



Hladina



Tlak



Průtok



Teplota



Analýza



Zapísovače



Doplňkové
komponenty



Služby

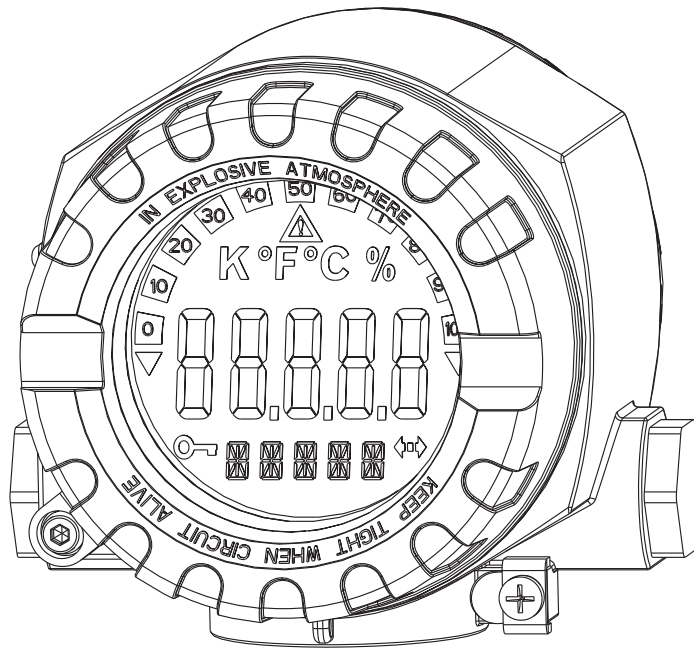


Řešení

Návod k obsluze

iTEMP[®] HART[®] TMT162

Převodník teploty pro náročné provozní podmínky



Stručný přehled

Pomocí následujících stručných pokynů můžete váš systém uvést do provozu snadno a rychle:

Bezpečnostní pokyny	Strana 4
⇓	
Instalace	Strana 7
⇓	
Elektrické zapojení	Strana 10
⇓	
Zobrazovací a obslužné prvky	Strana 14
⇓	
Uvedení do provozu	Strana 19
Quick Setup (rychlé nastavení) - rychlé nastavení parametrů přístroje pro standardní měření	

Bezpečnostní pokyny

Pokyny a postupy, uvedené v tomto návodu k obsluze, mohou vyžadovat zvláštní opatření k zajištění bezpečnosti obsluhy. Informace, které mohou zvýšit bezpečnost, jsou označeny bezpečnostními symboly. Dříve, než provedete činnost, označenou bezpečnostním symbolem (viz odstavec 1.5), nejprve si přečtěte bezpečnostní pokyny.

Ačkoliv informace, uvedené v tomto návodu, jsou přesné, NEPOVAŽUJTE je za záruku úspěšného výsledku. Zejména, tyto informace nejsou zárukou ani garancí, ať už výslovnou nebo odvozenou, správné funkce; další prodejnosti třetí straně, způsobilosti ani jiné podstaty tohoto výrobku; a doporučení pro použití tohoto výrobku nebo informace o procesu v rozporu s jakýmkoliv patentem. Berte, prosím, v úvahu, že výrobce si vyhrazuje právo na změnu anebo zlepšení konstrukce výrobku a jeho specifikace bez předchozího upozornění.



Výstraha!

Nedodržení následujících montážních pokynů může mít za následek smrt nebo vážné zranění.

– Zajistěte, aby instalaci prováděl pouze kvalifikovaný personál.

Exploze může mít za následek smrt nebo vážné zranění.

- Pokud je přístroj v prostředí s nebezpečím výbuchu pod napětím, nedemontujte víčko hlavice.
- Před připojením ručního ovladače Communicator 275/375 HART® v prostředí s nebezpečím výbuchu se ujistěte, že přístroje zapojené ve smyčce jsou instalovány v souladu s jiskrově bezpečnými nebo nezápalnými způsoby zapojení.
- Ověřte, zda provozní prostředí převodníku odpovídá příslušné certifikaci prostředí s nebezpečím výbuchu.
- Aby byly splněny požadavky nevybušnosti přístroje, všechna víčka hlavice musí být těsně utažena.

Úniky média mohou mít za následek smrt nebo vážné zranění.

- Během provozu nedemontujte teploměrnou jímku.
- Teploměrné jímky a snímače instalujte a utáhněte dříve, než systém uvedete pod tlak.

Úraz elektrickým proudem může mít za následek smrt nebo vážné zranění.

- V případě manipulace s vodiči a svorkami dodržujte maximální opatrnost.

Obsah

1	Bezpečnostní pokyny	4	10	Technické údaje	38
1.1	Určený způsob použití	4	11	Příloha	45
1.2	Instalace, uvedení do provozu a obsluha	4	11.1	Metoda Callendar - van Dusen	45
1.3	Bezpečnost provozu	5	11.2	Polynomický odporový snímač teploty	47
1.4	Zaslání přístroje výrobci	5		Rejstřík	48
1.5	Bezpečnostní symboly	5			
2	Identifikace	6			
2.1	Označení přístroje	6			
2.2	Rozsah dodávky	6			
2.3	Registrované obchodní značky	6			
3	Instalace	7			
3.1	Pokyny k rychlé instalaci	7			
3.2	Montážní podmínky	8			
3.3	Montáž	8			
3.4	Kontrola montáže	9			
4	Elektrické zapojení	10			
4.1	Stručné pokyny k zapojení	10			
4.2	Připojení snímače	11			
4.3	Připojení měřicí jednotky	11			
4.4	Stínění a vyrovnání potenciálů	12			
4.5	Stupeň krytí	13			
4.6	Kontrola zapojení	13			
5	Obsluha	14			
5.1	Zobrazovací a obslužné prvky	14			
5.2	Místní ovládání	15			
5.3	Komunikace pomocí protokolu HART®	16			
6	Uvedení do provozu	19			
6.1	Kontrola instalace	19			
6.2	Zapnutí přístroje	19			
6.3	Quick Setup (rychlé nastavení)	19			
6.4	Konfigurace přístroje	20			
7	Údržba	30			
8	Příslušenství	30			
9	Odstraňování problémů	31			
9.1	Pokyny k odstraňování problémů	31			
9.2	Chybová hlášení	31			
9.3	Chyby aplikace bez hlášení	33			
9.4	Náhradní díly	35			
9.5	Zaslání přístroje výrobci	36			
9.6	Likvidace přístroje	36			
9.7	Historie software	37			

1 Bezpečnostní pokyny

Bezpečný provoz převodníku je možné zaručit pouze v případě, že si přečtete a budete dodržovat všechny bezpečnostní pokyny uvedené v tomto návodu k obsluze.

1.1 Určený způsob použití

- TMT162 je univerzální, nastavitelný převodník teploty pro odporové snímače teploty (RTD), termočlánky (TC), odporové snímače a napětíové snímače. Je konstruován pro montáž v náročných provozních podmínkách.
- Výrobce nenese zodpovědnost za poškození způsobená nesprávným použitím převodníku.
- Součástí tohoto návodu k obsluze je samostatná dokumentace Ex, pro měřicí systémy v oblastech s nebezpečím výbuchu. Je třeba zajistit montážní podmínky a údaje pro připojení, uvedené v tomto návodu!

1.2 Instalace, uvedení do provozu a obsluha

Tento přístroj je zkonstruován s využitím nejmodernějších technologií a splňuje bezpečnostní požadavky místních předpisů. Tento převodník teploty byl ve výrobním závodě testován podle specifikace uvedené v objednávce. Přesto, pokud je nesprávně instalován nebo použit nesprávným způsobem, mohou se objevit určitá nebezpečí. Instalaci, elektrické zapojení a údržbu přístroje smí provádět pouze vyškolený a kvalifikovaný personál, který je k tomu oprávněn provozovatelem závodu. Tento kvalifikovaný personál si musí přečíst a porozumět tomuto návodu k obsluze a musí jej přesně dodržovat. Provozovatel závodu se musí ujistit, že měřicí systém byl správně zapojen podle schéma zapojení.

Elektrické snímače teploty, jako odporové teploměry (RTD) a termočlánky (TC) poskytují nízkouúrovňové signály, přímo úměrné snímané teplotě. Převodník teploty převádí tento nízkouúrovňový signál na standardní proudový signál 4 až 20 mA, který je relativně necitlivý na délku vodičů a elektrické rušení. Tento proudový signál je přenášen do řídicího centra dvěma vodiči.

Tento převodník může být uveden do provozu před nebo po instalaci. Může být užitečné uvést jej do provozu na zkušební stolici před instalací, aby byla zajištěna jeho správná funkce a abyste se seznámili s jeho funkcemi. Před připojením ručního ovladače HART® v prostředí s nebezpečím výbuchu se ujistěte, že přístroje, zapojené do smyčky, jsou instalovány v souladu s jiskrově bezpečnými nebo nezápalnými způsoby zapojení.

Elektronický modul převodníku je trvale utěsněn uvnitř hlavice, která jej chrání před vlhkostí a korozí. Ověřte, zda provozní prostředí převodníku odpovídá příslušné certifikaci prostředí s nebezpečím výbuchu.



Výstraha!

Úraz elektrickým proudem může způsobit vážné nebo smrtelné zranění. Jestliže je snímač instalován v prostředí, kde se vyskytuje vysoké napětí, a dojde k poruše nebo chybě instalace, na vodičích a svorkách převodníku se může objevit vysoké napětí.

1.3 Bezpečnost provozu

Oblasti s nebezpečím výbuchu

Při instalaci přístroje v oblasti s nebezpečím výbuchu je třeba dodržet bezpečnostní požadavky dané země. Ujistěte se, že personál je vyškolen pro práci v těchto oblastech. Je nezbytné přísné dodržování montážních pokynů a jmenovitých hodnot, stanovených v této dokumentaci.

Tento měřicí systém splňuje bezpečnostní požadavky podle normy EN 61010, požadavky elektromagnetické kompatibility podle EN 61326 a doporučení NAMUR NE 21, NE 43 a NE 89.



Výstraha!

TMT162 je třeba napájet napětím 11 až 40 V DC s omezením výkonu podle NEC Class O2 (malé napětí, malý proud), s omezením proudu do 8 A a výkonu do 150 VA v případě zkratu.

Další technický vývoj

Výrobce si vyhrazuje právo na změnu technických údajů bez předchozího upozornění. Aktuální informace a aktualizaci tohoto návodu získáte u místního obchodního zastoupení Endress+Hauser.

1.4 Zaslání přístroje výrobci

Dodržujte, prosím, pokyny uvedené na straně 36 tohoto návodu.

1.5 Bezpečnostní symboly

Bezpečný a spolehlivý provoz tohoto přístroje lze zaručit pouze v případě dodržení bezpečnostních pokynů a varování, uvedených v tomto návodu k obsluze. Tyto bezpečnostní pokyny jsou v tomto návodu zvýrazněny označením následujícími symboly.



Upozornění!

Tento symbol označuje činnosti a postupy, které by při nesprávném provádění mohly nepřímo ovlivnit provoz přístroje nebo způsobit jeho neočekávanou reakci.



Pozor!

Tento symbol označuje činnosti a postupy, které by při nesprávném provádění mohly vést k nesprávné činnosti nebo poškození přístroje.



Výstraha!

Tento symbol označuje činnosti a postupy, které by při nesprávném provádění mohly vést ke zranění osob, ohrožení bezpečnosti nebo úplnému zničení přístroje.



Zařízení s ochranou před výbuchem, s typovou provozní zkouškou!

Pokud je na štítku přístroje jeden z těchto symbolů, přístroj lze použít v oblastech s nebezpečím výbuchu.



Oblast s nebezpečím výbuchu!

Ve schématech tohoto návodu se tímto symbolem označuje oblast s nebezpečím výbuchu.

– Přístroje, použité v oblasti s nebezpečím výbuchu nebo kabely k těmto přístrojům musí mít odpovídající ochranu.



Bezpečná oblast (bez nebezpečí výbuchu)!

Ve schématech tohoto návodu se tímto symbolem označuje oblast bez nebezpečí výbuchu.

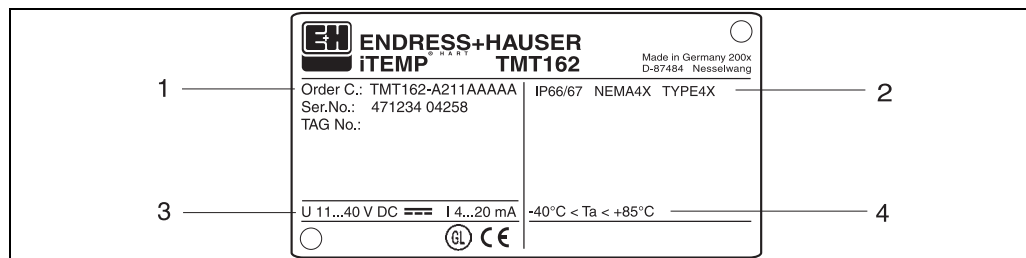
– Přístroje, použité v oblasti bez nebezpečí výbuchu, musí mít rovněž certifikát do oblastí s nebezpečím výbuchu, jestliže jejich kabely procházejí oblastí s nebezpečím výbuchu.

2 Identifikace

2.1 Označení přístroje

2.1.1 Přístrojový štítek

Přístrojový štítek porovnejte s následujícím obrázkem:



Obr. 1: Přístrojový štítek převodníku teploty (příklad)

- 1 Objednací kód a výrobní číslo přístroje
- 2 Stupeň krytí a schválení
- 3 Napájení a výstupní signál
- 4 Okolní teplota; pro oblast s nebezpečím výbuchu (Ex) viz certifikát Ex nebo návod ATEX

Označení CE, prohlášení o shodě

Přístroj je navržen podle současných bezpečnostních požadavků, byl testován a expedován ze závodu ve stavu bezpečném pro provoz. Splňuje příslušné normy a vyhlášky v souladu s IEC 61010 "Bezpečnostní požadavky pro elektrické měřicí, řídicí a laboratorní přístroje" a požadavky elektromagnetické kompatibility (EMC) dle IEC 61326. Měřicí systém, popsáný v tomto návodu, splňuje požadavky dané směrnicemi EU. Výrobce potvrzuje úspěšný průběh testu přístroje označením CE.

Certifikát GL German Lloyd

Typové osvědčení GL pro měření teploty v oblastech s nebezpečím výbuchu v zásobnících třídy GL pro lodní a přímořské instalace.

2.2 Rozsah dodávky

Rozsah dodávky převodníku pro náročné provozní podmínky:

- Převodník teploty TMT162
- Zaslepovací ucpávka
- Návod k obsluze
- ATEX - návod k použití přístrojů v oblastech s nebezpečím výbuchu



Upozornění!

Věnujte, prosím, pozornost příslušenství převodníku TMT162 v kapitole 8 "Příslušenství".

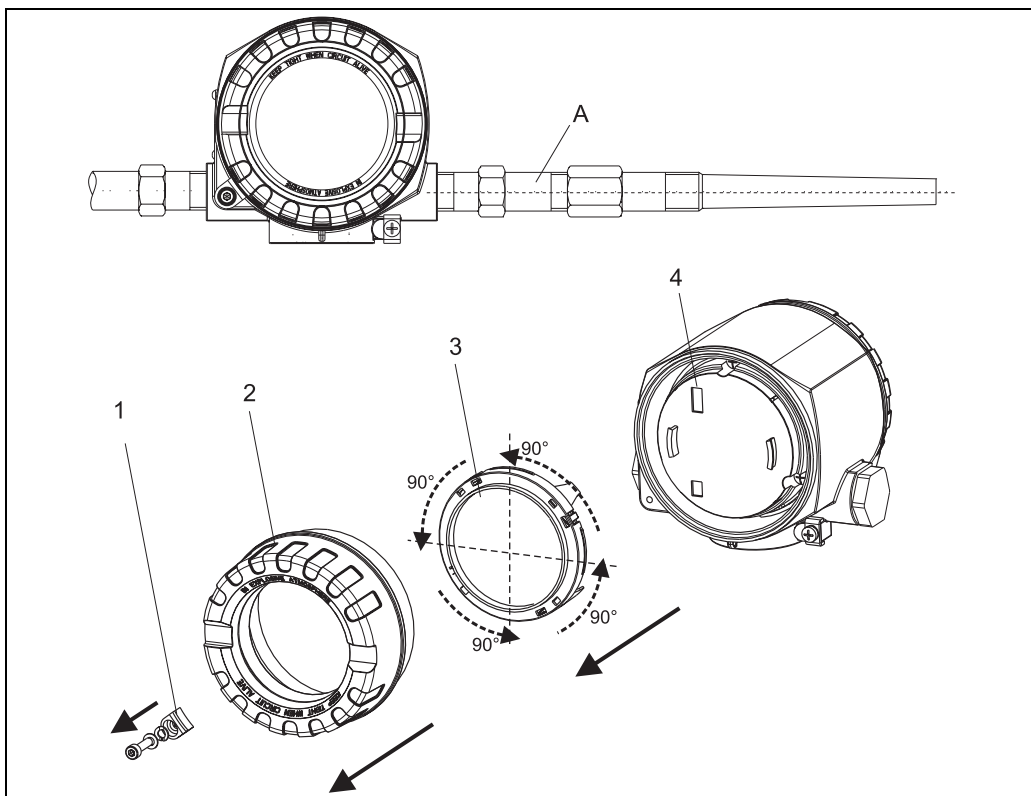
2.3 Registrované obchodní značky

- HART®
Registrovaná obchodní značka HART® Communication Foundation, Austin, TX, USA
- Microsoft® Windows NT®, Windows® 2000 a Windows® XP
Registrovaná obchodní značka společnosti Microsoft Corporation, Redmond, USA
- iTEMP® a ReadWin® 2000
Registrovaná obchodní značka Endress+Hauser Wetzler GmbH + Co. KG, Nesselwang, Germany

3 Instalace

3.1 Pokyny k rychlé instalaci

Pokud je snímač teploty pevně uchycen, převodník můžete upevnit přímo na něj. Pro oddělenou montáž na stěnu nebo na trubku jsou k dispozici dvě montážní sady (viz obr. 4). Displej je možné namontovat ve čtyřech různých polohách (viz obr. 2):



Obr. 2: Převodník teploty se snímačem lze vložit po krocích 90° (čtyři možné pozice displeje)

Pol. A: Snímač teploty

Pol. 1: Západka víčka

Pol. 2: Víčko hlavice s O-kroužkem

Pol. 3: Displej s příchytkou

Pol. 4: Prostor pro elektroniku

1. Demontujte západku víčka (pol. 1).
2. Odšroubujte víčko hlavice s O-kroužkem (pol. 2).
3. Vyměňte displej s příchytkou (pol. 3) z prostoru elektroniky (pol. 4). Pomocí příchytky nastavte displej do požadované polohy po krocích 90° a vložte jej zpět do příslušné mezery v prostoru pro elektroniku.
4. Našroubujte víčko hlavice s O-kroužkem. Namontujte západku víčka.

