

JUMO dTRANS T07

Dvoukanálový převodník teploty s HART/Ex/SIL

pro montáž do přípojovací hlavice formy B a pro montáž na DIN lištu

Krátký popis

Přístrojová řada JUMO dTRANS T07 představuje dvoukanálové převodníky teploty s komunikací HART¹. Přístroje jsou k dispozici ve 2 provedeních: pro instalaci do hlavice formy B nebo na DIN lištu. Provedení se schválením Ex a SIL (IEC 61508) pro SIL 2/3 (hardware/software) umožňují bezpečné použití v náročných procesech.

Konfigurovatelný převodník převádí signály z odporových teploměrů (RTD), termočlánků (TC), odporových a napěťových vysílačů na galvanicky oddělené proudové výstupy 4 ... 20 mA. Pomocí interní funkce sledování senzoru a detekce chyb přístroje je dosaženo vysoké dostupnosti měření.

Pro zobrazování aktuálně měřených hodnot u provedení do hlavice formy B lze volitelně použít připojitelný displej BD7.

Přístrojová řada JUMO dTRANS T07 je přizpůsobena všem průmyslovým odvětvím jako jsou chemický a ropný průmysl, energetický průmysl a všem dalším, ve kterých je požadována vysoká bezpečnost a spolehlivost měření teploty.



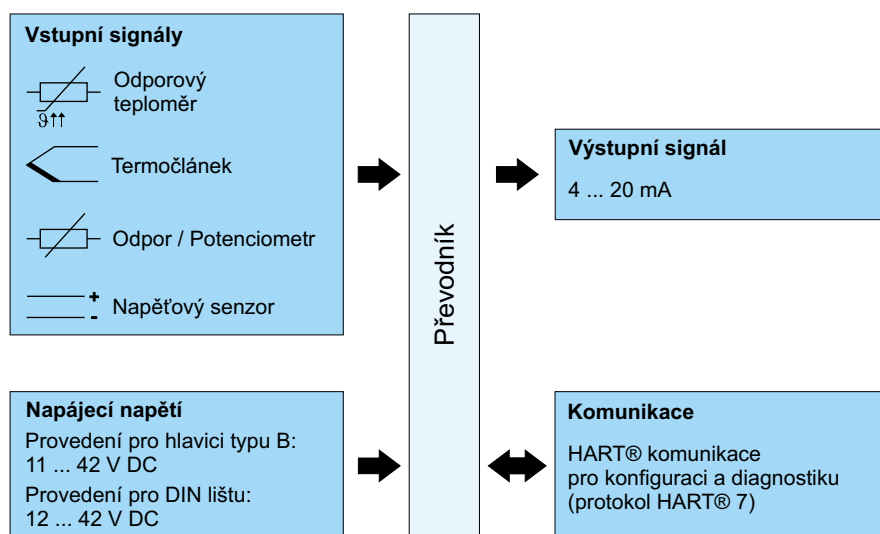
Typ 707080 (dTRANS T07 B)



Typ 707082 (dTRANS T07 T)

¹ HART® je registrovaná obchodní značka FieldComm Group™

Blokový diagram



Klíčové vlastnosti

- Dva univerzální měřicí vstupy (RTD, TC, Ω , mV)
- Vysoká přesnost (0,1 K se snímačem Pt100)
- Výstup 4 ... 20 mA (jednakanálový, vložený do napájení)
- Dvě provedení pouzdra (do hlavice formy B nebo na DIN lištu)
- HART 7 protokol s rozšířením pro "bezpečný HART"
- SIL 2/3 hardware/software podle IEC 61508
- Spolehlivý provoz měření díky sledování senzoru a detekci poruch hardwaru přístroje
- Volitelně připojitelný displej BD7 pro provedení přístroje do hlavice formy B

Schválení / zkušební značky (viz "Technická data")



Přehled typů

Typ	Označení	Popis
707080	dTRANS T07 B	Pro instalaci do připojovací hlavice formy B
707081	dTRANS T07 B SIL	Pro instalaci do připojovací hlavice formy B, se schválením SIL
707082	dTRANS T07 T	Pro montáž na DIN lištu
707083	dTRANS T07 T SIL	Pro montáž na DIN lištu, se schválením SIL
707085	dTRANS T07 B Ex	Pro instalaci do připojovací hlavice formy B, se schválením Ex
707086	dTRANS T07 B Ex SIL	Pro instalaci do připojovací hlavice formy B, se schválením Ex a SIL
707087	dTRANS T07 T Ex	Pro montáž na DIN lištu, se schválením Ex
707088	dTRANS T07 T Ex SIL	Pro montáž na DIN lištu, se schválením Ex a SIL

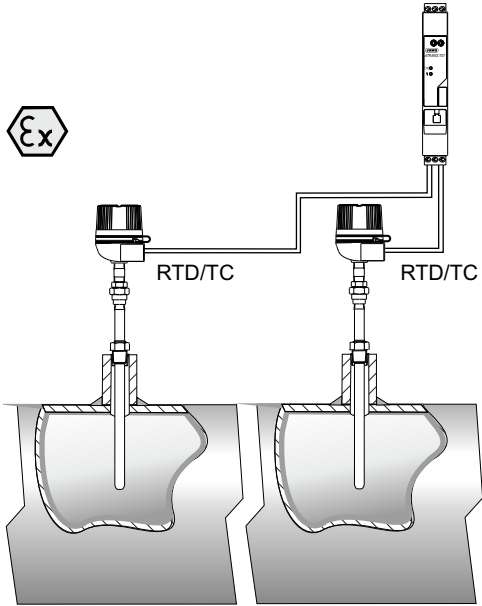
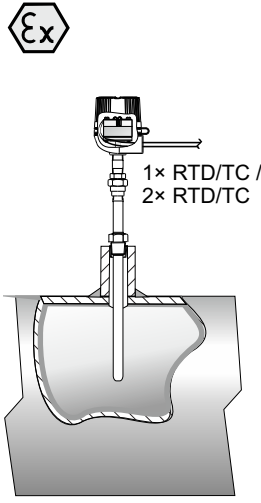
Provozní režim

Převodníky teploty řady dTRANS T07 jsou dvou vodičové převodníky se dvěma měřicími vstupy a jedním analogovým výstupem.

