočl. typu C - W5Re-W26Re	-10...+2300°C / 14...+4172°F
Termočl. typu B - Pt30Rh-Pt6Rh (ČSN EN 60584)	0...+1800°C / +32...+3272°F
Termočl. typu E - NiCr-CuNi (ČSN EN 60584)	-200...+1000°C / -328...+1832°F
Termočl. typu J - Fe-CuNi (ČSN EN 60584)	-200...+1000°C / -328...+1832°F
Termočl. typu K - NiCr-NiAl (ČSN EN 60584)	-200...+1350°C / -328...+2462°F
Termočl. typu L - Fe-CuNi (DIN 43710)	-200...+900°C / -328...1652°F
Termočl. typu N - NiCrSi-NiSiMg (ČSN EN 60584)	-270...+1300°C / -454...+2372°F
Termočl. typu R - Pt13Rh-Pt (ČSN EN 60584)	-50...+1750°C / -58...+3182°F
Termočl. typu S - Pt10Rh-Pt (ČSN EN 60584)	-50...+1750°C / -58...+3182°F
Termočl. typu T - Cu-CuNi (ČSN EN 60584)	-200...+400°C / -328...+752°F

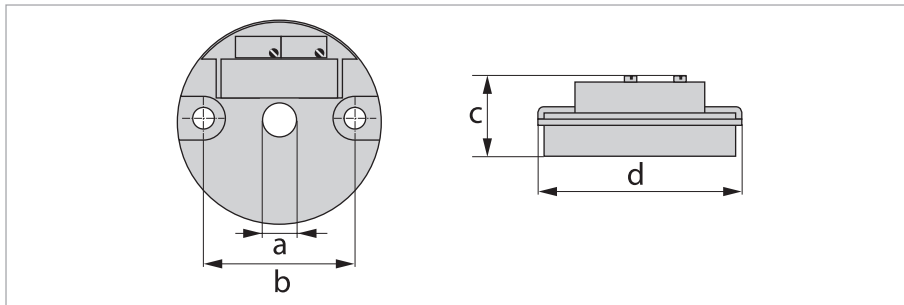
Termočl. typu U - Cu-CuNi (DIN 43710)	-200...+600°C / -328...+1112°F
Napětí	-10...+500 mV
Minimální rozpětí	2 mV
Vstupní impedance	>10 MΩ
Maximální odpor vodičů ve smyčce	500 Ω (celá smyčka)
Kompenzace srovnávacího konce (CJC)	Vnitřní nebo žádná (0°C)
Vstup - napětí	
Rozsah	-10...+500 mV
Minimální rozpětí	2 mV
Uživatelská linearizace	Až v 9 bodech
Vstupní impedance	>10 MΩ
Maximální odpor vodičů ve smyčce	500 Ω (celá smyčka)
Výstup	
Výstupní signál	4...20 mA, 20...4 mA nebo uživatelský; lineární vzhledem k teplotě, odporu nebo napětí, možnost uživatelské linearizace.
	Rozpětí: 3,8...20,5 mA (měření), 3,5...21,6 mA (chyba)
	Rozlišení: 5 μA
Aktualizace vstupních dat	Cca 1,5 sekundy
Volitelná doba tlumení	0 nebo 2 s (časová konstanta)
Soulad s NAMUR	Omezení a hodnoty proudu pro signalizaci chyb podle NAMUR NE 43
Konfigurace	
Program TempSoft	Konfigurační software pro PC, TempSoft, je všestranný a uživatelsky příjemný nástroj pro nastavení konfigurace převodníku, kontrolu smyčky a diagnostiku snímače. Pracuje v operačních systémech Windows 2000, XP, Vista a 7.

Schválení a certifikáty

CE	Tento přístroj splňuje zákonné požadavky směrnic EU. Výrobce potvrzuje splnění těchto požadavků umístěním značky CE na výrobku.
Schválení pro Ex	
Standardní provedení	Bez
ATEX	Jiskrová bezpečnost podle Směrnice ATEX 94/9/EC a harmonizovaných norem Převodník do hlavičky: (ČSN) EN 60079-0:2006, (ČSN) EN 60079-11:2007 a (ČSN) EN 60079-26:2007. Převodník na lištu: (ČSN) EN 60079-0:2006, (ČSN) EN 60079-11:2007
Elektromagnetická kompatibilita	Směrnice: 2004/108/EC
	Harmonizované normy: (ČSN) EN 61326-1 : 2006
Odolnost vůči vibracím	Podle ČSN EN 60068-2-6; zkoušky: Do hlavičky: 10 g, 60...2000 Hz, Na lištu: 5 g, 60...500 Hz
Odolnost vůči otřesům	Podle ČSN EN 60068-2-31, zkoušky pádem a překlopením, ČSN EN 60068-2-31
NAMUR	Omezení výstupu a proud při chybě podle doporučení NAMUR.