3.2 Montážní podmínky

3.2.1 Rozměry

Rozměry přístroje jsou uvedeny v kapitole 10 "Technické údaje".

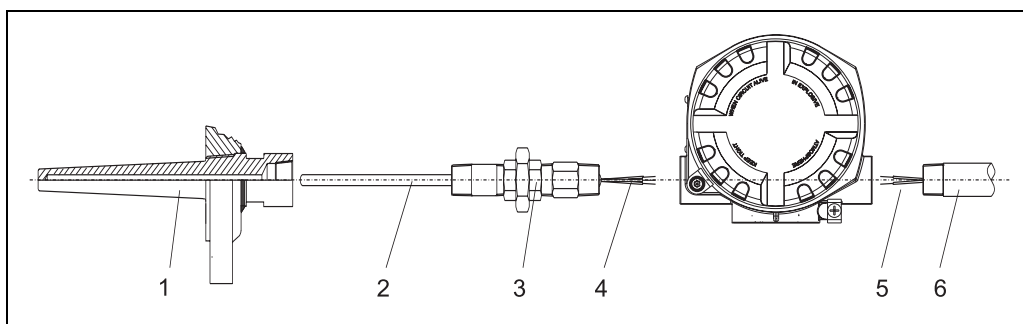
3.2.2 Montážní místo

Informace o montážních podmínkách, jako je okolní teplota, krytí, klimatická odolnost atd. jsou uvedeny v kapitole 10 "Technické údaje".

3.3 Montáž

3.3.1 Přímá montáž na snímač

Pokud je snímač teploty pevně uchycen, převodník můžete upevnit přímo na něj.



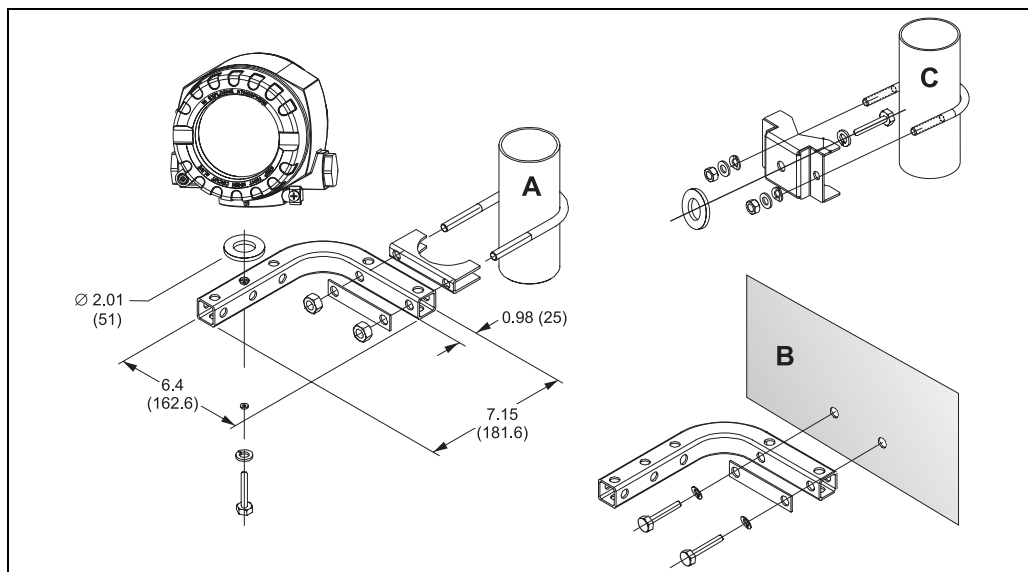
Obr. 3: Instalace převodníku přímo na snímač

- Pol. 1 Teploměrná jímka
- Pol. 2 Měřicí vložka
- Pol. 3 Prodlužovací spojky a adaptéry
- Pol. 4 Vodiče snímače
- Pol. 5 Připojovací vodiče
- Pol. 6 Připojovací trubka

Instalaci proveďte následovně:

1. Instalujte a utáhněte teploměrnou jímku (pol. 1). Našroubujte do ní měřicí vložku (pol. 2).
2. Do teploměrné jímky upevněte nezbytné prodlužovací spojky a adaptéry (pol. 3). Závity prodlužovacích spojek a adaptérů utěsněte silikonovou páskou.
3. Vodiče snímače (pol. 4) ved'te prodlužovacími spojkami a adaptéry do prostoru svorkovnice hlavice převodníku.
4. Do zbývajících otvorů pro vývodku instalujte připojovací trubku (pol. 6).
5. Připojovací vodiče (pol. 5) vtáhněte do prostoru svorkovnice hlavice převodníku.
6. Namontujte a utáhněte obě víčka hlavice převodníku. Obě víčka musí těsně přiléhat, aby byly splněny požadavky ochrany proti výbuchu.

3.3.2 Oddělená montáž



Obr. 4: Montáž převodníku pomocí montážní sady, viz kapitola "Příslušenství" (rozměry v palcích a mm)

Pol. A, B Montáž pomocí kombinované montážní sady pro upevnění na stěnu i na trubku

Pol. C Montáž pomocí montážní sady pro upevnění na trubku 2"/V4A

3.4 Kontrola montáže

Po instalaci přístroje proveďte následující kontrolu:

Stav přístroje a specifikace	Upozornění
Není přístroj viditelně poškozen (vizuální kontrola)?	-
Odpovídá přístroj specifikaci měřicího místa, jako je okolní teplota, měřicí rozsah atd.?	Viz kapitola 10 "Technické údaje"
Ujistěte se, že víčka převodníku jsou utažena. Obě víčka musí těsně doléhat, aby byly splněny požadavky ochrany proti výbuchu.	-

4 Elektrické zapojení



Pozor!

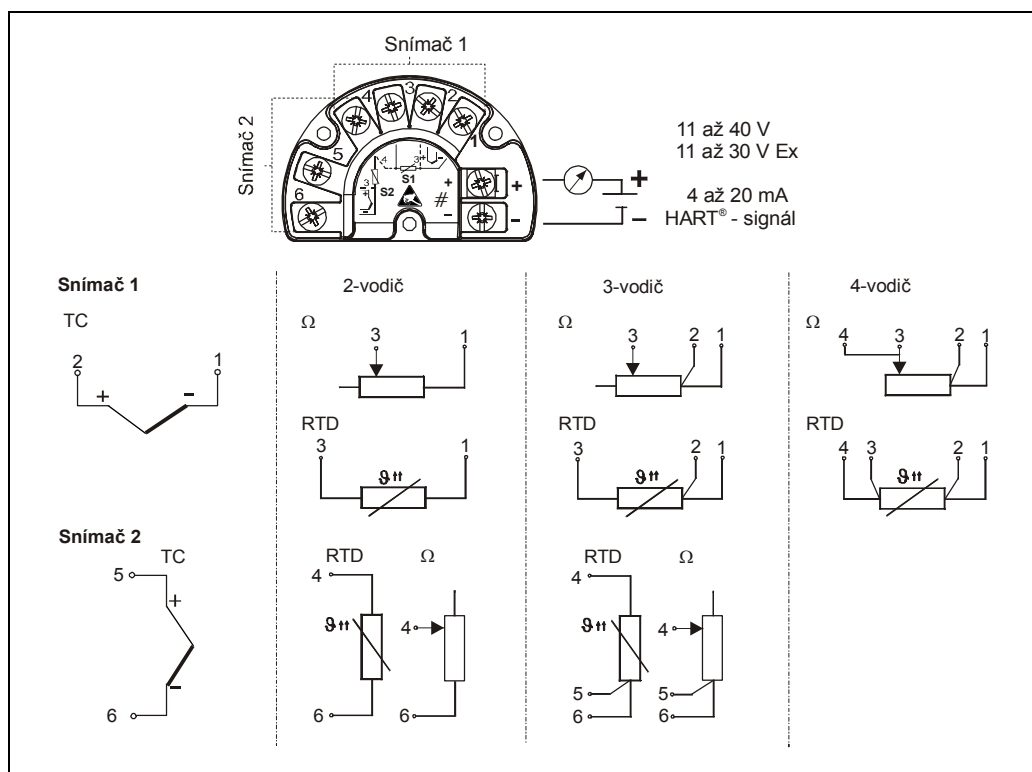
Pokud instalujete přístroj, schválený do prostředí s nebezpečím výbuchu (Ex), do takového prostředí, dbejte, prosím, hlavně pokynů a schémat zapojení, uvedených v příslušné dokumentaci Ex, která je dodatkem k tomuto návodu. V případě potřeby je vám k dispozici obchodní zastoupení Endress+Hauser.

Při připojování přístroje postupujte následovně:

1. Odšroubujte víčko zapojovacího prostoru přístroje.
2. Vodiče ved'te kabelovou vývodkou nebo otvorem pro instalační trubku.
3. Připojte vodiče podle obrázku 5.
4. Ověřte, zda jsou svorky utaženy. Utěsněte kabelovou vývodku nebo instalační trubku a našroubujte víčko zapojovacího prostoru zpět.
5. Abyste zajistili správné zapojení, vždy dodržujte pokyny uvedené v odstavci "Kontrola zapojení" na straně 13.

4.1 Stručné pokyny k zapojení

Umístění svorek



Obr. 5: Připojení převodníku

(TC - termočlánek, RTD - odporový teploměr)



Pozor!

Chraňte svorky před elektrostatickým výbojem. Nedodržení této podmínky může vést k poškození elektroniky.

4.2 Připojení snímače



Upozornění!

Umístění svorek snímače je uvedeno na obrázku 5. U provedení se dvěma vstupy pro snímače jsou možné následující kombinace zapojení:

RTD - odporový teploměr, TC - termočlánek

	Snímač 1: RTD 2-vodič	Snímač 1: RTD 3-vodič	Snímač 1: RTD 4-vodič	Snímač 1: TC
Snímač 2: RTD 2-vodič	ano	ano	ne	ano
Snímač 2: RTD 3-vodič	ano	ano	ne	ano
Snímač 2: RTD 4-vodič	ne	ne	ne	ne
Snímač 2: TC	ano	ano	ano	ano

Pro připojení dvou snímačů jsou k dispozici speciální kabelové vývodky jako příslušenství (ne pro přístrojové vybavení XP). Jsou uvedeny v odstavci 9.4.



Pozor!

Při připojování dvou snímačů se ujistěte, že mezi snímači není galvanické spojení (např. uzemněný dvojité termočlánek). Následné vyrovnávací proudy by podstatně ovlivnily výsledek měření. V takovém případě snímače musí být navzájem galvanicky odděleny samostatným připojením každého snímače k převodníku. Přístroj poskytuje dostatečné galvanické oddělení (> 1,5 kV AC) mezi vstupem a výstupem.

4.3 Připojení měřicí jednotky



Pozor!

- Před instalací nebo připojením přístroje vypněte napájení. Nedodržení této podmínky může vést k poškození elektroniky.
- Jestliže přístroj nebyl uzemněn při instalaci hlavice, doporučuje se uzemnění pomocí jednoho ze zemnicích šroubů.

4.3.1 Připojení HART®

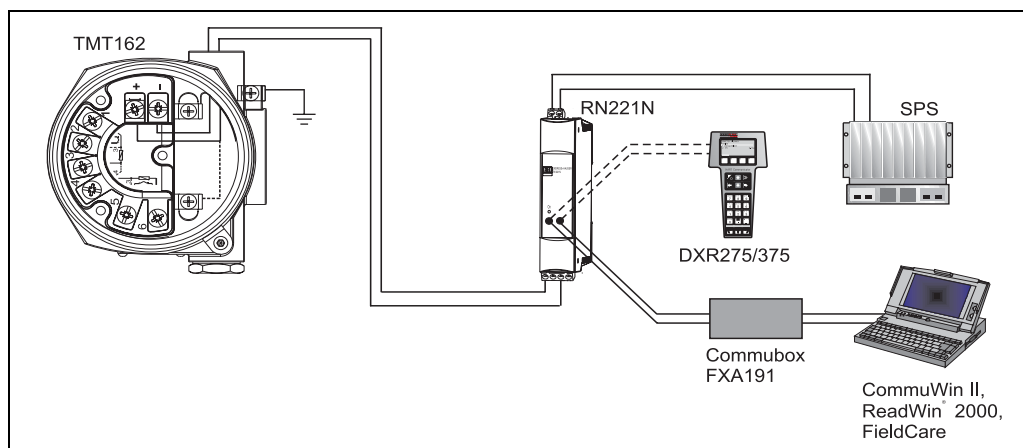


Upozornění!

Jestliže v napájení není zařazen komunikační odpor HART®, je třeba do dvou vodičové napájecí linky zapojit komunikační odpor 250 Ω.

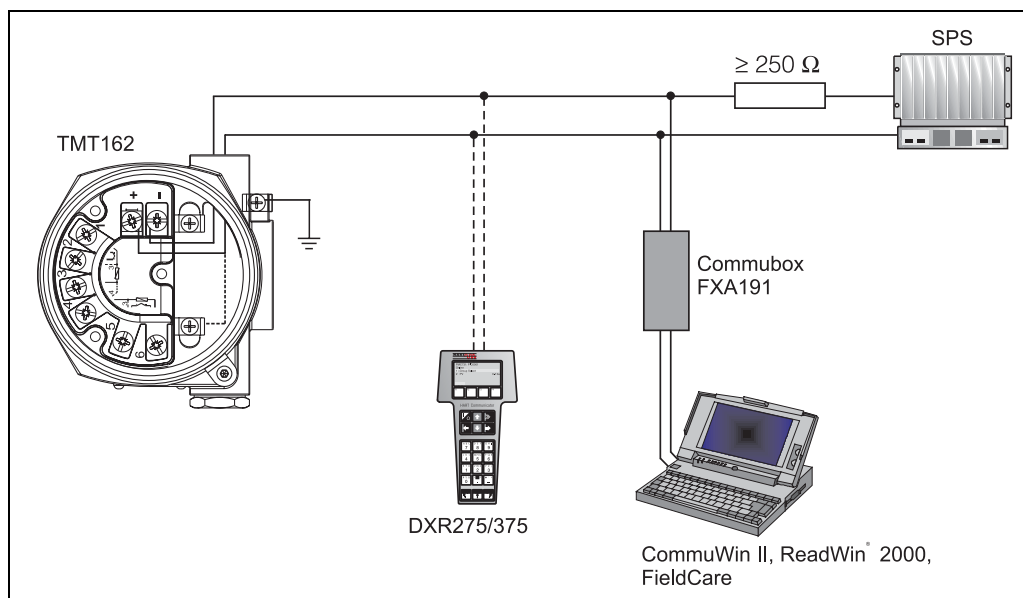
Pro správné zapojení komunikace věnujte, prosím, zvláštní pozornost dokumentaci, vydané společností HART® Communication Foundation, konkrétně HCF LIT 20: "HART, technický přehled".

Připojení pomocí napájecího zdroje RN221N Endress+Hauser



Obr. 6: Připojení HART® pomocí napájecího zdroje RN221N Endress+Hauser (SPS = řídicí systém)

Připojení pomocí jiných napájecích zdrojů



Obr. 7: Připojení HART® pomocí jiných napájecích zdrojů (SPS = řídicí systém)

4.4 Stínění a vyrovnání potenciálů

Při instalaci přístroje dodržujte:

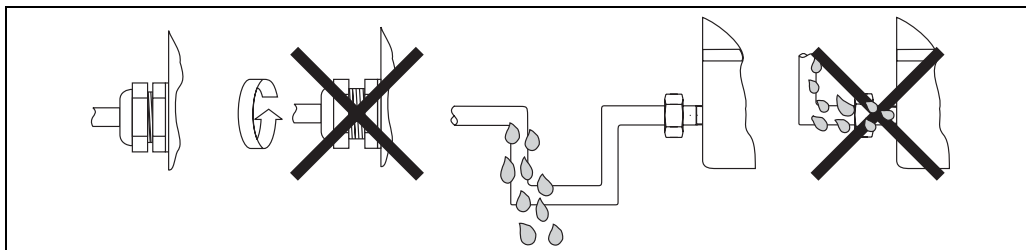
Jestliže používáte stíněné kabely, pak stínění kabelů připojených k výstupu (výstupní signál 4 až 20mA) musí mít stejný potenciál jako stínění kabelů připojených ke snímači!

V případě instalace přístroje v provozu se silným elektromagnetickým polem doporučujeme všechny kabely stínit pomocí nízkoohmového uzemnění. Kvůli možnému nebezpečí zásahu bleskem je stínění doporučeno i u kabelů, které procházejí vně budov!

4.5 Stupeň krytí

Přístroj splňuje požadavky krytí podle NEMA 4X (IP 67). Aby byl dodržen stupeň krytí NEMA 4X (IP 67) po instalaci nebo servisní opravě přístroje, je třeba brát v úvahu následující body (viz též obrázek 8):

- Před vložením těsnění do drážek hlavice zkontrolujte, zda jsou čistá a nepoškozená. V případě potřeby je očistěte nebo vyměňte.
- Všechny šrouby a víčka hlavice musí být utaženy.
- Připojované kabely musí mít stanovený vnější průměr (např. pro M20 x 1,5 musí být průměr kabelu 8 až 12 mm).
- Utáhněte kabelovou vývodku.
- Kabel nebo instalační trubka před vstupem do vývodky musí tvořit smyčku směrem dolů ("odkapávací smyčku"). Toto uspořádání brání průniku vlhkosti do vývodky. Měřicí přístroj instalujte vždy takovým způsobem, aby kabelové vývodky nebo instalační trubky nesměřovaly vzhůru.
- Nepoužité otvory pro kabelové vývodky nebo instalační trubky je třeba uzavřít zásepkami.
- Kabelová vývodka nesmí být vytažena z otvoru se závitem.