Přístroje převádí signály z odporových teploměrů (RTD), termočlánků (TC), odporových a napěťových vyslačů pomocí komunikace HART a na proudový signál 4 ... 20 mA.

Mohou být instalovány jako jiskrově bezpečná zařízení v prostředích s nebezpečím výbuchu a slouží především pro instrumentaci do připojovací hlavice formy B podle DIN EN 50446 nebo pro instalaci do rozvaděče na DIN lištu TH 35 podle DIN EN 60715.

Příklady použití

Příklad 1: Dva snímače s měřicím vstupem (RTD nebo TC) v oddělené instalaci na DIN lištu s následujícími výhodami: výstraha driftu, funkce zálohy snímače a teplotně-závislé přepínání snímačů 	Příklad 2: Integrovaný převodník do připojovací hlavice - 1 x RTD/TC nebo 2 x RTD/TC jako redundance 
---	---



Funkce

Standardní diagnostická funkce

- Přerušení vedení, zkrat vedení senzoru
- Chyby zapojení
- Interní chyby přístroje
- Překročení měřicího rozsahu (příliš vysoký nebo nízký)
- Překročení mezí teploty okolí (příliš vysoká nebo nízká)

Detekce koroze podle NAMUR NE89

Koroze připojovacích vodičů senzoru může ovlivnit měřené hodnoty. Převodníky nabízejí možnost detekce koroze na termočláncích a odporových teploměrech ve čtyřvodičovém připojení před ovlivněním měřených hodnot. Převodníky předcházejí načtení nesprávných naměřených hodnot a mohou vyvolat varování prostřednictvím protokolu HART, jakmile odpory vodičů překračují přípustné limity.

Detekce podpětí

Detekce podpětí zabraňuje spojitému výstupu nesprávné analogové hodnoty přístroje (z důvodu poškození nebo nesprávnému napájecímu napětí nebo v důsledku poškození signálního kabelu). Pokud napětí klesne pod minimální požadované napájecí napětí, hodnota analogového výstupu klesne na dobu cca 5 s na $< 3,6$ mA. Poté se přístroj pokusí na analogovém výstupu znovu vygenerovat normální hodnotu. Pokud je napájecí napětí stále příliš nízké, tento proces se neustále opakuje.

Dvou-kanálové funkce

Tyto funkce zvyšují spolehlivost a použitelnost měřených hodnot:

- Záložní snímač se přepne, pokud vykazuje primární snímač chybu.
- Upozornění nebo alarm driftu při odchylce mezi snímači 1 a 2 menší nebo větší než definovaná mezní hodnota.
- Teplotně-závislé přepínání snímačů pro použití v různých měřicích rozsazích.
- Měření průměrné hodnoty nebo měření rozdílu dvou senzorů.
- Měření průměrné hodnoty s redundancí senzoru.

V provozu SIL nejsou k dispozici všechny režimy ⇒ SIL bezpečnostní manuál pro řadu dTRANS T07 (provedení SIL).



Technická data

Analogový vstup

Základní informace

Měřená veličina	Teplota (teplotně-lineární přenosová funkce), odpor a napětí
Měřicí rozsah	Lze připojit dva vzájemně nezávislé senzory. ^a Měřicí vstupy nejsou navzájem galvanicky oddělené.

^a Při dvoukanálovém měření musí být na obou kanálech nastavena stejná měřicí jednotka (např. °C, °F nebo K). Vzájemně nezávislé dvoukanálové měření odporu/potenciometru (ohm) a napětového senzoru (mV) není možné. V takovém případě musí být oba kanály nastaveny na "ohm" nebo "mV".

Odporový teploměr (RTD)

Standard	Označení ^a	α	Mezní hodnoty měřicího rozsahu	Minimální měřicí rozpětí
IEC 60751:2008	Pt100 (1)	0,003851 K ⁻¹	-200 ... +850 °C	10 K
	Pt200 (2)		-200 ... +850 °C	
	Pt500 (3)		-200 ... +500 °C	
	Pt1000 (4)		-200 ... +250 °C	
JIS C1604:1984	Pt100 (5)	0,003916 K ⁻¹	-200 ... +510 °C	10 K
DIN 43760 IPTS-68	Ni100 (6)	0,006180 K ⁻¹	-60 ... +250 °C	10 K
	Ni120 (7)		-60 ... +250 °C	
GOST 6651-94	Pt50 (8)	0,003910 K ⁻¹	-85 ... +1100 °C	10 K
	Pt100 (9)		-200 ... +850 °C	
OIML R84: 2003, GOST 6651-2009	Cu50 (10)	0,004280 K ⁻¹	-180 ... +200 °C	10 K
	Cu100 (11)	0,006170 K ⁻¹	-180 ... +200 °C	
	Ni100 (12)		-60 ... +180 °C	
	Ni120 (13)		-60 ... +180 °C	
OIML R84: 2003, GOST 6651-94	Cu50 (14)	0,004260 K ⁻¹	-50 ... +200 °C	10 K
-	Pt100 (Callendar-Van Dusen) polynom niklu polynom mědi	-	Hranice měřicího rozsahu jsou definovány zadáním mezních hodnot, které závisí na koeficientech A až C a R0.	10 K
- Typ připojení: dvou-vodičové, tří-vodičové nebo čtyř-vodičové připojení, proud snímačem: ≤ 0,3 mA - Při dvou-vodičovém připojení je k dispozici kompenzace odporu vedení (0 ... 30 Ω) - Při tří-vodičovém a čtyř-vodičovém připojení: odpor vedení snímače max. 50 Ω na vodič				

^a Číslice za označením jsou použity k objasnění rozdílů, např. pro rozlišení stejných senzorů na základě různých standardů. Používají se také pro konfiguraci a bezpečnou parametrizaci převodníku.