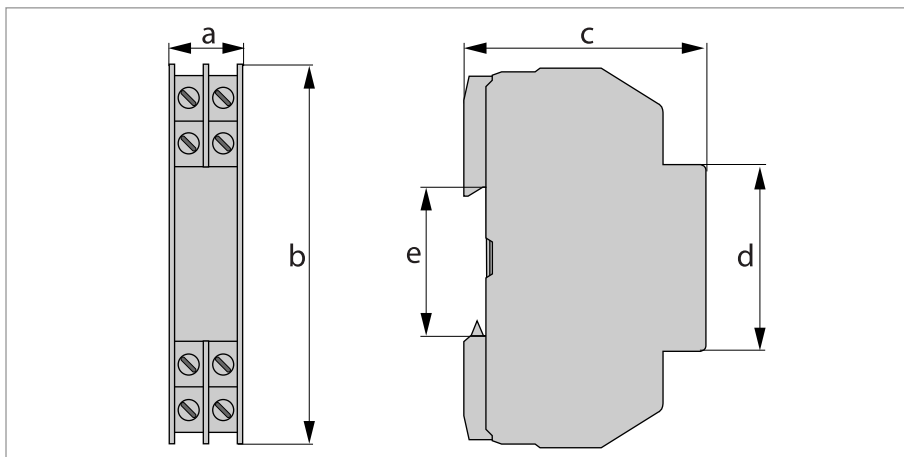
7.3 Rozměry

Převodník do hlavice



	Rozměry	
	[mm]	[inch]
a	44	1,73
b	26	1,02
c	16	0,63
d	7	0,28
e	33	1,30

Převodník na lištu



	Rozměry	
	[mm]	[inch]
a	17,5	0,69
b	90	3,54
c	58	2,28
d	45	1,77
e	35	1,38

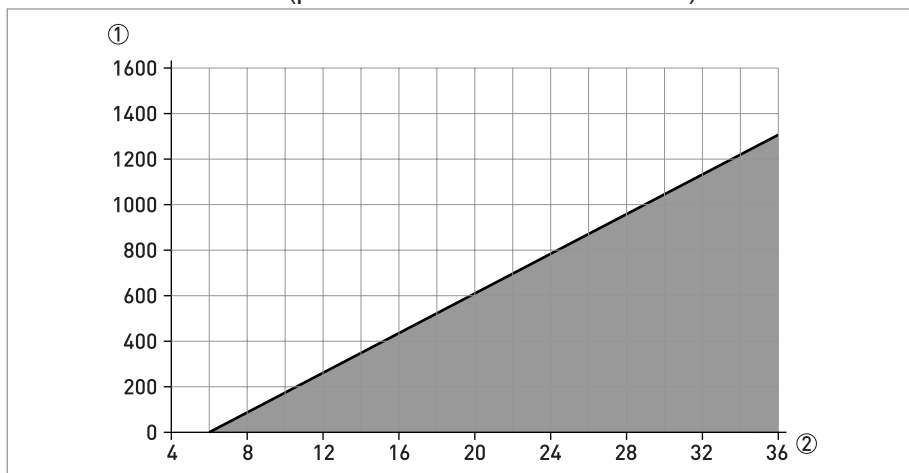
7.4 Údaje o teplotách v prostorech s nebezpečím výbuchu

Převodník do hlavice (provedení Ex)

Teplotní třída	Teplota prostředí T_a
T6	$-40^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +50^{\circ}\text{C} / -40^{\circ}\text{F} \leq T_a \leq +122^{\circ}\text{F}$
T5	$-40^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +65^{\circ}\text{C} / -40^{\circ}\text{F} \leq T_a \leq +149^{\circ}\text{F}$
T4	$-40^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +85^{\circ}\text{C} / -40^{\circ}\text{F} \leq T_a \leq +185^{\circ}\text{F}$

7.5 Diagram zátěže na výstupu

Převodník do hlavice (provedení standardní - bez Ex)