Obr. 8: Montážní pokyny k dodržení krytí NEMA 4X (IP 67)

4.6 Kontrola zapojení

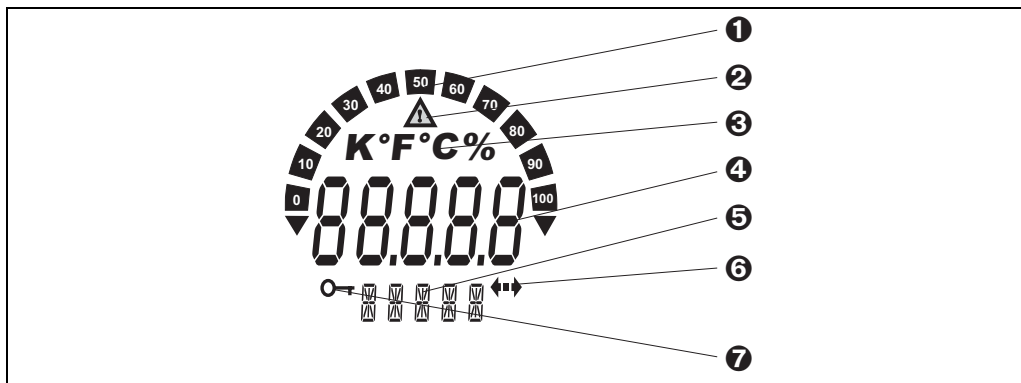
Po dokončení elektrické instalace přístroje proveďte následující kontrolu:

Stav přístroje a specifikace	Upozornění
Nejsou přístroj nebo kabely poškozeny (vizuální prohlídka)?	-
Elektrické zapojení	Upozornění
Je kabel nebo vstup instalační trubky správně uložen, bez smyček nebo křížení?	-
Je kabel odlehčen (bez namáhání pnutí)?	-
Jsou kabely správně připojeny? Porovnejte se schématem zapojení svorek nebo viz obrázek 5.	Viz schéma zapojení na hlavici přístroje
Jsou všechny svorky dobře utaženy? Je kabel nebo vstup instalační trubky dobře utěsněn? Je víčko hlavice těsně utaženo?	Vizuální prohlídka

5 Obsluha

5.1 Zobrazovací a obslužné prvky

5.1.1 Zobrazení na displeji



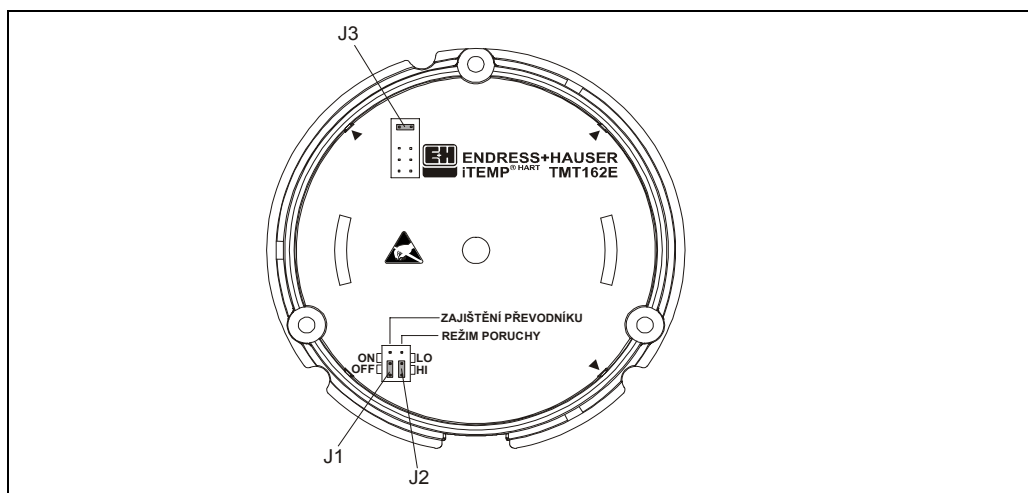
Obr. 9: LCD displej převodníku (prosvícený, lze jej otáčet po krocích 90°)

5.1.2 Symboly na displeji

Pol. č.	Funkce	Popis
1	Zobrazení sloupcového grafu	Po krocích 10% se značkami překročení a podkročení. V případě poruchy sloupcový graf bliká.
2	Zobrazení "Výstraha"	Tento režim zobrazení se objeví v případě výskytu poruchy nebo vyhlášení výstrahy.
3	Zobrazení technických jednotek K, °F, °C nebo %	Zobrazené technické jednotky měřené veličiny.
4	Zobrazení měřené hodnoty (velikost znaků 20,5 mm)	Zobrazení měřené hodnoty. V případě výstrahy se zobrazení na displeji střídá mezi měřenou hodnotou a kódem výstrahy. V případě poruchy je namísto měřené hodnoty zobrazen kód chyby.
5	Stavový a informační displej	Oznamuje, která hodnota je zobrazena na displeji. V režimu PV (primární veličina) může uživatel zadat určitý text. V případě výstrahy displej zobrazuje kód výstrahy a text "WARN". V případě poruchy displej zobrazuje text "ALARM".
6	Zobrazení symbolu "Komunikace"	Symbol komunikace se objeví v případě čtení nebo zápisu pomocí protokolu HART®.
7	Zobrazení symbolu "Uzamčení konfigurace"	Pokud je uzamčeno nastavení nebo konfigurace software nebo hardware, objeví se symbol "Uzamčení konfigurace".

5.2 Místní ovládání

5.2.1 Nastavení hardware



Obr. 10: Nastavení hardware pomocí můstkových propojek J1, J2 a J3



Pozor!

Chraňte svorky před elektrostatickým výbojem. Nedodržení této podmínky může způsobit poškození elektronických dílů.

Můstkové propojky J1, J2 a J3 pro nastavení hardware se nacházejí v prostoru elektroniky. Chcete-li nastavit propojku, odšroubujte víčko prostoru elektroniky (naproti víčka zapojovacího prostoru) a pokud je třeba, vyjměte displej.

Uzamčení nastavení nebo konfigurace hardware pomocí propojky J1

ZAJIŠTĚNÍ PŘEVODNÍKU	
ON	Nastavení/konfigurace uzamčena
OFF	Nastavení/konfigurace odemčena

Uzamčení nastavení/konfigurace hardware má vyšší prioritu než nastavení software.

Nastavení režimu poruchy hardware pomocí propojky J2

REŽIM PORUCHY	
LO (nízká úroveň)	$\leq 3,6$ mA
HI (vysoká úroveň)	$\geq 21,0$ mA

Nastavení režimu poruchy pomocí propojky je aktivní pouze v případě poruchy mikroprocesoru.



Upozornění!

Zkontrolujte, prosím, zda vzájemně odpovídá nastavení režimu poruchy hardware a software.

Nastavení hardware pomocí propojky J3 (pouze pro přístroje bez displeje)

Pomocí propojky J3 je možné snížit minimální provozní napětí z 11 V na 8 V.

5.3 Komunikace pomocí protokolu HART®

Nastavení parametrů a načítání údajů z měřicího přístroje probíhá pomocí protokolu HART®. Digitální komunikace běží na proudovém výstupu HART® 4 až 20 mA (viz obrázky 6 a 7). Uživatel má k dispozici několik způsobů nastavení parametrů:

- Obsluha pomocí univerzálního ručního ovladače "HART® Communicator DXR275/375".
- Obsluha pomocí PC a obslužného software Endress+Hauser, např. "FieldCare" nebo "ReadWin® 2000" a modemem HART®, např. "Commubox FXA191".
- Obslužné programy jiných výrobců ("AMS", Fisher Rosemount; "SIMATIC PDM", Siemens).



Upozornění!

Jestliže se v operačních systémech Microsoft® Windows NT® 4.0 a Windows® 2000 objeví chyby komunikace, je třeba provést následující opatření:

Vypněte nastavení "FIFO active".

Za tímto účelem proveďte následující kroky.

1. Pro Windows NT® 4.0:
Zvolte položku menu "COM-Port" pomocí menu "START" ➤ "SETTINGS" ➤ "SYSTEM CONTROL" ➤ "CONNECTIONS". Pomocí menu "SETTINGS" ➤ "EXPANDED" vypněte příkaz "FIFO active". Nyní restartujte PC.
2. Pro Windows® 2000 a Windows® XP (klasické zobrazení):
Zvolte "Expanded settings for COM1" pomocí menu "START" ➤ "SETTINGS" ➤ "SYSTEM CONTROL" ➤ "SYSTEM" ➤ "HARDWARE" ➤ "UNIT MANAGER" ➤ "CONNECTIONS (COM and LPT)" ➤ "COMMUNICATION CONNECTION (COM1)" ➤ "CONNECTION SETTINGS" ➤ "EXPANDED". Deaktivujte "Use FIFO buffer". Nyní restartujte PC.

5.3.1 Ruční ovladač HART® DXR275/375



Upozornění!

Při použití ručního ovladače HART® se všechny funkce přístroje volí pomocí menu obslužné matice funkcí (viz obr. 12). Všechny funkce přístroje jsou vysvětleny v odstavci 6.4.1 "Popis funkcí přístroje".

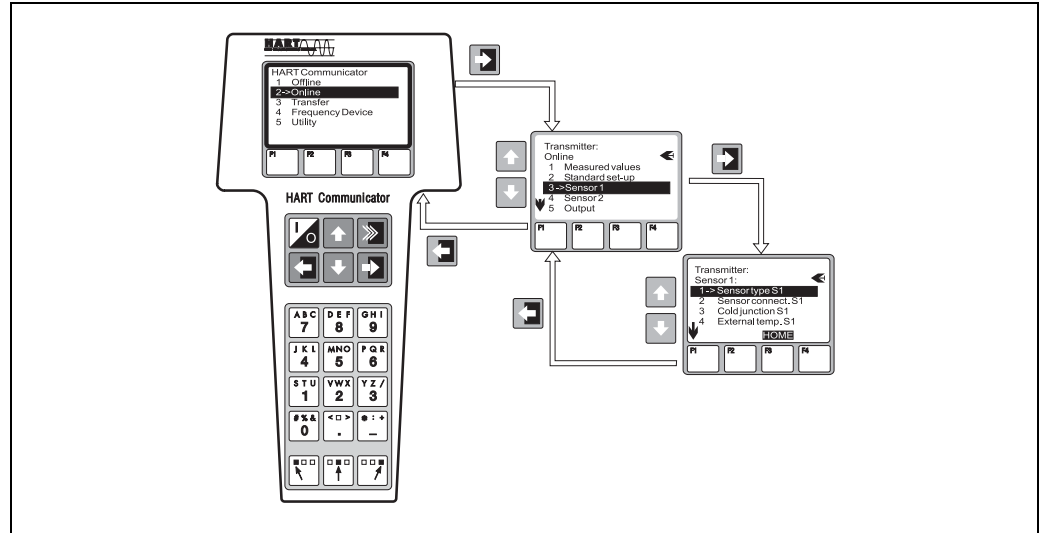
Postup:

1. Zapněte ruční ovladač:
 - Měřicí přístroj ještě není připojen. Objeví se hlavní menu HART®. Toto menu se objeví pro každé programování HART®, tj. bez ohledu na typ měřicího přístroje. Informace o tomto způsobu konfigurace off-line (bez připojeného přístroje) najdete v návodu k obsluze ručního ovladače "Communicator DXR275/375".
 - Měřicí přístroj je již připojen. Objeví se přímo první úroveň menu matice funkcí přístroje (viz obr. 11). V této matici jsou systematicky uspořádané všechny funkce, dostupné pomocí HART®.
2. Zvolte skupinu funkcí (např. Sensor 1) a pak požadovanou funkci, např. "Sensor type 1".
3. Zadejte typ snímače nebo změňte nastavení. Pak potvrďte pomocí tlačítka funkcí F4 "Enter".
4. Nad tlačítkem funkcí F2 se objeví "SEND". Stisknutím tlačítka F2 budou všechny hodnoty, zadané pomocí ručního ovladače, přeneseny do měřicího přístroje.
5. Pomocí tlačítka funkcí F3 "HOME" se vrátíte do první úrovně menu.

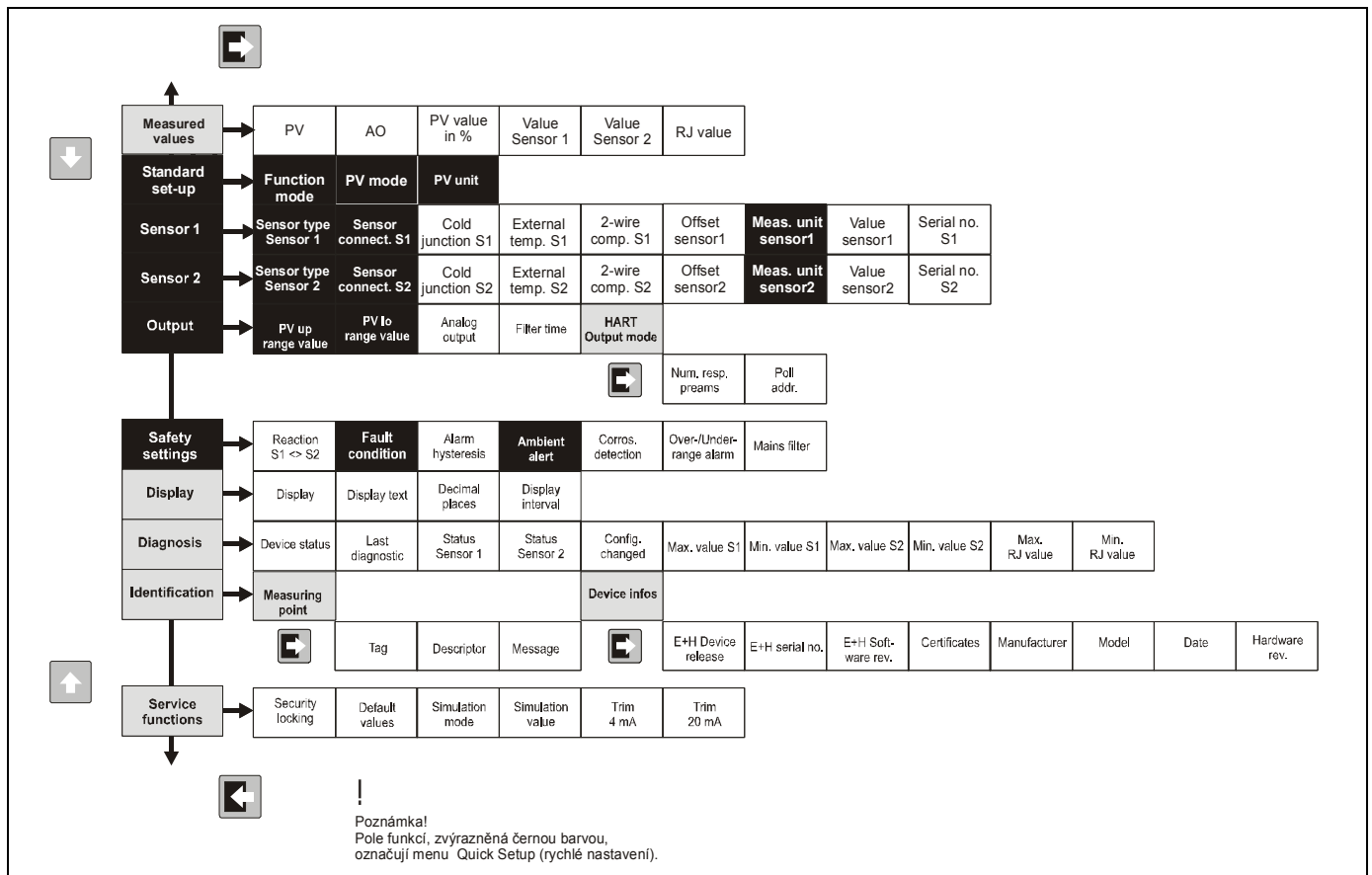


Upozornění!

- Pomocí ručního ovladače HART® je možné číst všechny parametry, ale nelze je měnit. Přístup do matice funkcí HART® však můžete odemknout zadáním kódu 261 ve funkci SECURITY LOCKING (uzamčení přístupu). Odemčený stav zůstává i po výpadku napájení. Chcete-li opět uzamknout přístup do matice funkcí, vymažte kód 261.
- Podrobné informace najdete v návodu k obsluze ručního ovladače HART®.



Obr. 11: Konfigurace pomocí ručního ovladače, příklad použití funkce "Sensor input"



Obr. 12: Matice funkcí HART®

5.3.2 FieldCare

FieldCare je univerzálně použitelný servisní a konfigurační software, založený na technologii FDT/DTM. Připojení je zajištěno pomocí modemu HART[®], např. Commubox FXA191. Podrobné informace najdete v pokynech pro instalaci konfiguračního software FieldCare (viz kapitola "Dokumentace"). Standardní obslužné moduly DTM, dostupné pro tento přístroj, umožňují obsluhu rovněž pomocí obslužných programů jiných výrobců, které podporují technologii FDT/DTM.

Poznámka:

Technologie FDT/DTM umožňuje konfiguraci a optimalizaci přístrojů i od různých výrobců.

FDT = Field Device Tool, DTM = Device Type Manager.

5.3.3 ReadWin[®] 2000

ReadWin[®] 2000 je univerzálně použitelný servisní a konfigurační software. Připojení je zajištěno pomocí modemu HART[®], např. Commubox FXA191. Obslužný software nabízí uživateli následující možnosti:

- funkce pro nastavení přístroje,
- vizualizaci měřené hodnoty,
- uložení parametrizačních údajů přístroje,
- dokumentaci měřicího místa.



Pozor!

Při nahrávání parametrů funkce přístroje z programu ReadWin[®] 2000 do přístroje není definován analogový výstup.

Další podrobné informace o obsluze pomocí ReadWin[®] 2000 najdete v dokumentaci tohoto software. ReadWin[®] 2000 můžete získat zdarma na následující internetové adrese:

- www.endress.com/Readwin

5.3.4 Klasifikace příkazů protokolu HART[®]

Protokol HART[®] umožňuje pro konfiguraci a diagnostiku přenos měřených údajů a údajů o přístroji mezi "HART[®] masterem" a příslušným přístrojem v provozu.