Odpor/potenciometr (Ω)

Standard	Označení	α	Mezní hodnoty měřicího rozsahu	Minimální měřicí rozpětí
-	Odpor (Ω)	-	10 ... 400 Ω	10 Ω
			10 ... 2000 Ω	10 Ω



Termočlánky (TC)

Standard	Označení ^a	Mezní hodnoty měřicího rozsahu		Minimální měřicí rozpětí
		Možný teplotní rozsah	Doporučený teplotní rozsah	
IEC 60584, část 1	Typ A (W5Re-W20Re) (30)	0 ... +2500 °C	0 ... +2500 °C	50 K
	Typ B (PtRh30-PtRh6) (31)	+40 ... +1820 °C	+500 ... +1820 °C	50 K
	Typ E (NiCr-CuNi) (34)	-270 ... +1000 °C	-150 ... +1000 °C	50 K
	Typ J (Fe-CuNi) (35)	-210 ... +1200 °C	-150 ... +1200 °C	50 K
	Typ K (NiCr-Ni) (36)	-270 ... +1372 °C	-150 ... +1200 °C	50 K
	Typ N (NiCrSi-NiSi) (37)	-270 ... +1300 °C	-150 ... +1300 °C	50 K
	Typ R (PtRh13-Pt) (38)	-50 ... +1768 °C	+50 ... +1768 °C	50 K
	Typ S (PtRh10-Pt) (39)	-50 ... +1768 °C	+50 ... +1768 °C	50 K
	Typ T (Cu-CuNi) (40)	-260 ... +400 °C	-150 ... +400 °C	50 K
IEC 60584, část 1 ASTM E988-96	Typ C (W5Re-W26Re) (32)	0 ... +2315 °C	0 ... +2000 °C	50 K
ASTM E988-96	Typ D (W3Re-W25Re) (33)	0 ... +2315 °C	0 ... +2000 °C	50 K
DIN 43710	Typ L (Fe-CuNi) (41)	-200 ... +900 °C	-150 ... +900 °C	50 K
	Typ U (Cu-CuNi) (42)	-200 ... +600 °C	-150 ... +600 °C	50 K
GOST R8.8585-2001	Typ L (NiCr-CuNi/Chromel-Copel) (43)	-200 ... +800 °C	-200 ... +800 °C	50 K
-	- Vnitřní bod kompenzace (Pt100) - Externí bod kompenzace: nastavitelná hodnota -40 ... +85 °C - Maximální odpor vedení snímače 10 kΩ (pokud je odpor snímače větší než 10 kΩ, zobrazí se chybové hlášení v souladu s NAMUR NE89)			

^a Číslice za označením jsou použity k objasnění rozdílů, např. pro rozlišení stejných senzorů na základě různých standardů. Používají se také pro konfiguraci a bezpečnou parametrizaci převodníku.

Napěťový senzor (mV)

Standard	Označení	α	Mezní hodnoty měřicího rozsahu	Minimální měřicí rozpětí
-	Milivoltový senzor (mV)	-	-20 ... 100 mV	5 mV

Kombinace připojení

Pokud jsou přiřazeny oba snímače, jsou možné následující kombinace připojení:

		Vstup senzoru 1			
		Odporový teploměr nebo odpor/potenciometr, dvou-vodičové připojení	Odporový teploměr nebo odpor/potenciometr, tří-vodičové připojení	Odporový teploměr nebo odpor/potenciometr, čtyř-vodičové připojení	Termočlánek (TC), napěťový senzor
Vstup senzoru 2	Odporový teploměr nebo odpor/potenciometr, dvou-vodičové připojení	☒	☒	☐	☒
	Odporový teploměr nebo odpor/potenciometr, tří-vodičové připojení	☒	☒	☐	☒
	Odporový teploměr nebo odpor/potenciometr, čtyř-vodičové připojení	☐	☐	☐	☐
	Termočlánek (TC), napěťový senzor	☒	☒	☒	☒



Výstup

Výstupní signál	4 ... 20 mA, 20 ... 4 mA (invertovatelné)	
Kódování signálu	FSK $\pm 0,5$ mA pomocí proudového signálu	
Přenosová rychlost dat	1200 baud	
Galvanické oddělení	U = 2 kV AC (vstup/výstup)	
Chybové informace podle NAMUR NE43	Jsou generovány při neplatné nebo chybějící informaci o měření. Výstupem je kompletní seznam všech chyb, které nastaly v měřicím přístroji. Nedosažení měřicího rozsahu Překročení měřicího rozsahu Chyba (přerušení senzoru, zkrat senzoru, ...) Lineární úbytek od 4,0 do 3,8 mA Lineární růst od 20,0 do 20,5 mA $\leq 3,6$ mA ("low") nebo ≥ 21 mA ("high") lze zvolit. Nastavení alarmu "high" je nastavitelné v rozmezí 21,5 mA ... 23 mA a nabízí tedy flexibilitu potřebnou pro splnění požadavků různých řídicích systémů. V režimu SIL je k dispozici pouze nastavení alarmu "low".	
Zátěž	Převodník do hlavičky: $R_{b \max} = (U_{b \max} - 11 \text{ V}) / 0,023 \text{ A}$ (proudový výstup)	Přístroj na DIN lištu: $R_{b \max} = (U_{b \max} - 12 \text{ V}) / 0,023 \text{ A}$ (proudový výstup)
Linearizace / přenosová funkce	Teplotně-lineární, odporově-lineární, napětově-lineární	
Filtr síťové frekvence	50/60 Hz	
Filtr	Digitální filtr 1. řádu: 0 ... 120 s	
Specifická data protokolu	HART verze Adresa přístroje v režimu multidrop^a Soubory popisu přístroje (DD) Zátěž (komunikační odpor) 7 Softwarově nastavitelné adresy 0 ... 63 Informace a soubory jsou zdarma k dispozici na internetových stránkách: www.jumo.net Alespoň 250 Ω	
Ochrana proti zápisu přístrojových parametrů	Hardware Software Na volitelném připojitelném displeji BD7 převodníku do hlavičky pomocí DIP přepínače Pomocí hesla	
Zpoždění sepnutí	- Cca 10 s^b do spuštění komunikace HART; $I_a \leq 3,8$ mA během zpoždění sepnutí - Cca 28 s do přítomnosti prvního platného signálu měřené hodnoty na proudovém výstupu; $I_a \leq 3,8$ mA během zpoždění sepnutí	