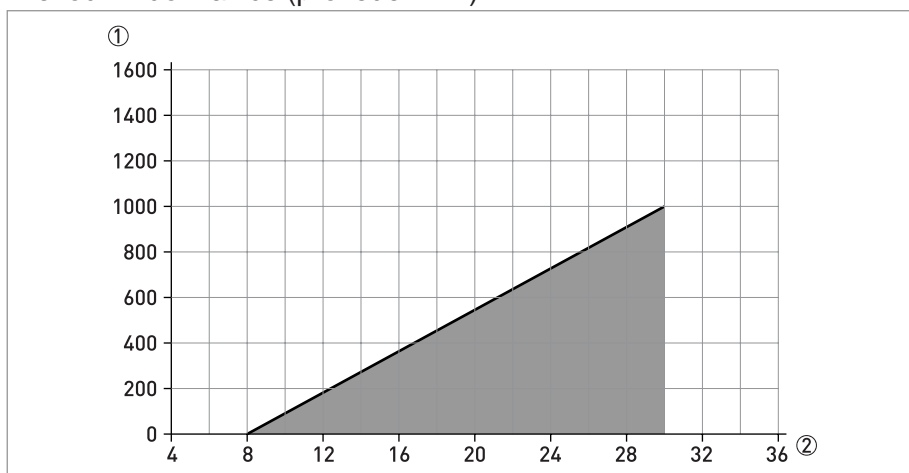


① Celková zátěž na výstupu R_{Load} [Ω]

② Napájecí napětí U [Vss]

Vzorec pro výpočet maximálně povolené zátěže na výstupu pro provedení do hlavice (bez Ex):
přípustná hodnota R_{Load} [Ω] = (U-6,5)/0,022

Převodník do hlavice (provedení Ex)

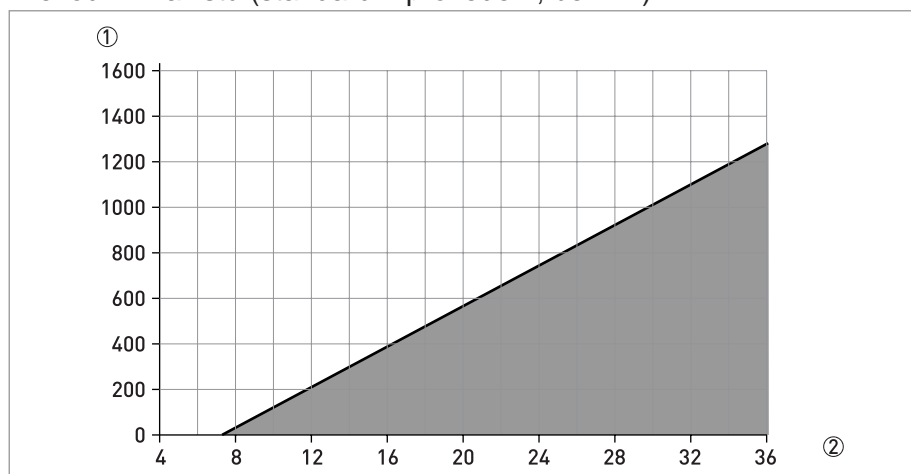


① Celková zátěž na výstupu R_{Load} [Ω]

② Napájecí napětí U [Vss]

Vzorec pro výpočet maximálně povolené zátěže na výstupu pro provedení do hlavice (Ex):
přípustná hodnota R_{Load} [Ω] = (U-8,0)/0,022

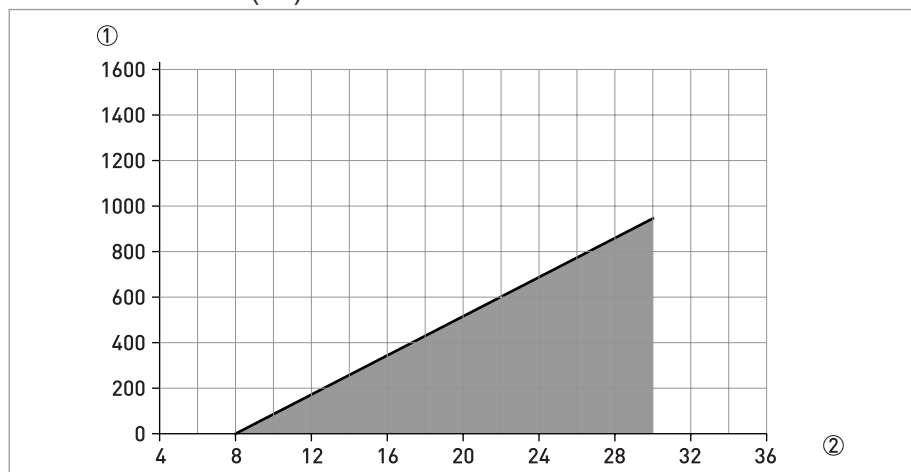
Převodník na lištu (standardní provedení, bez Ex)