HART[®] mastery, jako například ruční ovladač nebo obslužné programy pro PC (např. FieldCare), vyžadují tzv. popisné soubory přístroje (DD = popis přístroje, DTM), které umožňují přístup ke všem informacím v přístroji HART[®]. Přenos těchto informací se provádí výhradně pomocí "příkazů".

Existují tři klasifikační třídy příkazů:

- Univerzální příkazy
 - Všechny přístroje HART[®] podporují a používají univerzální příkazy. Týkají se například následujících funkcí:
 - rozpoznání přístrojů HART[®],
 - načítání digitálních měřených hodnot.
- Běžné prováděcí příkazy:
 - Tyto obecné příkazy nabízejí funkce, které jsou podporovány a mohou být prováděny mnoha, ale ne všemi provozními přístroji.
- Specifické příkazy přístroje
 - Tyto příkazy umožňují přístup ke specifickým funkcím přístroje, které nejsou standardem HART[®]. Takové příkazy umožňují, mimo jiné, přístup k informacím z individuálních provozních přístrojů.



Upozornění!

Seznam všech příkazů HART[®], podporovaných tímto přístrojem, najdete v odstavci 6.4.2.

6 Uvedení do provozu

6.1 Kontrola instalace

Před uvedením měřicího místa do provozu se ujistěte, že byly provedeny všechny kontroly:



- Seznam kontrolních bodů “Kontrola montáže”
- Seznam kontrolních bodů “Kontrola zapojení”

6.2 Zapnutí přístroje

Po zapnutí napájení je přístroj schopen provozu.

6.3 Quick Setup (rychlé nastavení)

Rychlé nastavení Quick Setup obsluhu přístroje navede do všech nejdůležitějších funkcí přístroje, které musí být nastaveny pro standardní měření přístroje.

Standardní nastavení			
Dostupné pro ReadWin® 2000, ruční ovladač HART® DXR275/375 (symbol ) , Commuwin II s adresou matice	ReadWin® 2000	 /FieldCare	Matice CW II
Function mode (režim funkce)	+	+	V1H1
PV mode (režim PV - primární veličiny)	+	+	V1H2
PV unit (jednotky PV - primární veličiny)	+	+	V1H3
Sensor 1 (snímač 1)			
Sensor type (typ snímače)	+	+	V3H0
Sensor connection (připojení snímače)	+	+	V3H1
Measuring unit (jednotky měření)	+	+	V3H6
Sensor 2 (snímač 2)			
Sensor type (typ snímače)	+	+	V4H0
Sensor connection (připojení snímače)	+	+	V4H1
Measuring unit (jednotky měření)	+	+	V4H6
Output (výstup)			
PV lo range value (dolní hodnota rozsahu PV - primární veličiny)	+	+	V1H4
PV up range value (horní hodnota rozsahu PV - primární veličiny)	+	+	V1H5
Safety settings (nastavení pro výstrahy)			
Fault condition (stav poruchy)	+	+	V1H8
Ambient alert (výstraha při výkyvu okolní teploty)	+	+	V2H2

Je možné další nastavení pro speciální aplikace měření (viz odstavec 6.4.1).

6.4 Konfigurace přístroje







6.4.1 Popis funkcí přístroje

Všechny parametry, které lze číst a nastavovat během konfigurace převodníku teploty, jsou souhrnně uvedeny a popsány v následujících tabulkách. Struktura menu konfiguračního software pro PC ReadWin® 2000 a ručního ovladače HART® DXR275/375 je znázorněna v následujících tabulkách.



Upozornění!





Výchozí tovární nastavení je zvýrazněno tučně.







Skupina funkcí STANDARD SETTINGS (standardní nastavení)				
Dostupné pro ReadWin® 2000, ruční ovladač HART® DXR275/375 (symbol ) , Commuwin II s adresou matice		ReadWin® 2000	 /FieldCare	Matice CW II
Function mode (režim funkce)	Volba funkce přístroje <ul style="list-style-type: none"> ■ One sensor input (jeden vstup pro snímač) ■ Two sensor inputs (dva vstupy pro snímač)  Upozornění! Tato volba je možná pouze u přístroje se dvěma vstupy.	+	+	V1H1
PV mode (režim PV)	Slouží k volbě režimu výpočtu PV (PV = primární veličina). PV je přímo úměrná analogovému výstupu. <ul style="list-style-type: none"> ■ PV = Sens1 Primární veličinou je signál snímače 1. ■ PV = Sens2 Primární veličinou je signál snímače 2. ■ PV = Sens1-Sens2 Rozdíl ■ PV = (Sens1 + Sens2)/2 Průměrná hodnota signálů snímačů 1 a 2 ■ PV = Sens1 (or Sens2) backup V případě poruchy snímače 1 se stává primární veličinou signál snímače 2. Není vyhlášen signál poruchy. Jestliže zálohování je aktivní a přepne na záložní snímač, na displeji se zobrazí symbol "Výstraha" (obr. 9 str. 14), příslušný kód chyby (viz kapitola 9, kód 205) a text "back" (zálohování). ■ PV = Sens2 (or Sens1) backup V případě poruchy snímače 2 se stává primární veličinou signál snímače 1. ■ PV = Sens1 (Sens2, if Sens1 > T) Jestliže je překročena hodnota teploty T snímače 1, primární veličinou PV se stává hodnota teploty snímače 2. Jestliže teplota měřená snímačem 1 bude alespoň o 2 °C nižší než teplota T, systém se přepne zpět na snímač 1. Na displeji je zobrazen symbol S1 nebo S2, který signalizuje, který snímač je právě aktivní. Toto přepínání podle teploty znamená, že při kombinaci dvou snímačů lze stanovit, který bude mít přednost v různých rozsazích teplot.  Upozornění! Volba je aktivní pouze v případě režimu "Function - Two sensor inputs".	+ ≥ SW 01.03.00 ≥ SW 01.03.00 ≥ SW 01.03.00	+ ≥ SW 01.03.00 ≥ SW 01.03.00 ≥ SW 01.03.00	V1H2 - - -
Temperature T (teplota T)	Switch to sensor 2 (přepnutí na snímač 2) Zadání má smysl pouze v případě, že režim PV je "PV = Sens1 (Sens2, if Sens1 > T)"  Upozornění! Volba je aktivní pouze v případě režimu "Function - Two sensor inputs".	≥ SW 01.03.00	≥ SW 01.03.00	-
PV unit (jednotky primární veličiny)	Zadání jednotek PV Zadání: °C, F, K, R, mV nebo Ω  Upozornění! Nastavení jednotek PV má prioritu, seznam volitelných typů snímače je zobrazen nezávisle na jednotkách PV.	+	+	V1H3








Upozornění!




Vstupy pro snímač (\geq SW 01.03.00) nejsou k dispozici u konfiguračního software pro PC Commuwin II.



Skupina funkcí SENSOR 1 (snímač 1)							
Dostupné pro ReadWin® 2000, ruční ovladač HART® DXR275/375 (symbol ) , Commuwin II s adresou matice					ReadWin® 2000	 /FieldCare	Matice CW II
Sensor type (typ snímače)	Sensor type (typ snímače)	Lower range val (dolní mez rozsahu)	Upper range val (horní mez rozsahu)	min. range (min. rozsah)	+	+	V3H0
IEC 751	Pt100	-328°F (-200 °C)	1562 °F (850 °C)	18 °F (10 °C)	\geq SW 01.03.00	\geq SW 01.03.00	-
	Pt200	-328°F (-200 °C)	1562 °F (850 °C)	18 °F (10 °C)			
JIS	Pt100	-328°F (-200 °C)	1200 °F (649 °C)	18 °F (10 °C)			
IEC 751	Pt500	-328°F (-200 °C)	482 °F (250 °C)	18 °F (10 °C)			
	Pt1000	-328°F (-200 °C)	482 °F (250 °C)	18 °F (10 °C)			
	Ni100	-76 °F (-60 °C)	482 °F (250 °C)	18 °F (10 °C)			
	Ni1000	-76 °F (-60 °C)	302 °F (150 °C)	18 °F (10 °C)			
Edison Copper Winding No. 15	Cu10	-148 °F (-100 °C)	500 °F (260 °C)	18 °F (10 °C)	\geq SW 01.03.00	\geq SW 01.03.00	-
SAMA	Pt100	-148 °F (-100 °C)	1292 °F (700 °C)	18 °F (10 °C)	\geq SW 01.03.00	\geq SW 01.03.00	-
Edison Curve No. 7	Ni120	-94 °F (-70 °C)	518 °F (270 °C)	18 °F (10 °C)	\geq SW 01.03.00	\geq SW 01.03.00	-
GOST	Pt50	-328°F (-200 °C)	2012 °F (1100 °C)	18 °F (10 °C)	\geq SW 01.03.00	\geq SW 01.03.00	-
	Pt100	-328°F (-200 °C)	1562 °F (850 °C)	18 °F (10 °C)			
	Cu50	-328°F (-200 °C)	392 °F (200 °C)	18 °F (10 °C)			
	Cu100	-328°F (-200 °C)	392 °F (200 °C)	18 °F (10 °C)			
	Polynom. RTD	-328°F (-200 °C)	1562 °F (850 °C)	18 °F (10 °C)	\geq SW 01.03.00	\geq SW 01.03.00	-
	Callendar - van Dusen (Pt100)	-328°F (-200 °C)	1562 °F (850 °C)	18 °F (10 °C)			
	TC Typ B	32 °F (0 °C)	3308 °F (1820 °C)	900 °F (500 °C)			
	TC Typ C	32 °F (0 °C)	4208 °F (2320 °C)	900 °F (500 °C)			
	TC Typ D	32 °F (0 °C)	4523 °F (2495 °C)	900 °F (500 °C)			
	TC Typ E	-454 °F (-270 °C)	1832 °F (1000 °C)	90 °F (50 °C)			
	TC Typ J	-346 °F (-210 °C)	2192 °F (1200 °C)	90 °F (50 °C)			
	TC Typ K	-454 °F (-270 °C)	2501 °F (1372 °C)	90 °F (50 °C)			
	TC Typ L	-328°F (-200 °C)	1652 °F (900 °C)	90 °F (50 °C)			
	TC Typ N	-454 °F (-270 °C)	2372 °F (1300 °C)	90 °F (50 °C)			
	TC Typ R	-58 °F (-50 °C)	3214 °F (1768 °C)	900 °F (500 °C)			
	TC Typ S	-58 °F (-50 °C)	3214 °F (1768 °C)	900 °F (500 °C)			
	TC Typ T	-454 °F (-270 °C)	752 °F (400 °C)	90 °F (50 °C)			
	TC Typ U	-328°F (-200 °C)	1112 °F (600 °C)	90 °F (50 °C)			
	10 až 400 Ω	10 Ω	400 Ω	10 Ω			
	10 až 2000 Ω	10 Ω	2000 Ω	100 Ω			
	-20 až 100 mV	-20 mV	100 mV	5 mV			
Specifická linearizace a přizpůsobení snímačů							
Volba typu snímače "Callendar-van-Dusen" nebo "Polynomický RTD" zlepšuje přesnost systému nebo definuje uživatelem danou specifickou linearizaci odporových teploměrů. Podrobný popis metody "Callendar-van-Dusen" a linearizace odporových teploměrů "Polynomický RTD" je uveden v příloze tohoto návodu.							
 Upozornění! Seznam volitelných položek typů snímačů se zobrazí v závislosti na volbě jednotek PV (PV unit). Příklad: Pro volbu odporového teploměru musí být nejprve nastaveny jednotky PV na Ω .							
 Upozornění! Snímač 1 má prioritu, nastavení snímače 2 je přizpůsobeno nastavení snímače 1. Příklad: Snímač 1 je nastaven pro 4-vodičové připojení, snímač 2 je nastaven pro 3-vodičové připojení; následuje automatická změna snímače 2 na typ termočlásku K.							



Skupina funkcí SENSOR 1 (snímač 1)				
Dostupné pro ReadWin® 2000, ruční ovladač HART® DXR275/375 (symbol ) , Commuwin II s adresou matice		ReadWin® 2000	 /FieldCare	Matice CW II
Sensor connection (připojení snímače)	Zadání způsobu připojení odporového teploměru (RTD). Zadání: <ul style="list-style-type: none"> ■ 2-wire (2-vodič) ■ 3-wire (3-vodič) ■ 4-wire (4-vodič)  Upozornění! Tato funkce je aktivní pouze v případě volby odporových teploměrů (RTD) ve funkci SENSOR TYPE (V3H0).	+	+	V3H1
Cold junction (referenční bod)	Volba vnitřního (Pt100) nebo externího referenčního měřicího bodu. Zadání: <ul style="list-style-type: none"> ■ internal (vnitřní) ■ external (externí)  Upozornění! Tato funkce je aktivní pouze v případě volby termočlánku (TC) ve funkci SENSOR TYPE (V3H0).	+	+	V3H2
External temperature (externí teplota)	Zadání měřené hodnoty externího referenčního bodu. Zadání: -40.0 až 185.0 °F / -40.00 až 85.00 °C (°C, F, K) 32 °F (0 °C)  Upozornění! Tato funkce je aktivní pouze v případě, že ve funkci COLD JUNCTION (V3H2) bylo zvoleno "external".	+	+	V3H3
2-wire compensation (2-vodičová kompenzace)	Zadání kompenzace odporu vodiče u dvou vodičového připojení RTD. Zadání: 0.00 až 30.00 Ω  Upozornění! Tato funkce je aktivní pouze v případě, že ve funkci SENSOR CONNECTION (V3H1) bylo zvoleno dvou vodičové připojení (2-wire).	+	+	V3H4
Offset	Zadání korekce nulového bodu (offset). Zadání: -18.00 až 18.00 °F (-10.00 až 10.00 °C) 32.0 °F (0.00 °C)	+	+	V3H5
Measurement unit (jednotky)	Zobrazení jednotek měření. Sensor 1 unit = PV unit (jednotky snímače 1 = jednotky primární veličiny PV)	+	+	V3H6
Serial no. sensor (výr. č.)	Zadání výrobního čísla snímače, připojeného k tomuto vstupu.	+	+	V3H7




Skupina funkcí SENSOR 2 (snímač 2 - pouze u přístroje se dvěma vstupy pro snímač)				
Dostupné pro ReadWin® 2000, ruční ovladač HART® DXR275/375 (symbol ) , Commuwin II s adresou matice		ReadWin® 2000	 /FieldCare	Matice CW II
Sensor type (typ snímače)	Viz skupina funkcí SENSOR 1  Upozornění! Snímač 1 má prioritu, nastavení snímače 2 je přizpůsobeno nastavení snímače 1. Příklad: Snímač 1 je nastaven pro 4-vodičové připojení, snímač 2 je nastaven pro 3-vodičové připojení; následuje automatická změna snímače 2 na typ termočlánku K.	+	+	V4H0
Sensor connection	Viz skupina funkcí SENSOR 1	+	+	V4H1




Skupina funkcí SENSOR 2 (snímač 2 – pouze u přístroje se dvěma vstupy pro snímač)				
Dostupné pro ReadWin® 2000, ruční ovladač HART® DXR275/375 (symbol ) , Commuwin II s adresou matice		ReadWin® 2000	 /FieldCare	Matice CW II
Cold junction	Viz skupina funkcí SENSOR 1	+	+	V4H2
External temperature	Viz skupina funkcí SENSOR 1	+	+	V4H3
2-wire compensation	Viz skupina funkcí SENSOR 1	+	+	V4H4
Offset	Viz skupina funkcí SENSOR 1	+	+	V4H5
Measurement unit	Viz skupina funkcí SENSOR 1	+	+	V4H6
Serial no. sensor	Viz skupina funkcí SENSOR 1	+	+	V4H7



Skupina funkcí OUTPUT (výstup)					
Dostupné pro ReadWin® 2000, ruční ovladač HART® DXR275/375 (symbol ) , Commuwin II s adresou matice		ReadWin® 2000	 /FieldCare	Matice CW II	
PV lower range value (dolní hodnota rozsahu PV)	Zadejte hodnotu pro 4 mA. Zadání: dolní mez hodnoty viz funkce přístroje SENSOR TYPE 1/2. 32 °F (0 °C)	+	+	V1H4	
PV upper range value (horní hodnota rozsahu PV)	Zadejte hodnotu pro 20 mA. Zadání: horní mez hodnoty viz funkce přístroje SENSOR TYPE 1/2. 212 °F (100 °C)	+	+	V1H5	
Analog output (analogový výstup)	Zadání standardního (4 až 20 mA) nebo inverzního (20 až 4 mA) proudového výstupního signálu. Zadání: <ul style="list-style-type: none"> ■ 4 až 20 mA ■ 20 až 4 mA 	+	+	V1H6	
Filter (filtr)	Volba digitálního filtru 1. řádu (časová konstanta filtru). Zadání: 0 až 60 s	+	+	V1H7	
HART Output/ Multidrop	Preamble	Zadání: Počet preambulí odezvy: 0 až 15 5	-	+	HART Server
	Device address (adresa přístroje)	Zadání: Adresa HART převodníku teploty: 0 až 15  Upozornění! Jestliže adresa > 0, převodník teploty je v režimu Multidrop a analogový výstup je nastaven na 4 mA. Adresa přístroje je na displeji zobrazena v režimu Multidrop.			