^a Nelze použít v režimu SIL; viz bezpečnostní manuál pro řadu JUMO dTRANS T07 (provedení SIL).

^b Nelze použít v režimu SIL; viz bezpečnostní manuál pro řadu JUMO dTRANS T07 (provedení SIL).



Vlastnosti

Měřicí rozsah fyzického vstupu snímačů

Cu50, Cu100, RTD polynom, Pt50, Pt100, Ni100, Ni120	10 ... 400 Ω
Pt200, Pt500, Pt1000	10 ... 2000 Ω
Typy termočlánků: A, B, C, D, E, J, K, L, N, R, S, T, U	-20 ... 100 mV

Doba odezvy

Aktualizace měřené hodnoty závisí na typu senzoru a způsobu připojení a je v následujících rozsazích:

Odporový teploměr (RTD)	0,9 ... 1,3 s (v závislosti na typu připojení - dvou vodičové/třívodičové/čtyřvodičové)
Termočlánky (TC)	0,8 s
Referenční teplota	0,9 s

Při záznamu reakce na jednotkový skok je třeba brát v úvahu, že k uvedeným časům jsou přidány časy pro měření druhého kanálu a interního referenčního měřicího bodu.

Referenční podmínky

Kalibrační teplota	+25 °C ±3 K
Napájecí napětí	24 V DC
Elektrický obvod	Čtyř-vodičové připojení pro kompenzaci odporu

Odchylka měření

Odchylka měření podle DIN EN 60770 a referenční podmínky jsou uvedené výše. Specifikace odchylky měření odpovídají $\pm 2 \sigma$ (Gaussovo normální rozložení). Specifikace zahrnují nelinearitu a opakovatelnost.

Typická odchylka měření pro odporové teploměry (RTD)

Standard	Označení	Měřicí rozsah	Typická odchylka měření ($\pm$)	
			Digitální hodnota ^a	Hodnota na proudovém výstupu
IEC 60751:2008	Pt100 (1)	0 ... +200 °C	0,08 °C	0,1 °C
IEC 60751:2008	Pt1000 (4)		0,08 °C	0,1 °C
GOST 6651-94	Pt100 (9)		0,07 °C	0,09 °C

^a Měřená hodnota přenášená pomocí HART

Typická odchylka měření pro termočlánky (TC)

Standard	Označení	Měřicí rozsah	Typická odchylka měření (±)	
			Digitální hodnota ^a	Hodnota na proudovém výstupu
Termočlánky (TC) v souladu se standardy				
IEC 60584, část 1	Typ K (NiCr-Ni) (36)	0 ... +800 °C	0,31 °C	0,39 °C
IEC 60584, část 1	Typ S (PtRh10-Pt) (39)		0,97 °C	1,0 °C
GOST R8.8585-2001	Typ L (NiCr-CuNi) (43)		2,18 °C	2,2 °C

^a Měřená hodnota přenášená pomocí HART



Maximální odchylka měření pro odporové teploměry (RTD)

Standard	Označení	Měřicí rozsah	Odchylka měření (±)		D/A ^b
			Digitální ^a		
			Maximální ^c	Vztah k měřené hodnotě ^d	
IEC 60751:2008	Pt100 (1)	-200 ... +850 °C	≤ 0,12 °C	0,06 °C + 0,006 % × (MV – MRS)	0,03 % (≅ 4,8 μA)
	Pt200 (2)	-200 ... +850 °C	≤ 0,28 °C	0,12 °C + 0,015 % × (MV – MRS)	
	Pt500 (3)	-200 ... +500 °C	≤ 0,15 °C	0,05 °C + 0,014 % × (MV – MRS)	
	Pt1000 (4)	-200 ... +250 °C	≤ 0,09 °C	0,03 °C + 0,013 % × (MV – MRS)	
JIS C1604:1984	Pt100 (5)	-200 ... +510 °C	≤ 0,09 °C	0,05 °C + 0,006 % × (MV – MRS)	
DIN 43760 IPTS-68	Ni100 (6)	-60 ... +250 °C	≤ 0,05 °C	0,05 °C – 0,006 % × (MV – MRS)	
	Ni120 (7)	-60 ... +250 °C	≤ 0,05 °C	0,05 °C – 0,006 % × (MV – MRS)	
GOST 6651-94	Pt50 (8)	-85 ... +1100 °C	≤ 0,21 °C	0,10 °C + 0,008 % × (MV – MRS)	
	Pt100 (9)	-200 ... +850 °C	≤ 0,11 °C	0,05 °C + 0,006 % × (MV – MRS)	
OIML R84: 2003, GOST 6651-2009	Cu50 (10)	-180 ... +200 °C	≤ 0,12 °C	0,10 °C + 0,006 % × (MV – MRS)	
	Cu100 (11)	-180 ... +200 °C	≤ 0,06 °C	0,05 °C + 0,003 % × (MV – MRS)	
	Ni100 (12)	-60 ... +180 °C	≤ 0,06 °C	0,06 °C – 0,006 % × (MV – MRS)	
	Ni120 (13)	-60 ... +180 °C	≤ 0,05 °C	0,05 °C – 0,006 % × (MV – MRS)	
OIML R84: 2003, GOST 6651-94	Cu50 (14)	-50 ... +200 °C	≤ 0,11 °C	0,10 °C + 0,004 % × (MV – MRS)	