- ① Celková zátěž na výstupu R_{Load} [Ω]
 ② Napájecí napětí U [Vss]

Vzorec pro výpočet maximálně povolené zátěže na výstupu pro provedení na lištu:
 přípustná hodnota R_{Load} [Ω] = $(U-7,5)/0,022$

Převodník na lištu (Ex)



- ① Celková zátěž na výstupu R_{Load} [Ω]
 ② Napájecí napětí U [Vss]

Vzorec pro výpočet maximálně povolené zátěže na výstupu pro provedení na lištu (Ex):
 přípustná hodnota R_{Load} [Ω] = $(U-8,0)/0,022$

7.6 Elektrické parametry vstupů a výstupů pro provedení Ex

Převodník do hlavice (provedení Ex)

Svorky výstupů 5, 6 ①		Svorky vstupů 1, 2, 3, 4 ②	
Max. napětí do převodníku	$U_i = 30 \text{ Vss}$	Max. napětí z převodníku	$U_o = 30 \text{ Vss}$
Max. proud do převodníku	$I_i = 100 \text{ mA}$	Max. proud z převodníku	$I_o = 25 \text{ mA}$
Max. výkon do převodníku	$P_i = 900 \text{ mW}$	Max. výkon z převodníku	$P_o = 188 \text{ mW}$
Vnitřní indukčnost	$L_i \sim 0 \text{ mH}$	Max. indukčnost (vstupní obvod)	$L_o \sim 50 \text{ mH}$
Vnitřní kapacita	$C_i \sim 1 \text{ nF}$	Max. kapacita (vstupní obvod)	$C_o \sim 66 \text{ nF}$

Převodník na lištu (provedení Ex)

Svorky výstupů 5, 6 ①		Svorky vstupů 1, 2, 3, 4 ②	
Max. napětí do převodníku	$U_i = 30 \text{ Vss}$	Max. napětí z převodníku	$U_o = 30 \text{ Vss}$
Max. proud do převodníku	$I_i = 100 \text{ mA}$	Max. proud z převodníku	$I_o = 27 \text{ mA}$
Max. výkon do převodníku	$P_i = 900 \text{ mW}$	Max. výkon z převodníku	Neuvádí se
Vnitřní indukčnost	$L_i \sim 0 \text{ mH}$	Max. indukčnost (vstupní obvod)	$L_o \sim 50 \text{ mH}$
Vnitřní kapacita	$C_i \sim 1 \text{ nF}$	Max. kapacita (vstupní obvod)	$C_o \sim 52 \text{ nF}$

① Proudová smyčka

② Jiskrově bezpečné připojení senzoru

7.7 Tabulka chyb měření pro odporové senzory a termočlánky

Interval shody 95% (2σ)

CJC = kompenzace srovnávacího konce

Chyby měření ve °C

Typ vstupu	Rozsah teplot [°C]	Min. rozpětí [°C]	Max. chyba měření	Max. vliv teploty (odch. od ref. teploty 23°C)
Odpor. s. Pt100	-200...+1000	10	Max. $\pm 0,2^\circ\text{C}$ nebo $\pm 0,1\%$ z rozpětí vstupu ①	Max. $\pm 0,01^\circ\text{C}$ na $^\circ\text{C}$ nebo $\pm 0,01\%$ z rozpětí vstupu na $^\circ\text{C}$ ②
Odpor. s. Pt1000	-200...+200			
Odpor. s. PtX ③	-200...max. vstupní tepl. (odpovídá 2 k Ω)			
Odpor. s. Ni100	-60...+250			
Odpor. s. Ni120	-70...+300			
Odpor. s. Ni1000	-100...+150			
Odpor. s. Cu10	-200...+260	100		
Odpor. s. Pt100 ($\alpha = 0,003902$)	-200...+1000	10		
Odpor. s. Pt100 ($\alpha = 0,003916$)	-200...+1000			
Termočl. typu B	0...+1800	Odpovídá 2 mV	$\pm 20 \mu\text{V}$ nebo $\pm 0,1\%$ z rozpětí vstupu ④	$\pm 0,01^\circ\text{C}$ na $^\circ\text{C}$ nebo $\pm 0,01\%$ z rozpětí vstupu na $^\circ\text{C}$ ⑤
Termočl. typu C	-10...+2300			
Termočl. typu E	-200...+1000			
Termočl. typu J				
Termočl. typu K	-200...+1350			
Termočl. typu L	-200...+900			
Termočl. typu N	-270...+1300			
Termočl. typu R	-50...+1750			
Termočl. typu S				
Termočl. typu T	-200...+400			
Termočl. typu U	-200...+600			
Uživatel. termočl.	-10...+500 mV			