Skupina funkcí SAFETY SETTINGS (nastavení pro výstrahy)				
Dostupné pro ReadWin® 2000, ruční ovladač HART® DXR275/375 (symbol  , Commuwin II s adresou matice		ReadWin® 2000	 /FieldCare	Matice CW II
Drift alert mode (režim výstrahy při driftu)	Definice chování přístroje v případě, že se měřené hodnoty snímačů 1 a 2 navzájem liší. Zadání: <ul style="list-style-type: none"> ■ off (vypnuto) ■ Warning (výstraha) ■ Alarm (alarm) Warning (výstraha): Na displeji se zobrazí symbol "Výstraha" (obr. 9 str. 14). Signál výstrahy je odeslán protokolem HART®. Alarm: Na displeji se zobrazí symbol "Výstraha". Přístroj se přepne na signál poruchy.	+	+	V2H0
Drift mode (režim driftu)	Drift. V případě, že byl nastaven "drift alert mode = off", není třeba nic zadat. Zadání: <ul style="list-style-type: none"> ■ Larger (větší) Alarm nebo výstraha, jestliže absolutní hodnota rozdílu signálů mezi snímači 1 a 2 překračuje stanovený limit (viz "drift alert value"). "Larger" je standardní hodnota pro verzi přístroje < SW 01.03.00, u níž tento parametr není dostupný. ■ Smaller (menší) Alarm nebo výstraha, jestliže absolutní hodnota rozdílu signálů mezi snímači 1 a 2 podkročí (překročí směrem dolů) stanovený limit (viz "drift alert value"). 	≥ SW 01.03.00	≥ SW 01.03.00	-
Drift alert value (hodnota pro výstrahu při driftu)	V případě, že byl nastaven "drift alert mode = off", není třeba nic zadat. Zadání limitní hodnoty pro alarm nebo výstrahu při driftu. Podle nastavení režimu driftu "Drift mode" je alarm nebo výstraha při driftu aktivní při překročení nebo podkročení tohoto limitu. Zadání: 0 až 999 1830.2 °F (999 °C)	+	+	V2H1
Fault condition (stav poruchy)	Zadání výstupního signálu, který bude vydán v případě poruchy snímače nebo zkratu. Zadání: <ul style="list-style-type: none"> ■ max (≥ 21.0 mA) ■ min (≤ 3.6 mA) 	+	+	V1H8
Error current specification (proud při poruše)	Zadání je možné pouze v případě nastavení stavu poruchy "fault condition = max". Zadání: 21.6 až 23 mA 21.7 mA	≥ SW 01.03.00	≥ SW 01.03.00	-
Alarm hysteresis (hystereze alarmu)	Přechodné alarmy na analogovém výstupu (např. způsobené elektrostatickým výbojem) jsou potlačeny. Zadání: <ul style="list-style-type: none"> ■ 0 s ■ 2 s ■ 5 s  Upozornění! Během zadaného časového intervalu je na výstupu poslední naměřená hodnota před stavem alarmu. Jestliže po uplynutí tohoto intervalu porucha stále trvá, je signalizován alarm.	≥ SW 01.03.00	≥ SW 01.03.00	-
Ambient alert (výstraha při výkyvu okolní teploty)	Zde je možné deaktivovat alarm z důvodu překročení nebo podkročení přípustné okolní teploty. Zadání: <ul style="list-style-type: none"> ■ on (zapnuto) ■ off (vypnuto)  Upozornění! Pokud je tento alarm z důvodu výkyvu okolní teploty deaktivován, přístroj nebude signalizovat alarm, ale výstrahu. Rozhodnutí záleží na uživateli.	+	+	V2H2



Skupina funkcí SAFETY SETTINGS (nastavení pro výstrahy)				
Dostupné pro ReadWin® 2000, ruční ovladač HART® DXR275/375 (symbol ) , Commuwin II s adresou matice		ReadWin® 2000	 /FieldCare	Matice CW II
Corrosion detection (detekce koroze)	Koroze kabelu pro připojení snímače může vést k nesprávnému přenosu měřené hodnoty. Proto náš přístroj nabízí možnost zjištění jakékoliv koroze dřívě, než může ovlivnit měřenou hodnotu (viz odstavec 9.2.1). Podle požadavku aplikace je možno zvolit dvě možnosti: <ul style="list-style-type: none"> ■ off (vypnuto - vyhlášení výstrahy těsně před dosažením stavu pro vyhlášení alarmu. To umožňuje provést preventivní opatření nebo odstranit poruchu.) ■ on (zapnuto - bez výstrahy, okamžitý alarm) 	+	+	V2H4
Alarm for undershooting /overshooting (alarm kvůli překročení rozsahu)	Zadání: <ul style="list-style-type: none"> ■ Off (vypnuto) V případě překročení měřicího rozsahu směrem nahoru nebo dolů je výstupní signál přímo úměrný teplotě do 3,8 mA nebo 20,5 mA a zůstává na této hodnotě (podle NAMUR NE43). ■ On (zapnuto) Chyba je signalizována v případě, že měřená teplota odpovídá výstupní hodnotě < 3,8 mA nebo > 20,5 mA (viz "Fault condition" - stav poruchy). 	≥ SW 01.03.00	≥ SW 01.03.00	-
Mains filter (sít'ový filtr)	Volba sít'ového filtru <ul style="list-style-type: none"> ■ 50 Hz ■ 60 Hz (pro USA výchozí hodnota 60 Hz) 	+	+	V2H3



Skupina funkcí DISPLAY (zobrazení)				
Dostupné pro ReadWin® 2000, ruční ovladač HART® DXR275/375 (symbol ) , Commuwin II s adresou matice		ReadWin® 2000	 /FieldCare	Matice CW II
Display (zobrazení)	Aktivace hodnot, které mají být zobrazeny na displeji přístroje: <ul style="list-style-type: none"> ■ Zobrazení: PV (primární veličina) (DXR,CW=1) ■ Zobrazení: Sensor 1 value (hodnota snímače 1) (DXR,CW=2) ■ Zobrazení: Sensor 2 value (hodnota snímače 2) (DXR,CW=4) ■ Zobrazení: RJ value (hodnota RJ) (DXR,CW=8) ■ Zobrazení: Analog output value (analog. výst. hodn.) (DXR,CW=16) ■ Zobrazení: Status (stav) (DXR,CW=32) ■ Zobrazení: Time (čas) 2s (DXR,CW=0) 4s (DXR,CW=64) 6s (DXR,CW=128) 8s (DXR,CW=192) ■ Zobrazení: percentage value (on/off) (procentuální hodnota zap./ vyp.) off (DXR,CW=0) on (DXR,CW=64) Primární veličina (PV) je zobrazena jako procentuální hodnota. <p> Upozornění! Chcete-li aktivovat hodnoty, které mají být zobrazeny na displeji přístroje pomocí Commuwin II a ručního ovladače HART® DXR275/375: Přidejte (DXR,CW=x) hodnot, které mají být zobrazeny, a zadejte sumu.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Zobrazení: time (čas: 2s, 4s, 6s, 8s) ■ Zobrazení: decimal places (počet desetinných míst 0,1,2) ■ Zobrazení: text PV (text zadáný uživatelem, 8 znaků) 	+	+	V6H0 V6H0 V6H0 V6H0 V6H0 V6H0 V6H0
		< SW 01.03.00	< SW 01.03.00	< SW 01.03.00
		≥ SW 01.03.00	≥ SW 01.03.00	-
		≥ SW 01.03.00	≥ SW 01.03.00	-
		≥ SW 01.03.00	≥ SW 01.03.00	-
		+	+	V6H1

Skupina funkcí DIAGNOSTICS (diagnostika)				
Dostupné pro ReadWin® 2000, ruční ovladač HART® DXR275/375 (symbol  , Commuwin II s adresou matice		ReadWin® 2000	 /FieldCare	Matice CW II
Diagnositics (diagnostika)	Zobrazení informací potřebných pro diagnostiku přístroje. <ul style="list-style-type: none"> ■ Device status / error code (stav přístroje nebo chybový kód) (viz odstavec 9.2 "Chybová hlášení") ■ Last diagnostic (poslední nebo předcházející chybový kód nebo stav přístroje) (viz odstavec 9.2 "Chybová hlášení") ■ Status sensor 1 (stav snímače 1: 0 = bez chyby; 0 ≠ chyba) ■ Status sensor 2 (stav snímače 2: 0 = bez chyby; 0 ≠ chyba) ■ Configuration changed (změněná konfigurace) 	+ + - - +	+ + + + +	<ul style="list-style-type: none"> ■ V9H0 ■ V9H1 ■ V0H4 ■ V0H6 ■ V9H2
Diagnositics (diagnostika)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Static revision (statistika revize) Při každé změně parametru je zvýšena hodnota. Slouží jako důkaz podle 21 CFR Part 11, že nebyla provedena změna žádného parametru. ■ Max. value S1 (max. hodnota snímače 1) ■ Min. value S1 (min. hodnota snímače 1) ■ Max. value S2 (max. hodnota snímače 2) ■ Min. value S2 (min. hodnota snímače 2) ■ Max. RJ value (max. hodnota RJ) ■ Min. RJ value (min. hodnota RJ) <p>Zobrazení maximální procesní hodnoty. Procesní hodnota bude akceptována po zahájení měření. Zobrazení minimální procesní hodnoty. Procesní hodnota bude akceptována po zahájení měření. Zobrazení maximální a minimální naměřené teploty vnitřního referenčního bodu Pt100 DIN B.</p> <p> Upozornění! Maximální procesní hodnota je změněna na aktuální procesní hodnotu při přístupu pro zápis. Při resetu (nastavení výchozí tovární hodnoty) je zadána výchozí hodnota -10000. Maximální procesní hodnota je změněna na aktuální procesní hodnotu při přístupu pro zápis. Při resetu (nastavení výchozí tovární hodnoty) je zadána výchozí hodnota +10000.</p>	- + + + + + +	- + + + + + +	<ul style="list-style-type: none"> ■ V9H3 ■ V8H0 ■ V8H1 ■ V8H2 ■ V8H3 ■ V8H4 ■ V8H5

Skupina funkcí IDENTIFICATION (identifikace)				
Dostupné pro ReadWin® 2000, ruční ovladač HART® DXR275/375 (symbol  , Commuwin II s adresou matice		ReadWin® 2000	 /FieldCare	Matice CW II
Measuring point (měřicí místo) Zadání a zobrazení informací, týkajících se identifikace měřicího místa.				
TAG	Označení měřicího místa. Zadání: 8 znaků	+	+	VAH0
Descriptor	Popis měřicího místa. Zadání: 16 znaků	+	+	VAH1
Message	Hlášení. Zadání: 32 znaků	-	+	
Device information (informace o přístroji) Zobrazení informací, týkajících se identifikace přístroje.				
Commuwin device version	Speciální verze přístroje Commuwin, např.: 8010 znamená Verze 1.0	-	-	VAH3
Device release	Uvedení přístroje na trh	-	+	VAH2
Serial number	11-místné výrobní číslo přístroje Endress+Hauser (shodné s údajem na štítku přístroje)	+	+	VAH4

Skupina funkcí IDENTIFICATION (identifikace)				
Dostupné pro ReadWin® 2000, ruční ovladač HART® DXR275/375 (symbol ) , Commuwin II s adresou matice		ReadWin® 2000	 /FieldCare	Matice CW II
Software version	Zobrazení verze software	+	+	VAH6
Hardware version	Zobrazení verze hardware	+	+	VAH7
Certificates	Zobrazení schvalovacích certifikátů přístroje	-	+	
Device (přístroj) Zobrazení informací, týkajících se identifikace přístroje HART®				
Manufacturer	Identifikační znak výrobce: Endress+Hauser (=17)	-	+	-
Device type	Identifikace typu přístroje: TMT162	-	+	-
Date	Tento parametr lze využít individuálně (datum)	-	+	-
Hardware revision	Revize elektronických komponent přístroje	-	+	-

Skupina funkcí SERVICE FUNCTIONS (servisní funkce)				
Dostupné pro ReadWin® 2000, ruční ovladač HART® DXR275/375 (symbol ) , Commuwin II s adresou matice		ReadWin® 2000	 /FieldCare	Matice CW II
Security locking (bezpečnostní uzamčení)	Nastavení kódu pro odemčení. Zadání: <ul style="list-style-type: none"> ■ Lock (uzamčení) = 0 ■ Release (odemčení) = 261 	+	+	V9H6
Reset to default	Reset (nastavení na výchozí tovární hodnoty). Zadání: 162 0	+	+	V9H5
Output simulation (simulace výstupu)	Aktivace režimu simulace. Zadání: <ul style="list-style-type: none"> ■ OFF (vypnuto) ■ ON (zapnuto) 	+	+	V9H7
Simulation value (hodnota pro simulaci)	Zadání hodnoty pro simulaci (proud). Zadání: 3,58 až 23 mA pro verzi SW 01.03.00. Pro verzi SW 01.03.00: 21,7 mA.	+	+	V9H8
Trim 4 mA Trim 20 mA	Pro přesné nastavení hodnoty 4 nebo 20 mA ± 0,150 mA <ul style="list-style-type: none"> ■ Přesné nastavení 4 mA ■ Přesné nastavení 20 mA 	≥ SW 01.03.00	≥ SW 01.03.00	-

Skupina funkcí MEASURED VALUES (měřené hodnoty)				
Dostupné pro ReadWin® 2000, ruční ovladač HART® DXR275/375 (symbol ) , Commuwin II s adresou matice		ReadWin® 2000	 /FieldCare	Matice CW II
PV (primární veličina)	Hodnota PV	+	+	V0H0
AO (analogový výstup)	Hodnota PV v mA	-	+	V0H1
PV %	Hodnota PV v %	-	+	V0H2
Sensor 1	Procesní hodnota snímače 1	-	+	V0H3
Sensor 2	Procesní hodnota snímače 2	-	+	V0H5
RJ value	Vnitřní teplota přístroje (hodnota RJ)	-	+	V0H7

6.4.2 Přístrojem podporované příkazy HART®

r = přístup jen pro čtení, w = přístup pro zápis

Č.	Popis	Přístup
Univerzální příkazy		
00	Read unique identifier	r (načtení nezáměnného identifikátoru přístroje)
01	Read primary variable	r (načtení primární veličiny)
02	Read p.v. current and percent of range	r (načtení primární veličiny PV - proud a % z rozsahu)
03	Read dynamic variables and p.v. current	r (načtení dynamických veličin a PV - proud)
06	Write polling address	w (zápis adresy pro dotazy)
09	Read device variables with status	r (načtení veličin přístroje a jejich stavu)
11	Read unique identifier associated with tag	r (načtení identifikátoru přístroje pomocí TAG)
12	Read message	r (načtení uživatelského hlášení)
13	Read tag, descriptor, date	r (načtení TAG = název měř. místa, popisu a data)
14	Read primary variable sensor information	r (načtení informací snímače pro prim. veličinu PV)
15	Read primary variable output information	r (načtení informací výstupu prim. veličiny PV)
16	Read final assembly number	r (načtení výrobního čísla přístroje)
17	Write message	w (zápis uživatelského hlášení)
18	Write tag, descriptor, date	w (zápis TAG = název měř. místa, popisu a data)
19	Write final assembly number	w (zápis výrobního čísla přístroje)
Běžné prováděcí příkazy		
34	Write primary variable damping value	w (zápis hodnoty útlumu pro prim. veličinu PV)
35	Write primary variable range values	w (zápis měřicího rozsahu prim. veličiny PV)
38	Reset configuration changed flag	w (reset stavu "změněná konfigurace")
40	Enter/exit fixed primary variable current mode	w (zadání/ukončení hodnoty proudu pro simulaci)
42	Perform master reset	w (provedení resetu přístroje)
44	Write primary variable units	w (zápis jednotek prim. veličiny PV)
48	Read additional device status	r (načtení stavu přístroje)
59	Write number of response preambles	w (zápis počtu preambulí odpovědní zprávy)

Č.	Popis	Přístup
Specifické příkazy Endress+Hauser		
144	Read matrix parameter	r (načtení parametru matice)
145	Write matrix parameter	w (zápis parametru matice)

■ Příkaz HART® č. 09 (HART-Cmd #9)

Kromě analogového výstupu, přístroj umožňuje přístup k jiným veličinám digitálně. Tyto hodnoty (PV, SV, TV, QV, tj. primární, druhá, třetí, čtvrtá veličina), včetně jejich jednotek a stavu, jsou načítány digitálně pomocí příkazu HART-Cmd #9 (načtení veličin přístroje včetně stavu).

Popis	Měřená hodnota	Význam
PV	Primární veličina	Odpovídá hodnotě nastavené pro analogový výstup
SV	Druhá veličina	Vnitřní referenční bod (jednotky analogového výstupu nebo °C)
TV	Třetí veličina	Hodnota snímače 1
QV	Čtvrtá veličina	Hodnota snímače 2 (pouze u provedení přístrojů pro dva snímače)

■ Příkaz HART® č. 48 (HART-Cmd #48)

Kromě bytu, který obsahuje kód odpovědi a stav přístroje, převodník poskytuje podrobnou diagnózu pomocí příkazu Cmd #48. Tato diagnóza má délku 8 bytů.

Byte	Obsah	Význam
1	Souhrnný stav přístroje	0 x 01 porucha: EEPROM 0 x 02 porucha: ADC 0 x 04 porucha: kanál 1 0 x 08 porucha: kanál 2 0 x 10 porucha: referenční měřicí bod 0 x 20 porucha: HART ASIC 0 x 40 výstraha: překročení rozsahu měření 0 x 80 výstraha: překročení rozsahu měření
2		0 x 01 výstraha: zálohování zapnuto 0 x 02 informace: nutná údržba 0 x 04 informace: drift příliš malý nebo velký 0 x 08 informace: koroze svorek 0 x 10 informace: okolní teplota příliš vysoká nebo nízká 0 x 20 informace: pevná hodnota výstupního proudu (simulace) 0 x 40 informace: není připojen displej LCD nebo má poruchu 0 x 80 informace: probíhá přenos dat
3		0 x 01 informace: spouštění přístroje 0 x 02 porucha: příliš nízké napájecí napětí
4		0 x 40 globální bit pro výstrahu 0 x 80 globální bit pro chybu
5	Stavový kanál 1	0 x 01 výstraha nebezpečí koroze 0 x 02 koroze 0 x 04 přerušovaný snímač 0 x 08 zkrat na snímači 0 x 10 rozsah podkročen 0 x 20 rozsah překročen 0 x 40 kanál nefunkční 0 x 80 porucha převodu A/D
6	Stavový kanál 2	Viz kanál 1
7	Rozšířený stav přístroje	0 x 01 nutná údržba 0 x 02 existuje výstraha nebo porucha
8	Provozní režim přístroje	Vždy 0

**Upozornění!**

Komponenty systému Fieldgate FXA520 Endress+Hauser umožňují dálkové dotazování, dálkovou diagnostiku a dálkovou konfiguraci připojených přístrojů HART®, např. uživatel je automaticky informován pomocí e-mail nebo textové zprávy. Pro účely diagnostiky přístroj vyhodnocuje první 4 byty příkazu HART-Command #48.

Inteligentní aktivní oddělovací zdroj RN221SMART (k dispozici od 2005) Endress+Hauser komunikuje cyklicky s připojenými přístroji HART® a signalizuje diagnostické informace pomocí spínacího kontaktu.