^a Měřená hodnota přenášena pomocí HART

^b Percentuální údaje vztahující se na konfigurované měřicí rozpětí analogového výstupního signálu.

^c Maximální odchylka měření vztažená k uvedenému měřicímu rozsahu

^d MV = měřená hodnota; MRS = začátek měřicího rozsahu příslušného senzoru

Maximální odchylka měření pro odpory/potenciometry

Standard	Označení	Měřicí rozsah	Odchylka měření (±)		
			Digitální ^a		D/A ^b
			Maximální ^c	Vztah k měřené hodnotě	
-	Odpor Ω	10 ... 400 Ω	33 mΩ	21 mΩ + 0,003 % × (MV – MRS)	0,03 % (≅ 4,8 μA)
		10 ... 2000 Ω	310 mΩ	35 mΩ + 0,010 % × (MV – MRS)	

^a Měřená hodnota přenášena pomocí HART

^b Percentuální údaje vztahující se na konfigurované měřicí rozpětí analogového výstupního signálu.

^c Maximální odchylka měření vztažená k uvedenému měřicímu rozsahu



Maximální odchylka měření pro termočláanky (TC)

Standard	Označení	Měřicí rozsah	Odchylka měření (±)		D/A ^b
			Digitální ^a		
			Maximální ^c	Vztah k měřené hodnotě ^d	
IEC 60584-1	Typ A (30)	0 ... +2500 °C	≤ 1,33 °C	0,80 °C + 0,021 % × (MV – MRS)	0,03 % (≅ 4,8 μA)
	Typ B (31)	+500 ... +1820 °C	≤ 1,43 °C	1,43 °C + 0,060 % × (MV – MRS)	
IEC 60584-1/ ASTM E988-96	Typ C (32)	0 ... +2000 °C	≤ 0,66 °C	0,55 °C + 0,055 % × (MV – MRS)	
ASTM E988-96	Typ D (33)		≤ 0,75 °C	0,85 °C – 0,008 % × (MV – MRS)	
IEC 60584-1	Typ E (34)	-150 ... +1000 °C	≤ 0,22 °C	0,22 °C – 0,006 % × (MV – MRS)	
	Typ J (35)	-150 ... +1200 °C	≤ 0,27 °C	0,27 °C – 0,005 % × (MV – MRS)	
	Typ K (36)		≤ 0,35 °C	0,35 °C – 0,005 % × (MV – MRS)	
	Typ N (37)	-150 ... +1300 °C	≤ 0,48 °C	0,48 °C – 0,014 % × (MV – MRS)	
	Typ R (38)	+50 ... +1768 °C	≤ 1,12 °C	1,12 °C – 0,030 % × (MV – MRS)	
	Typ S (39)		≤ 1,15 °C	1,15 °C – 0,022 % × (MV – MRS)	
	Typ T (40)	-150 ... +400 °C	≤ 0,35 °C	0,35 °C – 0,040 % × (MV – MRS)	
DIN 43710	Typ L (41)	-150 ... +900 °C	≤ 0,29 °C	0,29 °C – 0,009 % × (MV – MRS)	
	Typ U (42)	-150 ... +600 °C	≤ 0,33 °C	0,33 °C – 0,028 % × (MV – MRS)	
GOST R8.8585-2001	Typ L (43)	-200 ... +800 °C	≤ 2,20 °C	2,20 °C – 0,015 % × (MV – MRS)	

^a Měřená hodnota přenášena pomocí HART

^b Percentuální údaje vztahující se na konfigurované měřicí rozpětí analogového výstupního signálu.

^c Maximální odchylka měření vztažená k uvedenému měřicímu rozsahu

^d MV = měřená hodnota; MRS = začátek měřicího rozsahu příslušného senzoru

Maximální odchylka měření pro napěťový senzor (mV)

Standard	Označení	Měřicí rozsah	Odchylka měření (±)		
			Digitální ^a		D/A ^b
			Maximální ^c	Vztah k měřené hodnotě ^d	
-	-	-20 ... +100 mV	10,7 μV	7,7 μV + 0,0025 % × (MV – MRS)	4,8 μA

^a Měřená hodnota přenášena pomocí HART

^b Percentuální údaje vztahující se na konfigurované měřicí rozpětí analogového výstupního signálu.