① Chyba linearity není započtena

② Pokud je odchylka nuly >100% rozpětí vstupu, musíte přidat 0,005% z rozpětí vstupu na $^\circ\text{C}$ na 100% odchylku nuly!③ ($10 \leq X \leq 1000$)

④ Chyby linearity a kompenzace srovnávacího konce nejsou započteny

⑤ Vliv teploty srovnávacího konce není započten; rovněž pokud je odchylka nuly >100% rozpětí vstupu, musíte přidat 0,005% z rozpětí vstupu na $^\circ\text{C}$ na 100% odchylku nuly!

Chyby měření ve °F

Typ vstupu	Rozsah teplot [°F]	Min. rozpětí [°F]	Max. chyba měření	Max. vliv teploty (odch. od ref. teploty 73°F)
Odp. s. Pt100	-328...+1832	18	Max. $\pm 0,4^{\circ}\text{C}$ nebo $\pm 0,1\%$ z rozpětí vstupu ①	Max. $\pm 0,01^{\circ}\text{F}$ na $^{\circ}\text{F}$ nebo $\pm 0,006\%$ z rozpětí vstupu na $^{\circ}\text{F}$ ②
Odp. s. Pt1000	-328...+392			
Odpor. s. PtX ③	-328...max. vstupní tepl. (odpovídá 2 k Ω)			
Odpor. s. Ni100	-76...+482			
Odpor. s. Ni120	-94...+572			
Odpor. s. Ni1000	-148...+302			
Odpor. s. Cu10	-328...+500	180		
Odpor. s. Pt100 ($\alpha = 0,003902$)	-328...+1832	18		
Odpor. s. Pt100 ($\alpha = 0,003916$)				
Termočl. typu B	+32...+3272	Odpovídá 2 mV	$\pm 20 \mu\text{V}$ nebo $\pm 0,1\%$ z rozpětí vstupu ④	$\pm 0,01^{\circ}\text{F}$ na $^{\circ}\text{F}$ nebo $\pm 0,006\%$ z rozpětí vstupu na $^{\circ}\text{F}$ ⑤
Termočl. typu C	+14...+4172			
Termočl. typu E	-328...+1832			
Termočl. typu J				
Termočl. typu K	-328...+2462			
Termočl. typu L	-328...+1652			
Termočl. typu N	-454...+2372			
Termočl. typu R	-58...+3182			
Termočl. typu S				
Termočl. typu T	-328...+752			
Termočl. typu U	-328...+1112			
Uživatel. termočl.	-10...+500 mV			

① Chyba linearity není započtena

② Pokud je odchylka nuly >100% rozpětí vstupu, musíte přidat 0,003% z rozpětí vstupu na $^{\circ}\text{F}$ na 100% odchylku nuly!

③ ($10 \leq X \leq 1000$)

④ Chyby linearity a kompenzace srovnávacího konce nejsou započteny

⑤ Vliv teploty srovnávacího konce není započten; rovněž pokud je odchylka nuly >100% rozpětí vstupu, musíte přidat 0,003% z rozpětí vstupu na $^{\circ}\text{F}$ na 100% odchylku nuly!



Přehled výrobků firmy KROHNE

- Magneticko-indukční průtokoměry
- Plováčkové průtokoměry
- Ultrazvukové průtokoměry
- Hmotnostní průtokoměry
- Vírové průtokoměry
- Proudznaky
- Hladinoměry
- Snímače teploty
- Snímače tlaku
- Analyzátoary
- Výrobky a systémy pro petrochemický průmysl
- Měřicí systémy pro námořní přepravu

Centrála KROHNE Messtechnik GmbH
Ludwig-Krohne-Str. 5
47058 Duisburg (Německo)
Tel.: +49 203 301 0
Fax: +49 203 301 103 89
info@krohne.com

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

KROHNE