7 Údržba

Tento přístroj obecně nevyžaduje žádnou zvláštní údržbu.

8 Příslušenství

Typ	Popis	Objednací kód (mezinárodní)	Objednací kód (pro USA)
Kabelové vývodky pro připojení 2 snímačů	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kabelová vývodka NPT 1/2" pro 2 kabely D0,5 přístroje pro 2 snímače ▪ Kabelová vývodka M20x1,5 pro 2 kabely D0,5 přístroje pro 2 snímače 	Obj. č. 51004654	Obj. č. TMT162A-MB
		Obj. č. 51004653	Obj. č. TMT162A-MC
Sada pro montáž na stěnu a na trubku	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Montážní sada z nekorodující oceli pro montáž na stěnu nebo na trubku 2" ▪ Montážní držák na trubku 2"/V4A 	Obj. č. 51004823	Obj. č. TMT162A-MA
		Obj. č. 51006412	Obj. č. TMT162A-MD

9 Odstraňování problémů

9.1 Pokyny k odstraňování problémů

Pokud se po uvedení do provozu nebo během měření vyskytne porucha, vždy zahajte její vyhledání pomocí následujícího seznamu kontrolních bodů. Uživatel je tak veden k možné příčině poruchy a jejímu odstranění pomocí dotazů a odpovědí.

9.2 Chybová hlášení

Kód poruchy	Příčina	Zásah nebo odstranění poruchy
0	Žádná porucha, výstraha	-
10	Porucha hardware (vadný přístroj)	Vyměňte přístroj
13	Vadný referenční měřicí bod	Vyměňte přístroj
15	Vadná paměť EEPROM	Vyměňte přístroj
16	Vadný převodník A/D	Vyměňte přístroj
17	Překročen limit okolní teploty	Elektronika může být poškozena překročením rozsahu okolní teploty, zašlete ji výrobci ke kontrole
19	Příliš nízké napájecí napětí	Zkontrolujte napájecí napětí; zkontrolujte, zda nekorodují připojovací vodiče
50	Přerušený obvod snímače 1	Sledujte snímač 1
51	Zkrat na snímači 1	Sledujte snímač 1
52	Koroze na snímači 1	Sledujte snímač 1
53	Mimo rozsah snímače	Nesprávný typ snímače 1 pro danou aplikaci
60	Přerušený obvod snímače 2	Sledujte snímač 2
61	Zkrat na snímači 2	Sledujte snímač 2
62	Koroze na snímači 2	Sledujte snímač 2
63	Mimo rozsah snímače	Nesprávný typ snímače 2 pro danou aplikaci
70	Alarm z důvodu driftu	Překročen limit driftu, zkontrolujte snímač
81	Alarm: měřicí rozsah podkročen	Možná nastaven příliš malý měřicí rozsah
82	Alarm: měřicí rozsah překročen	Možná nastaven příliš malý měřicí rozsah
106	Výstraha: aktivní přenos dat	-
107	Výstraha: Aktivní simulace výstupu	Ukončete simulaci výstupu
201	Výstraha: Měřená hodnota je příliš malá	Změňte počáteční hodnotu rozsahu PV
202	Výstraha: Měřená hodnota je příliš velká	Změňte koncovou hodnotu rozsahu PV
203	Výstraha: Překročen limit okolní teploty	Elektronika může být poškozena překročením rozsahu okolní teploty, zašlete ji výrobci ke kontrole
204	Výstraha z důvodu driftu	Překročen limit driftu, zkontrolujte snímač
205	Výstraha: Aktivováno zálohování snímačů	Sledujte snímač
206	Výstraha: Koroze na snímači 1	Sledujte snímač 1
207	Výstraha: Koroze na snímači 2	Sledujte snímač 2

Kód poruchy	Příčina	Zásah nebo odstranění poruchy
208	Přístroj resetován (nastaven na výchozí tovární hodnoty)	-
209	Počáteční inicializace přístroje	-
+1000	Současný výskyt více poruch	Odstraňte zobrazené poruchy



Upozornění!

Pokud se současně vyskytuje víc než jedna porucha, bude zobrazen kód poruchy s nejvyšší prioritou (plus 1000). Po jejím odstranění se zobrazí kód následující poruchy. Současný výskyt více poruch lze poznat tak, že ke kódu poruchy (s nejvyšší prioritou) je přičten 1000.

Reakce přístroje na poruchy snímačů

(viz též PV mode str. 20)

	PV = SV1 (2 vstupy pro snímač)	PV = SV1 - SV2 (rozdíl)	PV = (SV1+SV2)/2 (průměrná hodnota)	PV = SV1 (nebo SV2) (zálohování snímačů)
S1 vadný	Porucha	Porucha	Porucha	Výstraha
S2 vadný	Výstraha	Porucha	Porucha	Výstraha
S1 a S2 vadné	Porucha	Porucha	Porucha	Porucha
Alarm kvůli driftu (S1-S2 > limitní hodnota)	-	Porucha	Porucha	Porucha
Výstraha kvůli driftu (S1-S2 > limitní hodnota)	-	Výstraha	Výstraha	Výstraha

V případě výstrahy a poruchy se na displeji objeví symbol "Výstraha" a kód chyby. V případě poruchy na displeji rovněž bliká sloupcový graf - namísto měřené hodnoty je zobrazen pouze kód chyby. (Viz též odstavec 5.1 Zobrazovací a obslužné prvky).

9.2.1 Detekce koroze

Koroze kabelu pro připojení snímače může vést k nesprávnému přenosu měřené hodnoty. Proto náš přístroj nabízí možnost zjištění jakékoliv koroze dříve, než tato může ovlivnit měřenou hodnotu (viz funkce Corrosion detection, str. 25).

Podle požadavku aplikace je možno zvolit dvě možnosti:

- **off** (vypnuto - vyhlášení výstrahy těsně před dosažením stavu pro vyhlášení alarmu. To umožňuje provést preventivní opatření nebo odstranit poruchu.)
- **on** (zapnuto - bez výstrahy, okamžitý alarm)

Následující tabulka uvádí reakci přístroje na změnu odporu kabelu pro připojení snímače. Rozlišuje rovněž reakci podle nastavení parametru on/off.



Upozornění!

Funkce detekce koroze je možná pouze pro čtyřvodičové připojení odporového teploměru (RTD).

RTD (odporový teloměr) ¹	< ≈ 2 kΩ	2 kΩ ≈ < x < ≈ 3 kΩ	> ≈ 3 kΩ
off (vypnuto)	—	VÝSTRAHA	ALARM
on (zapnuto)	—	ALARM	ALARM

1) Pt100 = 100 Ω při 0 °C (32 °F), Pt1000 = 1000 Ω při 0 °C (32 °F)

TC (termočlánek)	$< \approx 10 \text{ k}\Omega$	$10 \text{ k}\Omega \approx x < \approx 15 \text{ k}\Omega$	$> \approx 15 \text{ k}\Omega$
off (vypnuto)	—	VÝSTRAHA ¹	ALARM
on (zapnuto)	—	ALARM	ALARM

1) V případě velmi vysoké okolní teploty může být odchylka měřené hodnoty až třikrát vyšší než její uvedená hodnota.

Hodnota odporu, uvedená v tabulkách, může být ovlivněna odporem snímače. Při současném zvyšování odporu všech vodičů kabelů pro připojení senzoru můžeme hodnoty uvedené v tabulce dělit dvěma.

V případě detekce koroze bylo vzato v úvahu, že jde o pomalý proces s postupným zvyšováním odporu.

9.2.2 Monitorování napájecího napětí

Jestliže napájecí napětí klesne pod požadovaný limit, analogová výstupní hodnota klesne na hodnotu $\leq 3,6 \text{ mA}$ po dobu cca 3 s. Na displeji se objeví kód chyby 19. Poté se přístroj pokouší obnovit normální analogovou výstupní hodnotu. Jestliže napájecí napětí nadále zůstává příliš nízké, analogová výstupní hodnota opět klesne na hodnotu $\leq 3,6 \text{ mA}$. Toto opatření brání, aby přístroj poskytoval nesprávnou analogovou výstupní hodnotu.

9.3 Chyby aplikace bez hlášení

9.3.1 Obecné chyby aplikace

Chyba	Příčina	Zásah nebo odstranění poruchy
Žádná komunikace	U 2-vodičového zapojení chybí napájení	Připojte vodiče správně, podle schématu zapojení (polarita)
	Chybí komunikační odpor 250Ω	Viz odstavec 4.3.1 "Připojení HART®"
	Příliš nízké napájecí napětí ($< 10,5 \text{ V}$ nebo 8 V u provedení bez displeje, při zapojení propojky J3, viz str. 16)	Zkontrolujte napájení
	Vadný interface kabel	Zkontrolujte interface kabel
	Vadný interface	Zkontrolujte interface PC
	Vadný přístroj	Vyměňte přístroj

9.3.2 Chyby aplikace při připojení odporových teploměrů (RTD)

Pt100/Pt500/Pt1000/Ni100

Chyba	Příčina	Zásah nebo odstranění poruchy
Nesprávný proud ($\leq 3,6$ mA nebo ≥ 21 mA)	Vadný snímač	Zkontrolujte snímač
	Nesprávné připojení RTD	Připojte vodiče správně, podle schématu svorek
	Nesprávné připojení dvou vodičového kabelu	Připojte vodiče správně, podle schématu svorek (polarita)
	Nesprávné nastavení přístroje (počet připojovacích vodičů)	Změňte ve funkci SENSOR CONNECTION (str. 22)
	Nastavení	Ve funkci SENSOR TYPE (str. 21) je nesprávně nastaven typ snímače; nastavte správný typ snímače
	Vadný přístroj	Vyměňte přístroj

Chyba	Příčina	Zásah nebo odstranění poruchy
Měřená hodnota nesprávná nebo nepřesná	Nesprávná instalace snímače	Zapojte snímač správně
	Snímač odvádí teplo	Zkontrolujte místo instalace snímače
	Nesprávné nastavení převodníku (počet připojovacích vodičů)	Změňte ve funkci SENSOR CONNECTION (str. 22)
	Nesprávné nastavení převodníku (měřítka)	Změňte měřítka
	Nesprávné nastavení RTD	Změňte ve funkci SENSOR TYPE (str. 21)
	Připojení snímače (2-vodič)	Zkontrolujte připojení snímače
	Odpor vodičů ke snímači (2-vodič) není kompenzován	Proveďte kompenzaci odporu vodičů
	Nesprávně nastaven offset	Zkontrolujte offset (korekce nul. bodu)

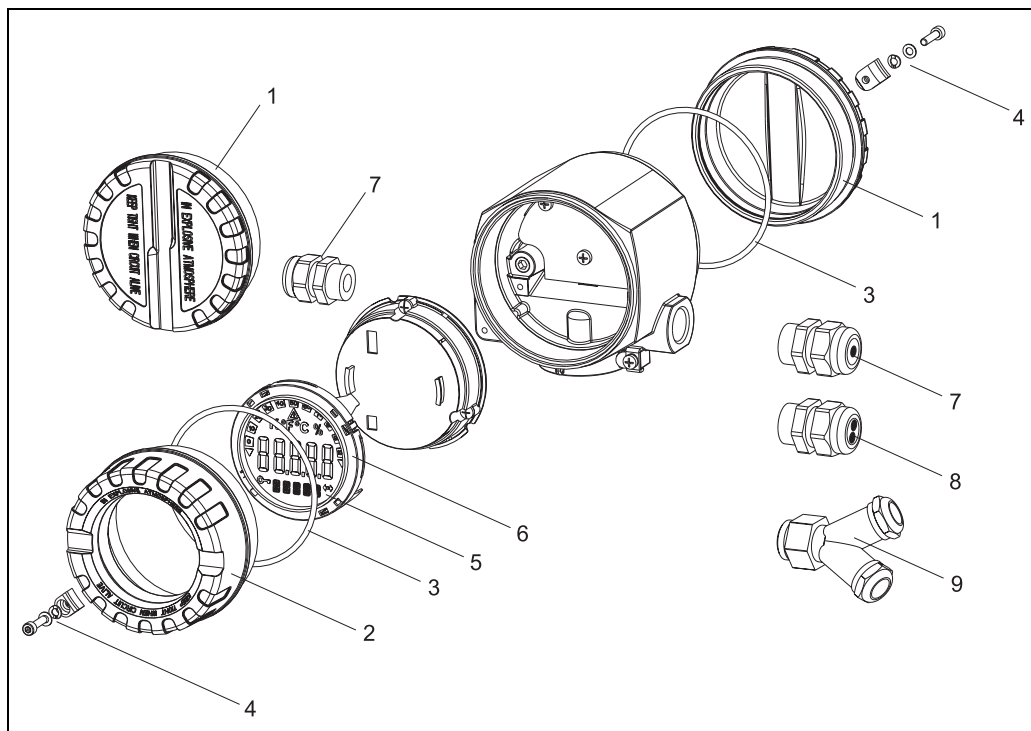
9.3.3 Chyby aplikace při připojení termočlánků (TC)

Chyba	Příčina	Zásah nebo odstranění poruchy
Nesprávný proud ($\leq 3,6$ mA nebo ≥ 21 mA)	Nesprávné připojení snímače	Připojte vodiče správně, podle schématu svorek (polarita)
	Vadný snímač	Zkontrolujte snímač
	Nastavení	Ve funkci SENSOR TYPE (str. 21) je nesprávně nastaven typ snímače; nastavte správný typ termočlánku
	Vadný přístroj	Vyměňte přístroj

Chyba	Příčina	Zásah nebo odstranění poruchy
Měřená hodnota nesprávná nebo nepřesná	Nesprávná instalace snímače	Zapojte snímač správně
	Snímač odvádí teplo	Zkontrolujte místo instalace snímače
	Nesprávné nastavení převodníku (měřítka)	Změňte měřítka
	Nesprávné nastavení TC	Změňte ve funkci SENSOR TYPE (str. 21)
	Nesprávné nastavení referenčního bodu (funkce "cold junction")	Viz odstavec 6.4.1 "Popis funkcí přístroje", str. 22
	Nesprávně nastaven offset	Zkontrolujte offset (korekce nul. bodu)

9.4 Náhradní díly

Seznam dílů je uveden na následující straně.



Elektronika	
	<p>Certifikáty</p> <p>A Verze pro oblasti bez nebezpečí výbuchu (non-Ex) a XP</p> <p>B ATEX Ex ia, FM IS, CSA IS</p>
	<p>Vstupy pro snímač</p> <p>A 1 vstup pro snímač</p> <p>B 2 vstupy pro snímač, výstup konfigurován pro snímač 1</p>
	<p>Konfigurace</p> <p>A Standardní výchozí tovární nastavení</p> <p>K Standardní model, pro USA</p>
TMT162E-	⇐ Objednací kód
Hlavice	
	<p>Certifikát</p> <p>A Verze pro oblasti bez nebezpečí výbuchu (non-Ex)</p> <p>B ATEX Ex d</p>
	<p>Materiál</p> <p>A Hliník</p> <p>B Nekorodující ocel</p>
	<p>Kabelové vývodky</p> <p>1 2 x NPT 1/2" kabelová vývodka se svorkovnicí + 1 záslepka</p> <p>2 2 x M20x1,5 kabelová vývodka se svorkovnicí + 1 záslepka</p> <p>4 2 x JIS G 1/2" kabelová vývodka se svorkovnicí + 1 záslepka</p> <p>5 M20x1,5 + M24x1,5 kabelová vývodka se svorkovnicí + 1 záslepka</p>
	<p>Model</p> <p>A Standardní</p> <p>K Standardní model, pro USA</p>
TMT162G-	⇐ Objednací kód

Pozice č.	Objednací kód (mezinárodní)	Objednací kód (USA)	Náhradní díl
1	51004472	TMT162U-BA	Víčko hlavice TMT162 plné, hliník Exd ATEX Ex d, FM XP, bez těsnění, CSA XP, pouze jako kryt prostoru svorkovnice
1	TMT162X-HA		Víčko hlavice plné, nekorodující ocel 316L Exd ATEX Ex d, FM XP bez O-kroužku, CSA, pouze jako kryt prostoru svorkovnice
1	51004920	TMT162U-AA	Víčko hlavice TMT162 plné, hliník, bez O-kroužku
1	TMT162X-HB		Víčko hlavice plné, nekorodující ocel 316L, bez těsnění
2	51004450	TMT162U-BA	Víčko hlavice TMT162 pro displej, hliník Exd ATEX Ex d, FM XP, CSA XP, bez O-kroužku
2	TMT162X-HC		Víčko hlavice kompletní pro displej, nekorodující ocel 316L Exd ATEX Ex d, FM XP, CSA XP, bez O-kroužku
2	51004913	TMT162U-AB	Víčko hlavice TMT162 pro displej, hliník, bez O-kroužku
2	TMT162X-HD		Víčko hlavice kompletní pro displej, nekorodující ocel 316L Exd, ATEX Ex d, FM XP, CSA XP, bez O-kroužku
3	51004555	TMT162U-CA	O-kroužek 88x3 NBR70, povrch PTFE
4	51004948	TMT162U-CB	Sestava západky víčka TMT162 šroub, podložka, pérová podložka
5	TMT162X-DA	TMT162U-DA	Displej + sestava pro uchycení displeje TMT162
6	51004454	TMT162U-CD	Sestava pro uchycení displeje
7	51004949		M20x1,5 kabelová vývodka TMT16X
8	51004653	TMT162U-CF	M20x1,5 kabelová vývodka 2xD0,5 pro 2 snímače
9	51007474	TMT162U-CG	M20x1,5 kabelová vývodka 2xD0,5 pro 2 snímače (tvar Y)
10	51004654	TMT162U-CE	NPT 1/2" kabelová vývodka 2xD0,5 pro 2 snímače
bez čísla	51004915	TMT162U-CH	Redukce M20x1,5 vnější / M24x1,5 vnitřní VA
bez čísla	51004823	TMT162U-CI	Montážní sada z nekorodující oceli pro montáž na stěnu nebo na trubku 2"
bez čísla	51006412	TMT162A-MD	Montážní držák na trubku 2" V4A

9.5 Zaslání přístroje výrobci

Pokud je přístroj uskladněn pro budoucí použití nebo je zaslán výrobci z důvodu opravy, musí být dobře zabalen, přednostně v původním obalu. Opravy smí provádět pouze servisní organizace dodavatele nebo zaškolený kvalifikovaný personál.