^c Maximální odchylka měření vztažená k uvedenému měřicímu rozsahu

^d MV = měřená hodnota; MRS = začátek měřicího rozsahu příslušného senzoru



Příklady výpočtů odchylky měření

Příklad výpočtu 1 s Pt100 (1) a následujícími parametry:

- Měření hodnota (MV) = +200 °C
- Teplota okolí = +25 °C (shodné jako referenční podmínky)
- Napájecí napětí = 24 V DC (shodné jako referenční podmínky)

Odchylka měření digitální = $0,06\text{ °C} + 0,006\% \times (200\text{ °C} - (-200\text{ °C}))$	0,084 °C
Odchylka měření D/A = $0,03\% \times 200\text{ °C}$	0,06 °C

Výsledkem je:

Odchylka měření digitální hodnoty (HART)	0,084 °C
Odchylka měření analogové hodnoty (proudový výstup) $\sqrt{(\text{odchylka měření digitální})^2 + (\text{odchylka měření D/A})^2}$	0,103 °C

Příklad výpočtu 2 s Pt100 (1) a následujícími parametry:

- Měření hodnota (MV) = +200 °C
- Teplota okolí = +35 °C (o 10 K vyšší než referenční podmínky)
- Napájecí napětí = 30 V DC (o 6 V vyšší než referenční podmínky)

Odchylka měření digitální = $0,06\text{ °C} + 0,006\% \times (200\text{ °C} - (-200\text{ °C}))$	0,084 °C
Odchylka měření D/A = $0,03\% \times 200\text{ °C}$	0,06 °C
Vliv teploty okolí ^a digitální = $(35 - 25) \times (0,002\% \times 200\text{ °C} - (-200\text{ °C}))$, minimálně 0,005 °C	0,08 °C
Vliv teploty okolí ^a D/A = $(35 - 25) \times (0,001\% \times 200\text{ °C})$	0,02 °C
Vliv napájecího napětí ^a digitální = $(30 - 24) \times (0,002\% \times 200\text{ °C} - (-200\text{ °C}))$, minimálně 0,005 °C	0,048 °C
Vliv napájecího napětí ^a D/A = $(30 - 24) \times (0,001\% \times 200\text{ °C})$	0,012 °C

^a Viz tabulka "Provozní vlivy", strana 11.

Výsledkem je:

Odchylka měření digitální hodnoty (HART) = $\sqrt{(\text{odchylka měření digitální})^2 + (\text{vliv teploty okolí digitální})^2 + (\text{vliv napájecího napětí digitální})^2}$	0,126 °C
Odchylka měření analogové hodnoty (proudový výstup) = $\sqrt{(\text{odchylka měření digitální})^2 + (\text{odchylka měření D/A})^2 + (\text{vliv teploty okolí D/A})^2 + (\text{vliv napájecího napětí D/A})^2}$	0,141 °C

Specifikace odchylky měření odpovídají 2 σ (Gaussovo normální rozložení).

V režimu SIL jsou aplikovány různé odchylky měření $\Rightarrow$ SIL bezpečnostní manuál pro řadu dTRANS T07 (provedení SIL).



Provozní vlivy

Specifikace odchylky měření odpovídají 2 σ (Gaussovo normální rozložení).

Provozní vlivy 'teploty okolí' a 'napájecího napětí' pro odporové teploměry (RTD)

Standard	Označení	Teplota okolí: Vliv (±) na změnu o 1 °C		D/A ^b	Napájecí napětí: Vliv (±) na změnu o 1 V		D/A ^b
		Digitální ^a			Digitální ^a		
		Maximální ^c	Vztah k měřené hodnotě ^d		Maximální ^c	Vztah k měřené hodnotě ^d	
IEC 60751:2008	Pt100 (1)	≤ 0,02 °C	0,002 % × (MV – MRS), min. 0,005 °C	0,001 %	≤ 0,12 °C	0,002 % × (MV – MRS), min. 0,005 °C	0,001 %
	Pt200 (2)	≤ 0,026 °C			≤ 0,26 °C		
	Pt500 (3)	≤ 0,014 °C	0,002 % × (MV – MRS), min. 0,009 °C		≤ 0,14 °C	0,002 % × (MV – MRS), min. 0,009 °C	
	Pt1000 (4)	≤ 0,01 °C	0,002 % × (MV – MRS), min. 0,004 °C		≤ 0,01 °C	0,002 % × (MV – MRS), min. 0,004 °C	
JIS C1604:1984	Pt100 (5)	≤ 0,01 °C	0,002 % × (MV – MRS), min. 0,005 °C		≤ 0,01 °C	0,002 % × (MV – MRS), min. 0,005 °C	
DIN 43760, IPTS-68	Ni100 (6)	≤ 0,005 °C			≤ 0,005 °C		
	Ni120 (7)	≤ 0,005 °C			≤ 0,005 °C		
GOST 6651-94	Pt50 (8)	≤ 0,03 °C	0,002 % × (MV – MRS), min. 0,01 °C		≤ 0,03 °C	0,002 % × (MV – MRS), min. 0,01 °C	
	Pt100 (9)	≤ 0,02 °C	0,002 % × (MV – MRS), min. 0,005 °C		≤ 0,02 °C	0,002 % × (MV – MRS), min. 0,005 °C	
OIML R84: 2003, GOST 6651-2009	Cu50 (10)	≤ 0,008 °C			≤ 0,008 °C		
	Cu100 (11)	≤ 0,008 °C	0,002 % × (MV – MRS), min. 0,004 °C		≤ 0,008 °C	0,002 % × (MV – MRS), min. 0,004 °C	
	Ni100 (12)	≤ 0,004 °C			≤ 0,004 °C		
	Ni120 (13)	≤ 0,004 °C			≤ 0,004 °C		
OIML R84: 2003, GOST 6651-94	Cu50 (14)	≤ 0,008 °C			≤ 0,008 °C		

^a Měřená hodnota přenášená pomocí HART

^b Percentuální údaje vztahující se na konfigurované měřicí rozpětí analogového výstupního signálu.