Pokud zasíláte přístroj z důvodu opravy, připojte, prosím, popis poruchy a způsobu použití.

9.6 Likvidace přístroje

Přístroj obsahuje elektronické součásti a v případě likvidace má být zařazen do odpadu elektroniky. Při likvidaci přístroje dodržujte, prosím, místní legislativní předpisy pro likvidaci odpadu.

9.7 Historie software

Verze

Číslo verze na štítku přístroje a v Návodu k obsluze uvádí historii verze přístroje: XX.YY.ZZ (např. 01.02.01).

XX	Změna hlavní verze. Ztráta kompatibility. Změny přístroje a návodu k obsluze.
YY	Změna funkčnosti a obsluhy. Zachování kompatibility. Změny návodu k obsluze.
ZZ	Odladění chyb programu a vnitřní modifikace. Beze změn návodu k obsluze.

Č. verze, datum	Obsluha, dokumentace	Modifikace
01.01.00, 09/2002	Kompatibilní s: <ul style="list-style-type: none"> ■ ručním ovladačem HART DXR275 (od OS4.6) s DevRev1, DDRev 1 ■ Readwin® 2000 verze 1.9.1.1 ■ Commuwin II (od verze 2.07.01-4) ■ AMS (od verze 5.0) ■ PDM (od verze 5.1) 	Původní firmware
01.02.00, 12/2002	Kompatibilní s: <ul style="list-style-type: none"> ■ Readwin® 2000 verze 1.10.1.1 	Parametr pro přesné nastavení smyčky 4 až 20 mA
01.03.00, 09/2004	Kompatibilní s: <ul style="list-style-type: none"> ■ ručním ovladačem HART DXR275 (od OS4.6) s DevRev 2, DDRev 1 ■ ručním ovladačem HART DXR375 (od OS1.6) s DevRev 2, DDRev 1 ■ Readwin® 2000 (od verze 1.16.2.0) ■ AMS (od verze 5.0) ■ PDM (od verze 5.1) ■ Fieldcare verze od 2.01.00 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Linearizace podle zadání uživatele, přizpůsobení snímačů pro atypické odporové teploměry (RTD) ■ Callendar Van-Dusen koeficienty pro Pt100 ■ Nové snímače: <ul style="list-style-type: none"> Pt100 SAMA ($\alpha = 0,003923$) Cu10 ($\alpha = 0,00427$) Pt200 IEC 751 ($\alpha = 0,00385$) Ni120 ($\alpha = 0,00672$) Pt50/100 GOST ($\alpha = 0,003911$) Cu50/100 GOST ($\alpha = 0,004278$) ■ Nastavitelná hodnota proudu pro signalizaci poruchy (mezi 21,6 a 23 mA) ■ Měřená hodnota zobrazená na displeji v % ■ Nastavitelný počet desetinných míst

10 Technické údaje

10.0.1 Vstup

Měřená veličina

Teplota (lineární charakteristika), odpor a napětí.

Měřicí rozsah

Převodník monitoruje různé měřicí rozsahy, podle zapojení snímače teploty a vstupních signálů.

Typ vstupu

Vstup	Označení	Limity měřicího rozsahu	Min. rozsah
Odporový teploměr (RTD) podle IEC 60751 ($\alpha = 0,00385$) podle JIS C1604-81 ($\alpha = 0,003916$) podle DIN 43760 ($\alpha = 0,006180$) dle Edison Copper Winding No. 15 ($\alpha = 0,004274$) podle SAMA ($\alpha = 0,003923$) podle Edison Curve ($\alpha = 0,006720$) podle GOST ($\alpha = 0,003911$) podle GOST ($\alpha = 0,004278$)	Pt100	-328 až 1562 °F (-200 až 850 °C)	18 °F (10 °C)
	Pt200	-328 až 1562 °F (-200 až 850 °C)	18 °F (10 °C)
	Pt500	-328 až 482 °F (-200 až 250 °C)	18 °F (10 °C)
	Pt1000	-328 až 482 °F (-200 až 250 °C)	18 °F (10 °C)
	Pt100	-328 až 1200 °F (-200 až 649 °C)	18 °F (10 °C)
	Ni100	-76 až 482 °F (-60 až 250 °C)	18 °F (10 °C)
	Ni1000	-76 až 302 °F (-60 až 150 °C)	18 °F (10 °C)
	Cu10	-148 až 500 °F (-100 až 260 °C)	18 °F (10 °C)
	Pt100	-148 až 1292 °F (-100 až 700 °C)	18 °F (10 °C)
	Ni120	-94 až 518 °F (-70 až 270 °C)	18 °F (10 °C)
	Pt50	-328 až 2012 °F (-200 až 1100 °C)	18 °F (10 °C)
	Pt100	-328 až 1562 °F (-200 až 850 °C)	18 °F (10 °C)
	Cu50, Cu100	-328 až 392 °F (-200 až 200 °C)	18 °F (10 °C)
Polynomický RTD Pt100 (Callendar - van Dusen)	-328 až 1562 °F (-200 až 850 °C) -328 až 1562 °F (-200 až 850 °C)	18 °F (10 °C) 18 °F (10 °C)	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Typ připojení: 2-vodičové, 3-vodičové nebo 4-vodičové připojení ■ V případě 2-vodičového připojení je možná kompenzace odporu vodičů (0 až 30 Ω) ■ V případě 3-vodičového a 4-vodičového připojení odpor vodičů snímače teploty max. 50 Ω na vodič ■ Proud snímačem teploty: $\leq 0,3$ mA 			
Převodník odporu	Odpor Ω	10 až 400 Ω 10 až 2000 Ω	10 Ω 100 Ω
Termočlánky (TC) podle NIST Monograph 175, IEC 60584 podle ASTM E988 podle DIN 43710	Typ B (PtRh30-PtRh6) ^{1 2}	32 až 3308 °F (0 až +1820 °C)	900 °F (500 °C)
	Typ E (NiCr-CuNi)	-454 až 1832 °F (-270 až +1000 °C)	90 °F (50 °C)
	Typ J (Fe-CuNi)	-346 až 2192 °F (-210 až +1200 °C)	90 °F (50 °C)
	Typ K (NiCr-Ni)	-454 až 2501 °F (-270 až +1372 °C)	90 °F (50 °C)
	Typ N (NiCrSi-NiSi)	-454 až 2372 °F (-270 až +1300 °C)	90 °F (50 °C)
	Typ R (PtRh13-Pt)	-58 až 3214 °F (-50 až +1768 °C)	900 °F (500 °C)
	Typ S (PtRh10-Pt)	-58 až 3214 °F (-50 až +1768 °C)	900 °F (500 °C)
	Typ T (Cu-CuNi)	-454 až 752 °F (-270 až +400 °C)	90 °F (50 °C)
	Typ C (W5Re-W26Re)	32 až 4208 °F (0 až +2320 °C)	900 °F (500 °C)
	Typ D (W3Re-W25Re)	32 až 4523 °F (0 až +2495 °C)	900 °F (500 °C)
Typ L (Fe-CuNi)	-328 až 1652 °F (-200 až +900 °C)	90 °F (50 °C)	
Typ U (Cu-CuNi)	-328 až 1112 °F (-200 až +600 °C)	90 °F (50 °C)	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Vnitřní referenční bod (Pt100) ■ Přesnost referenčního bodu: $\pm 1,8$ °F (± 1 °C) ■ Max. odpor snímače 10 kΩ (jestliže odpor snímače je větší než 10 kΩ, následuje chybové hlášení podle NAMUR NE 89)³ 			

Vstup	Označení	Limity měřicího rozsahu	Min. rozsah
Převodník napětí (mV)	Převodník milivoltů (mV)	-20 až 100 mV	5 mV

- 1) Velké zvýšení chyby měření pro teploty nižší než 572 °F (300 °C).
- 2) Pokud je třeba obsáhnout větší rozsah teploty, převodník TMT162 umožňuje použít dělený rozsah. Například termočlánek typu S nebo R je možné použít pro nižší rozsah a termočlánek typu B pro vyšší rozsah. Převodník TMT162 je pak naprogramován uživatelem tak, aby přepínal při předem nastavené teplotě. To umožňuje využití nejlepší výkonnosti každého z termočláneků a poskytuje jeden výstup, který představuje procesní teplotu. Berte v úvahu, že možnost použití dvojitého snímače teploty je třeba požadovat již v objednávce.
- 3) Základní požadavky NE 89:
 Detekce zvýšení odporu vodičů (např. koroze kontaktů nebo vodičů) termočlánu (TC) nebo odporového teploměru (RTD/4-vodič). Výstraha - překročení okolní teploty.

10.0.2 Výstup

Výstupní signál Analogový 4 až 20 mA, 20 až 4 mA

Signál při alarmu

Informace o poruše podle NAMUR NE 43

Informace o poruše je vyhlášena v případě, že měřená hodnota je neplatná nebo ztracená a poskytuje kompletní seznam všech případů výskytu v měřicím systému.

		Signál (mA)
Podkročení rozsahu	Standard	3,8
Překročení rozsahu	Standard	20,5
Přerušení snímače; zkrat snímače Alarm "low"	Podle NAMUR NE 43	≤ 3,6
Přerušení snímače; zkrat snímače Alarm "high"	Podle NAMUR NE 43	≥ 21

Alarm "high" je možné nastavit mezi 21,6 mA a 23 mA, což umožňuje flexibilitu v případě požadavků většiny řídicích systémů.

Zátěž Max. $(U_{\text{napájecí}} - 11 \text{ V}) / 0,022 \text{ A}$ (proudový výstup)

Linearizace/
reakce převodníku Teplota lineární, odpor lineární, napětí lineární

Filtr Digitální filtr 1. řádu: 0 až 60 s

Galvanické oddělení $U = 2 \text{ kV AC}$ (vstup/výstup a vstup/hlavice)

Min. spotřeba proudu ≤ 3,5 mA

Limitní proud ≤ 23 mA

Zpoždění sepnutí 4 s (během sepnutí $I_a \leq 3,8 \text{ mA}$)

10.0.3 Napájení

Napájecí napětí

 $U_b = 11$ až 40 V (8 až 40 V bez displeje), ochrana vůči přepólování

Upozornění!

(podle IEC 61010-1 (EN 61010-1, CSA 1010.1-92)

Převodník TMT162 musí být napájen zdrojem napětí 11 až 40 VDC s omezením proudu podle NEC Class 02 (malé napětí, malý proud), v případě zkratu omezeným na 8 A a 150 VA.

Kabelové vývodky

Přehled viz kapitola 8 "Příslušenství"

Zvlnění napětí

Přípustné zvlnění napětí $U_{ss} \leq 3$ V při $U_b \geq 13,5$ V, $f_{max} = 1$ kHz

10.0.4 Provozní charakteristiky

Doba odezvy

1 s na kanál

Referenční provozní podmínky

Kalibrační teplota: 73,4 °F \pm 9°F (+23 °C \pm 5 °C)

Maximální chyba měření

	Označení	Přesnost	
		Digitální	D/A ¹
Odporový teploměr (RTD)	Cu100, Pt100, Ni100, Ni120	0,18 °F (0,1 °C)	0,02%
	Pt500,	0,54 °F (0,3 °C)	0,02%
	Cu50, Pt50, Pt1000, Ni1000	0,36 °F (0,2 °C)	0,02%
	Cu10, Pt200	1,8 °F (1 °C)	0,02%
Termočlánek (TC)	K, J, T, E, L, U	typ. 0,45 °F (0,25 °C)	0,02%
	N, C, D	typ. 0,9 °F (0,5 °C)	0,02%
	S, B, R	typ. 1,8 °F (1,0 °C)	0,02%

1) Hodnota v % je vztažena k nastavenému rozsahu. Přesnost = digitální + D/A přesnost

	Měřicí rozsah	Přesnost	
		Digitální	D/A ¹
Převodník odporu (Ω)	10 až 400 Ω	\pm 0,04 W	0,02%
	10 až 2000 Ω	\pm 0,8 W	0,02%
Převodník napětí (mV)	-20 až 100 mV	\pm 10 μ V	0,02%

1) Hodnota v % je vztažena k nastavenému rozsahu. Přesnost = digitální přesnost + přesnost D/A

Fyzikální rozsah vstupů pro snímače	
10 až 400 Ω	Cu10, Cu50, Cu100, Polynomický RTD, Pt50, Pt100, Ni100, Ni120
10 až 2000 Ω	Pt200, Pt500, Pt1000, Ni1000
-20 až 100 mV	Termočlánek typ: C, D, E, J, K, L, N
-5 až 30 mV	Termočlánek typ: B, R, S, T, U

Přizpůsobení převodníku snímačům

Oporové teploměry (RTD) jsou jedním z nejlineárnějších prvků pro měření teploty. Přesto je třeba výstupní signál linearizovat. Pro výrazné zvýšení přesnosti měření teploty převodník TMT162 umožňuje použití dvou metod:

- Linearizace podle uživatele
Pomocí E+H Readwin® 2000 software nebo ručního ovladače HART® je možné převodník TMT162 naprogramovat pomocí údajů charakteristiky daného snímače. Po zadání těchto údajů z nich převodník TMT162 vytvoří křivku.
- Callendar - Van Dusen koeficienty
Callendar - Van Dusen rovnice vypadá takto:

$$R_T = R_0[1 + AT + BT^2 + C(T - 100)T^3]$$

kde A, B a C jsou konstanty, obecně nazývané Callendar - Van Dusen koeficienty. Přesné hodnoty A, B a C jsou odvozeny z kalibračních údajů odporového teploměru (RTD) a jsou specifické pro každý snímač RTD.

Tento proces se týká programování převodníku TMT162 pomocí údajů charakteristiky daného odporového teploměru, namísto použití standardní charakteristiky. Přizpůsobení převodníku snímačům pomocí některé z uvedených metod výrazně zvyšuje přesnost měření teploty celého systému. To je výsledkem převodníku, který používá údaje skutečné charakteristiky snímače odpor - teplota namísto údajů ideální charakteristiky.

Opakovatelnost	0,0015% fyzikálního rozsahu vstupu (16 bit) Rozlišení převodu A/D: 18 bit
Vliv napájecího napětí	≤ ±0,005%/V odchylky od 24 V, vztažené k rozsahu přístroje
Dlouhodobá stabilita	≤ 0,18 °F/rok (≤ 0,1 °C/rok) nebo ≤ 0,05%/rok Údaje platí za referenčních podmínek. Hodnota v % se týká nastaveného rozsahu. Platí vyšší hodnota.
Vliv okolní teploty (teplotní drift)	Celkový teplotní drift = teplotní drift vstupu + teplotní drift výstupu (viz příklad níže)

Vliv změny okolní teploty o 1 °C (1,8 °F) na přesnost:	
Vstup 10 až 400 Ω	0,001% měřené hodnoty
Vstup 10 až 2000 Ω	0,001% měřené hodnoty
Vstup -20 až 100 mV	typ. 0,001% měřené hodnoty (max. hodnota = 1,5 x typ.)
Vstup -5 až 30 mV	typ. 0,001% měřené hodnoty (max. hodnota = 1,5 x typ.)
Výstup 4 až 20 mA	typ. 0,001% rozsahu (max. hodnota = 1,5 x typ.)

Typická změna odporu snímače při změně procesní teploty o 1 °C (1,8 °F):				
Cu10: 0,04 Ω	Pt200: 0,8 Ω	Ni120: 0,7 Ω	Cu50: 0,2 Ω	Pt50: 0,2 Ω
Cu100, Pt100: 0,4 Ω	Pt500: 2 Ω	Pt1000: 4 Ω	Ni100: 0,6 Ω	Ni1000: 6 Ω

Typická změna termoelektrického napětí při změně procesní teploty o 1 °C (1,8 °F):					
B: 10 μV	C: 20 μV	D: 20 μV	E: 75 μV	J: 55 μV	K: 40 μV
L: 55 μV	N: 35 μV	R: 12 μV	S: 12 μV	T: 50 μV	U: 60 μV

Příklady výpočtu přesnosti:

- **Příklad 1:** teplotní drift vstupu $\Delta\theta = 18\text{ °F}$ (10 °C), Pt100, rozsah 32 až 212 °F (0 až 100 °C)
 Maximální procesní teplota: 212 °F (100 °C)
 Měřená hodnota odporu: 138,5 Ω (IEC751)
 Typ. vliv v Ω : $(0,001\% \text{ z } 138,5\ \Omega) * 10 = 0,01385\ \Omega$
 Převod Ω na °C: $0,01385\ \Omega / 0,4\ \Omega/\text{°C} = 0,03\text{ °C}$ ($0,054\text{ °F}$)

- **Příklad 2:** teplotní drift vstupu $\Delta\theta = 18\text{ °F}$ (10 °C), termočlánek typ K s rozsahem 32 až 1112 °F (0 až 600 °C)
 Maximální procesní teplota: 1112 °F (600 °C)
 Měřené termoelektrické napětí: 24905 μV (IEC584)
 Typ. vliv v μV : $(0,001\% \text{ z } 24905\ \mu\text{V}) * 10 = 2,5\ \mu\text{V}$
 Převod Ω na °C: $2,5\ \mu\text{V} / 40\ \mu\text{V}/\text{°C} = 0,06\text{ °C}$ ($0,11\text{ °F}$)

- **Příklad 3:** teplotní drift výstupu $\Delta\theta = 18\text{ °F}$ (10 °C), měřicí rozsah 32 až 212 °F (0 až 100 °C)
 Rozsah: 212 °F (100 °C)
 Typický vliv: $(0,001\% \text{ z } 212\text{ °F}) * 10 = 0,02\text{ °F}$ ($0,01\text{ °C}$)

- **Příklad 4:** max. možná chyba měření $\Delta\theta = 18\text{ °F}$ (10 °C), Pt100, měřicí rozsah 32 až 212 °F (0 až 100 °C)
 Chyba měření Pt100: 0,18 °F ($0,1\text{ °C}$)
 Chyba měření na výstupu: 0,04 °F ($0,02\text{ °C}$) ($0,02\% \text{ z } 212\text{ °F}$)
 Teplotní drift vstupu: 0,054 °F ($0,03\text{ °C}$)
 Teplotní drift výstupu: $0,018\text{ °F} * 1,5 = 0,03\text{ °F}$ ($0,015\text{ °C}$)
 Max. možná chyba (součet chyb): 0,3 °F ($0,165\text{ °C}$)

$\Delta\theta$ = odchylka okolní teploty od referenčních provozních podmínek.