^c Maximální odchylka měření vztahovaná k uvedenému měřicímu rozsahu

^d MV = měřená hodnota; MRS = začátek měřicího rozsahu příslušného senzoru

Provozní vlivy 'teploty okolí' a 'napájecího napětí' pro odpory/potenciometry (Ω)

Standard	Označení	Teplota okolí: Vliv (±) na změnu o 1 °C			Napájecí napětí: Vliv (±) na změnu o 1 V		
		Digitální ^a		D/A ^b	Digitální ^a		D/A ^b
		Maximální ^c	Vztah k měřené hodnotě ^d		Maximální ^c	Vztah k měřené hodnotě ^d	
-	10 ... 400 Ω	≤ 6 mΩ	0,015 % × (MV – MRS), min. 1,5 mΩ	0,001 %	≤ 6 mΩ	0,015 % × (MV – MRS), min. 1,5 mΩ	0,001 %
-	10 ... 2000 Ω	≤ 30 mΩ	0,015 % × (MV – MRS), min. 15 mΩ		≤ 30 mΩ	0,015 % × (MV – MRS), min. 15 mΩ	

^a Měřená hodnota přenášená pomocí HART

^b Percentuální údaje vztahující se na konfigurované měřicí rozpětí analogového výstupního signálu.

^c Maximální odchylka měření vztahovaná k uvedenému měřicímu rozsahu

^d MV = měřená hodnota; MRS = začátek měřicího rozsahu příslušného senzoru



Provozní vlivy 'teploty okolí' a 'napájecího napětí' pro termočlánky (TC)

Standard	Označení	Teplota okolí: Vliv (±) na změnu o 1 °C		D/A ^b	Napájecí napětí: Vliv (±) na změnu o 1 V		D/A ^b
		Digitální ^a			Digitální ^a		
		Maximální ^c	Vztah k měřené hodnotě ^d		Maximální ^c	Vztah k měřené hodnotě ^d	
IEC 60584-1	Typ A (30)	≤ 0,14 °C	0,0055 % × (MV – MRS), min. 0,03 °C	0,001 %	≤ 0,14 °C	0,0055 % × (MV – MRS), min. 0,03 °C	0,001 %
	Typ B (31)	≤ 0,06 °C			≤ 0,06 °C		
IEC 60584-1/ ASTM E988-96	Typ C (32)	≤ 0,09 °C	0,0045 % × (MV – MRS), min. 0,03 °C		≤ 0,09 °C	0,0045 % × (MV – MRS), min. 0,03 °C	
ASTM E988-96	Typ D (33)	≤ 0,08 °C	0,004 % × (MV – MRS), min. 0,035 °C		≤ 0,08 °C	0,004 % × (MV – MRS), min. 0,035 °C	
IEC 60584-1	Typ E (34)	≤ 0,03 °C	0,003 % × (MV – MRS), min. 0,016 °C		≤ 0,03 °C	0,003 % × (MV – MRS), min. 0,016 °C	
	Typ J (35)	≤ 0,02 °C	0,0028 % × (MV – MRS), min. 0,02 °C		≤ 0,02 °C	0,0028 % × (MV – MRS), min. 0,02 °C	
	Typ K (36)	≤ 0,04 °C	0,003 % × (MV – MRS), min. 0,013 °C		≤ 0,04 °C	0,003 % × (MV – MRS), min. 0,013 °C	
	Typ N (37)	≤ 0,04 °C	0,0028 % × (MV – MRS), min. 0,02 °C		≤ 0,04 °C	0,0028 % × (MV – MRS), min. 0,02 °C	
	Typ R (38)	≤ 0,06 °C	0,0035 % × (MV – MRS), min. 0,047 °C		≤ 0,06 °C	0,0035 % × (MV – MRS), min. 0,047 °C	
	Typ S (39)	≤ 0,05 °C			≤ 0,05 °C		
	Typ T (40)	≤ 0,01 °C			≤ 0,01 °C		
DIN 43710	Typ L (41)	≤ 0,02 °C			≤ 0,02 °C		
	Typ U (42)	≤ 0,01 °C			≤ 0,01 °C		
GOST R8.8585-2001	Typ L (43)	≤ 0,01 °C			≤ 0,01 °C		

^a Měřená hodnota přenášena pomocí HART

^b Percentuální údaje vztahující se na konfigurované měřicí rozpětí analogového výstupního signálu.

^c Maximální odchylka měření vztažená k uvedenému měřicímu rozsahu

^d MV = měřená hodnota; MRS = začátek měřicího rozsahu příslušného senzoru

Provozní vlivy 'teploty okolí' a 'napájecího napětí' pro napěťové senzory (mV)

Standard	Označení	Teplota okolí: Vliv (±) na změnu o 1 °C			Napájecí napětí: Vliv (±) na změnu o 1 V		
		Digitální ^a		D/A ^b	Digitální ^a		D/A ^b
		Maximální ^c	Vztah k měřené hodnotě		Maximální ^c	Vztah k měřené hodnotě	
-	-20 ... 100 mV	≤ 3 μV		0,001 %	≤ 3 μV		0,001 %

^a Měřená hodnota přenášena pomocí HART

^b Percentuální údaje vztahující se na konfigurované měřicí rozpětí analogového výstupního signálu.

^c Maximální odchylka měření vztažená k uvedenému měřicímu rozsahu



Dlouhodobý drift

Dlouhodobý drift odporových teploměrů (RTD)