Celková chyba měřicího místa = max. možná chyba měření + chyba snímače teploty.

Vliv referenčního bodu Pt100 IEC 60751 Cl. B (vnitřní referenční bod pro termočláanky TC)

10.0.5 Okolní podmínky

Limity okolní teploty

- Bez displeje: -40 až 185 °F (-40 až +85 °C)
- S displejem: -40 až 158 °F (-40 až +70 °C)

Pro použití v oblastech s nebezpečím výbuchu viz certifikát Ex.



Upozornění!
 Při teplotách < -4 °F (-20 °C) může displej reagovat pomalu.

Skladovací teplota

- Bez displeje: -40 až 212 °F (-40 až +100 °C)
- S displejem: -40 až 185 °F (-40 až +85 °C)

Nadmořská výška Až do 6560 ft (2000 m) nad mořem podle IEC 61010-1 (EN 61010-1), CSA 1010.1-92

Třída klimatické odolnosti Podle IEC 60 654-1, Class C

Krytí NEMA 4X (IP67)

Odolnost vůči rázům a vibracím 3g / 2 až 150 Hz podle IEC 60 068-2-6

Elektromagnetická
kompatibilita (EMC)

Dodržení elektromagnetické kompatibility CE

Přístroj splňuje veškeré požadavky IEC 61326-1, 1998 a doporučení NAMUR NE 21.

Toto doporučení je jednotným a praktickým způsobem stanovení, zda přístroje v laboratorních podmínkách a v provozu jsou imunní k rušení, s cílem zvýšení jejich funkční spolehlivosti.

Elektrostatický výboj	IEC 61000-4-2	6 kV dotyk, 8 kV vzduch	
Elektromagnetická pole	IEC 61000-4-3	0,08 až 2 GHz 80 až 750 MHz 1,4 až 2 GHz	10 V/m 30 V/m 30 V/m
Rychlé přechodové jevy (signál)	IEC 61000-4-4	2 kV	
Přechodné napětí	IEC 61000-4-5	1 kV nesym. / 0,5 kV sym.	
Vedení vysoké frekvence	IEC 61000-4-6	0,15 až 80 MHz	10 V
Rušení ze sítě	IEC 61000-4-16	10 kHz až 150 kHz	10 V

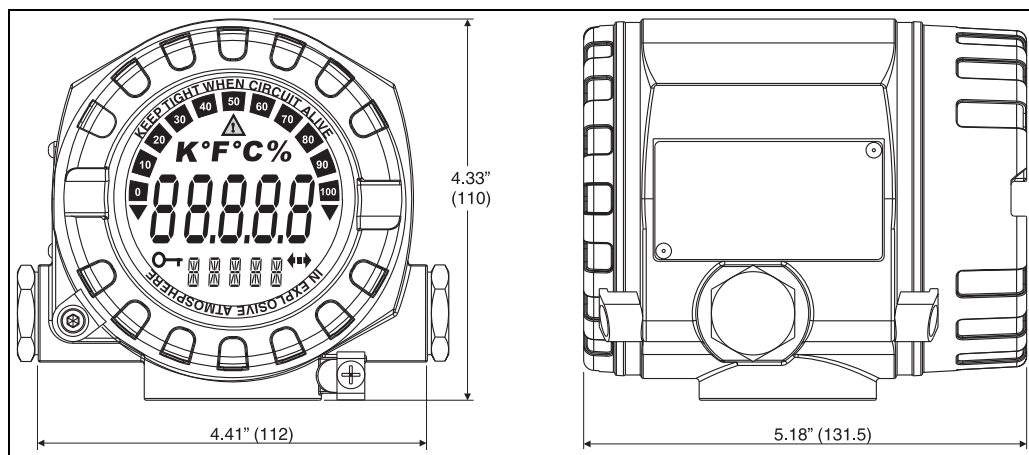
Kondenzace Povolena

Kategorie instalace 1 podle IEC 61010

Stupeň znečištění 2 podle IEC 61010

10.0.6 Mechanická konstrukce

Konstrukce, rozměry



Obr. 13: Rozměry v palcích (mm)

- Oddělený prostor pro elektroniku a připojovací prostor
- Displej otočný po 90°

Hmotnost

- cca 1,4 kg, hliníková hlavice
- cca 4,2 kg, hlavice z nekorodující oceli

Materiál

- Hlavice: slitina hliníku AlSi10Mg s plastovaným povrchem nebo z nekorodující oceli AISI 316L SS (1.4435)
- Štůtek přístroje: AISI 304 (1.4301)

Svorky Pro vodiče průřezu max. 2,5 mm²

10.0.7 Certifikáty a schválení

Označení CE	Měřicí systém splňuje požadavky dané směrnicemi EU. Endress+Hauser potvrzuje úspěšné provedení testů přístroje označením CE.
Schválení Ex	<ul style="list-style-type: none"> ■ FM IS, NI Class I, Div. 1+2, Group A, B, C, D V závislosti na místě instalace dle National Electrical Code (NEC) při použití způsobu připojení popsaného v článcích 500 až 510. Pro nezápalné instalace není požadována jiskrově bezpečný oddělovací zdroj. CSA IS, NI Class I, Div. 1+2, Group A, B, C, D ATEX II1G EEx ia IIC T4/T5/T6 ■ FM XP, DIP, NI Class I, II, III, Div. 1+2, Group A, B, C, D, E, F, G CSA XP, DIP, NI Class I,II,III, Div. 1+2, Group A, B, C, D, E, F, G ATEX II2G EEx d IIC T6 ■ FM XP, DIP, IS, NI Class I,II,III, Div. 1+2, Group A, B, C, D, E, F, G CSA XP, DIP, IS, NI Class I,II,III, Div. 1+2, Group A, B, C, D, E, F, G ATEX EEx d, EEx ia ■ FM+CSA XP, DIP, IS, NI Class I,II,III, Div. 1+2, Group A, B, C, D, E, F, G ATEX II3G EEx nA IIC T4/T5/T6 ■ ATEX III1/2D ■ CSA General Purpose
Certifikát GL	Osvědčení pro lodní instalace (German Lloyd)
Další normy a předpisy	<ul style="list-style-type: none"> ■ IEC 60529: Krytí pomocí hlavice (kód IP) ■ IEC 61010: Bezpečnostní požadavky na elektrická měřicí, řídicí a laboratorní zařízení ■ IEC 61326: Elektromagnetická kompatibilita (požadavky EMC) ■ NAMUR Asociace pro standardizaci měření a řízení v chemickém a farmaceutickém průmyslu (www.namur.de) ■ NEMA Asociace pro standardizaci v elektrotechnickém průmyslu
Funkční spolehlivost podle IEC 61508/ IEC 61511	Ustanovení FMEDA včetně SFF a výpočet PFD _{AVG} podle IEC 61508. Viz též návod Funkční spolehlivost v odstavci "Další dokumentace".

10.0.8 Další dokumentace

- Návod Funkční spolehlivost (SD005R)
- Návod pro instalaci konfiguračního software FieldCare (BA 031S)
- Doplnující dokumentace Ex:
 - ATEX II2(1)G: XA 020R
 - ATEX II2G, EEx d: XA 031R
 - ATEX II2D: XA 032R
 - ATEX III1G: XA 033R
- Výkresy:
 - FM IS 51005925
 - FM XP a DIP 51005926
 - CSA IS 51005927
 - CSA XP a DIP 51005928
- Technická informace "Fieldgate FXA520" (TI369F)
- Návod k obsluze "Fieldgate FXA520" (BA258F)

11 Příloha

11.1 Metoda Callendar - van Dusen

Je to metoda vzájemného přizpůsobení snímače a převodníku za účelem zvýšení přesnosti měřicího systému. Podle IEC 751, nelinearitu platinového teploměru lze vyjádřit jako (1):

$$R_T = R_0[1 + AT + BT^2 + C(T - 100)T^3]$$

kde C se použije pouze při $T < 0$ °C.

Koeficienty A, B a C pro standardní snímače teploty jsou stanoveny v IEC 751. Jestliže není k dispozici standardní snímač teploty nebo jestliže je požadována vyšší přesnost, než které lze dosáhnout pomocí koeficientů daných normou, je možné koeficienty změřit individuálně pro každý snímač teploty. Toto lze realizovat např. stanovením hodnoty odporu při různých známých hodnotách teploty a následným stanovením koeficientů A, B a C pomocí regrese.

Existuje však alternativní metoda pro stanovení těchto koeficientů. Tato metoda je založena na měření při 4 známých teplotách:

- měření R_0 při $T_0 = 0$ °C (bod mrazu vody),
- měření R_{100} při $T_{100} = 100$ °C (bod varu vody),
- měření R_h při $T_h =$ vysoká teplota (např. bod mrazu zinku, 419,53 °C),
- měření R_l při $T_l =$ nízká teplota (např. bod varu kyslíku, -182,96 °C).

Výpočet α

Nejprve se stanoví lineární parametr α jako normalizovaná strmost mezi 0 a 100 °C (2):

$$\alpha = \frac{R_{100} - R_0}{100 \cdot R_0}$$

Jestliže tato hrubá aproximace postačuje, odpor při jiných teplotách lze vypočítat jako (3):

$$R_T = R_0 + R_0 \alpha \cdot T$$

a teplotu jako funkci odporu jako (4):

$$T = \frac{R_T - R_0}{R_0 \cdot \alpha}$$

Výpočet δ

Callendar stanovil lepší aproximaci zavedením matematického členu druhého řádu, δ , do funkce. Výpočet δ je založen na odchylce mezi aktuální teplotou T_h a teplotou vypočtenou ve (4), tj. (5):

$$\delta = \frac{T_h - \frac{R T_h - R_0}{R_0 \cdot \alpha}}{\left(\frac{T_h}{100} - 1\right) \left(\frac{T_h}{100}\right)}$$

Zavedením δ do rovnice lze hodnotu odporu pro kladné teploty vypočítat s větší přesností (6):

$$R_T = R_0 + R_0 \alpha \left(T + -\delta \left(\frac{T}{100} - 1 \right) \left(\frac{T}{100} \right) \right)$$

Výpočet β

Při záporných teplotách rovnice (6) má stále malou odchylku. Proto Van Dusen zavedl matematický člen čtvrtého řádu, β , který platí pouze pro $T < 0$ °C. Výpočet β je založen na odchylce mezi aktuální teplotou, t_i , a teplotou, která by byla výsledkem při použití pouze α a δ (7):

$$\beta = \frac{T_l - \left[\frac{RT_l - R_0}{R_0 \cdot \alpha} + \delta \left(\frac{T_l}{100} - 1 \right) \left(\frac{T_l}{100} \right) \right]}{\left(\frac{T_l}{100} - 1 \right) \left(\frac{T_l}{100} \right)^3}$$

Při zavedení obou konstant, Callendar a van Dusen, lze hodnotu odporu počítat správně v celém rozsahu teplot, pokud nezapomeneme dosadit $\beta = 0$ pro $T > 0$ °C (8):

$$R_T = R_0 + R_0 \alpha \left[T - \delta \left(\frac{T}{100} - 1 \right) \left(\frac{T}{100} \right) - \beta \left(\frac{T}{100} - 1 \right) \left(\frac{T}{100} \right)^3 \right]$$

Převod na A, B a C

Rovnice (8) je nezbytným nástrojem pro přesné stanovení teploty. Avšak s přihlédnutím, že koeficienty A, B a C podle IEC 751 jsou častěji používané, je přirozené provést převod na tyto koeficienty.

Rovnici (1) lze rozšířit na (9):

$$R_T = R_0(1 + AT + BT^2 - 100CT^3 + CT^4)$$

a prostým porovnáním koeficientů s rovnicí (8) lze stanovit následující (10):

$$A = \alpha + \left(\frac{\alpha \cdot \delta}{100} \right)$$

(11):

$$B = \frac{\alpha \cdot \delta}{100^2}$$

(12):

$$C = \frac{\alpha \cdot \beta}{100^4}$$

Převodník umožňuje stanovení koeficientů jako α , β , δ a A, B, C.

Informace o těchto koeficientech lze vyžádat od výrobce příslušného snímače teploty.

11.2 Polynomický odporový snímač teploty (RTD)

U "Polynomického RTD" je snímač definován polynomem ($X4 \cdot x^4 + X3 \cdot x^3 + X2 \cdot x^2 + X1 \cdot x^1 + X0$) s 5 koeficienty. Fyzikální měřicí rozsah je 10 až 400 Ω .

Tyto koeficienty polynomu se počítají pomocí konfiguračního software pro PC Readwin® 2000. Existují dva způsoby stanovení polynomu:

■ Kalibrace přizpůsobením převodníku snímači

Odchylka (v porovnání se standardním RTD) snímače teploty nebo celého měřicího místa (převodník s připojeným snímačem, "Measured" = $\Delta T / ^\circ C$ nebo mA) se měří při různých teplotách (body vzorkování). Při použití "weight factor" (faktor vyvážení) je možné se zaměřit buď to na dané body (odchylka ve zbylé části charakteristiky může být dost velká) nebo na trend porovnávaný s referenční linearizací (body vzorkování jsou pouze referenční body např. snímače vystaveného stárnutí). Tyto body vzorkování vedou k nové revidované linearizaci, která je zavedena do převodníků teploty iTEMP®.

■ Linearizace podle uživatele

Tato linearizace se provádí měřením hodnot odporu nebo proudu v konečném teplotním rozsahu. Tyto body vzorkování vedou rovněž k nové revidované linearizaci, která je zavedena do převodníků teploty iTEMP®.

11.2.1 Způsob použití Readwin® 2000:



Upozornění!

Při konfiguraci přístroje pomocí konfiguračního software pro PC ReadWin® 2000 se řiďte, prosím, též dokumentací tohoto software BA137R.

1. V položce menu "Sensor type" (typ snímače) zvolte **POLYNOM RTD**.
2. Stiskněte tlačítko **LINEARIZATION** (linearizace), aby se otevřel modul SMC32.
3. Výchozí nastavení je Sensor-matching-calibration (kalibrace přizpůsobením snímači), kterou lze rozpoznat pomocí " $\Delta T / ^\circ C$ " v poli skupiny "Measured" (měřeno). Alternativní volbou pro linearizaci podle uživatele je "Ohm" nebo "mA".
4. Výchozí referenční linearizací RTD je Pt100. Pokud je požadován jiný RTD, zkontrolujte nastavení "Type of Sensor" (typ snímače). V případě linearizace podle uživatele není možná volba typu snímače.
5. Výchozí nastavení pro "weighting" (vyvážení) je 50%. Jak bylo popsáno výše, 100% znamená zaměření se na přesnost v bodech vzorkování, při 0% budou body vzorkování použity jako informace o trendu celé charakteristiky.
6. "Body vzorkování" je možné upravovat ve zobrazené tabulce, výchozími body jsou min. a max. teplota referenčního článku. Tyto hodnoty lze modifikovat v omezeném rozsahu.
7. Chcete-li vidět výsledek nové linearizace, použijte menu **Calculate** ➔ **Calculate Curve** (výpočet charakteristiky) nebo **Calculate** ➔ **Show Coefficients** (koeficienty jsou zobrazeny ve zvláštním tvaru).
8. Červená křivka v grafu (stupnice vpravo) znázorňuje odchylku mezi vypočtenou a referenční charakteristikou. Tento graf názorně ukazuje vliv změny "weighting" (vyvážení).
9. Pokud soubory existují, je možné data rovněž nahrát (**Data** ➔ **Load**). Soubory vytvořené ve starších verzích (SW < 2.0) poskytnou pouze body vzorkování, zvláštní informace ("Measured", "Type of Sensor") je nutné po nahrání dat editovat.
10. K uložení všech dat v souborech použijte **Data** ➔ **Save** nebo **Data** ➔ **Save as....**
11. Pro použití této funkce v převodníku stiskněte, prosím, **OK** (data budou převzata programem Readwin® 2000) a spusťte přenos dat do přístroje.

Rejstřík

Čísla

250 Ohm odpor pro komunikaci 11

B

Bezpečnostní pokyny 2

C

Certifikát GL 6

D

Další technický vývoj 5

Detekce koroze 25, 32

F

FieldCare 18

Ch

Chybová hlášení 31

I

Internetová adresa 18

K

Kalibrace přizpůsobením snímači 47

M

Metoda Callendar - van Dusen 45

Monitorování napájecího napětí 33

Montáž na stěnu 9

Montáž na trubku 8-9

N

Nastavení režimu poruchy hardware pomocí propojky J2 . . 15

O

Oblasti s nebezpečím výbuchu 5

Odpor pro komunikaci 250 Ohm 11

Označení CE 6

P

Polynomický odporový snímač teploty 47

Popis přístroje (DD) 18

Provedení se dvěma vstupy pro snímače 11

Připojení pomocí jiných napájecích zdrojů 12

Připojení pomocí napájecího zdroje RN 221N 12

Přístrojem podporované příkazy HART® 28

Q

Quick Setup (rychlé nastavení) 19

R

ReadWin® 2000 18

Reakce přístroje na poruchy snímačů 32

Režim Multidrop 23

Ruční ovladač Communicator DXR275/375 16

Rychlé nastavení (Quick Setup) 19

S

Skupina funkcí

DIAGNOSTICS (diagnostika) 26

DISPLAY (zobrazení) 25

IDENTIFICATION (identifikace) 26

MEASURED VALUES (měřené hodnoty) 28

OUTPUT (výstup) 23

SAFETY SETTINGS (nastavení pro výstrahu) 24

SENSOR 1 (snímač 1) 21

SENSOR 2 (snímač 2) 22

SERVICE FUNCTIONS (servisní funkce) 27

STANDARD SETTINGS (standardní nastavení) 20

Stručný přehled 2

Š

Štítek přístroje 6

U

Umístění svorek 10

Uzamčení nastavení nebo konfigurace hardware
pomocí propojky J1 15

Česká republika

Endress+Hauser Czech s.r.o.
Olbrachtova 2006/9
140 00 Praha 4

Tel.: +420 241 080 450
Fax: +420 241 080 460
info@cz.endress.com
www.endress.cz
www.e-direct.cz

Endress+Hauser 
People for Process Automation