Standard	Označení	Dlouhodobý drift ($\pm$) ^a		
		Po 1 roce	Po 3 letech	Po 5 letech
		Vztah k měřené hodnotě		
IEC 60751:2008	Pt100 (1)	$\leq 0,016 \% \times (MV - MRS)$ nebo 0,04 °C	$\leq 0,025 \% \times (MV - MRS)$ nebo 0,05 °C	$\leq 0,028 \% \times (MV - MRS)$ nebo 0,06 °C
	Pt200 (2)	0,25 °C	0,41 °C	0,50 °C
	Pt500 (3)	$\leq 0,018 \% \times (MV - MRS)$ nebo 0,08 °C	$\leq 0,03 \% \times (MV - MRS)$ nebo 0,14 °C	$\leq 0,036 \% \times (MV - MRS)$ nebo 0,17 °C
	Pt1000 (4)	$\leq 0,0185 \% \times (MV - MRS)$ nebo 0,04 °C	$\leq 0,031 \% \times (MV - MRS)$ nebo 0,07 °C	$\leq 0,038 \% \times (MV - MRS)$ nebo 0,08 °C
JIS C1604:1984	Pt100 (5)	$\leq 0,015 \% \times (MV - MRS)$ nebo 0,04 °C	$\leq 0,024 \% \times (MV - MRS)$ nebo 0,07 °C	$\leq 0,027 \% \times (MV - MRS)$ nebo 0,08 °C
DIN 43760, IPTS-68	Ni100 (6)	0,04 °C	0,05 °C	0,06 °C
	Ni120 (7)	0,04 °C	0,05 °C	0,06 °C
GOST 6651-94	Pt50 (8)	$\leq 0,017 \% \times (MV - MRS)$ nebo 0,07 °C	$\leq 0,027 \% \times (MV - MRS)$ nebo 0,12 °C	$\leq 0,030 \% \times (MV - MRS)$ nebo 0,14 °C
	Pt100 (9)	$\leq 0,016 \% \times (MV - MRS)$ nebo 0,04 °C	$\leq 0,025 \% \times (MV - MRS)$ nebo 0,07 °C	$\leq 0,028 \% \times (MV - MRS)$ nebo 0,07 °C
OIML R84: 2003, GOST 6651-2009	Cu50 (10)	0,06 °C	0,09 °C	0,11 °C
	Cu100 (11)	$\leq 0,015 \% \times (MV - MRS)$ nebo 0,04 °C	$\leq 0,024 \% \times (MV - MRS)$ nebo 0,06 °C	$\leq 0,027 \% \times (MV - MRS)$ nebo 0,06 °C
	Ni100 (12)	0,03 °C	0,05 °C	0,06 °C
	Ni120 (13)	0,03 °C	0,05 °C	0,06 °C
OIML R84: 2003, GOST 6651-94	Cu50 (14)	0,06 °C	0,09 °C	0,10 °C

^a Platná je větší hodnota.

Dlouhodobý drift odporů/potenciometrů (Ω)

Standard	Označení	Dlouhodobý drift ($\pm$) ^a		
		Po 1 roce	Po 3 letech	Po 5 letech
		Vztah k měřené hodnotě		
-	10 ... 400 Ω	$\leq 0,0122 \% \times (MV - MRS)$ nebo 12 m Ω	$\leq 0,02 \% \times (MV - MRS)$ nebo 20 m Ω	$\leq 0,022 \% \times (MV - MRS)$ nebo 22 m Ω
-	10 ... 2000 Ω	$\leq 0,015 \% \times (MV - MRS)$ nebo 144 m Ω	$\leq 0,024 \% \times (MV - MRS)$ nebo 240 m Ω	$\leq 0,03 \% \times (MV - MRS)$ nebo 295 m Ω

^a Platná je větší hodnota.

Dlouhodobý drift termočlánků (TC)

Standard	Označení	Dlouhodobý drift ($\pm$) ^a		
		Po 1 roce	Po 3 letech	Po 5 letech
		Vztah k měřené hodnotě		
IEC 60584-1	Typ A (30)	$\leq 0,048 \% \times (MV - MRS)$ nebo 0,46 °C	$\leq 0,072 \% \times (MV - MRS)$ nebo 0,69 °C	$\leq 0,1 \% \times (MV - MRS)$ nebo 0,94 °C
	Typ B (31)	1,08 °C	1,63 °C	2,23 °C
IEC 60584-1/ ASTM E988-96	Typ C (32)	$\leq 0,038 \% \times (MV - MRS)$ nebo 0,41 °C	$\leq 0,057 \% \times (MV - MRS)$ nebo 0,62 °C	$\leq 0,078 \% \times (MV - MRS)$ nebo 0,85 °C
ASTM E988-96	Typ D (33)	$\leq 0,035 \% \times (MV - MRS)$ nebo 0,57 °C	$\leq 0,052 \% \times (MV - MRS)$ nebo 0,86 °C	$\leq 0,071 \% \times (MV - MRS)$ nebo 1,17 °C



Standard	Označení	Dlouhodobý drift ($\pm$) ^a		
		Po 1 roce	Po 3 letech	Po 5 letech
		Vztah k měřené hodnotě		
IEC 60584-1	Typ E (34)	$\leq 0,024 \% \times (MV - MRS)$ nebo $0,15 ^\circ C$	$\leq 0,037 \% \times (MV - MRS)$ nebo $0,23 ^\circ C$	$\leq 0,05 \% \times (MV - MRS)$ nebo $0,31 ^\circ C$
	Typ J (35)	$\leq 0,025 \% \times (MV - MRS)$ nebo $0,17 ^\circ C$	$\leq 0,037 \% \times (MV - MRS)$ nebo $0,25 ^\circ C$	$\leq 0,051 \% \times (MV - MRS)$ nebo $0,34 ^\circ C$
	Typ K (36)	$\leq 0,027 \% \times (MV - MRS)$ nebo $0,23 ^\circ C$	$\leq 0,041 \% \times (MV - MRS)$ nebo $0,35 ^\circ C$	$\leq 0,056 \% \times (MV - MRS)$ nebo $0,48 ^\circ C$
	Typ N (37)	$0,36 ^\circ C$	$0,55 ^\circ C$	$0,75 ^\circ C$
	Typ R (38)	$0,83 ^\circ C$	$1,26 ^\circ C$	$1,72 ^\circ C$
	Typ S (39)	$0,84 ^\circ C$	$1,27 ^\circ C$	$1,73 ^\circ C$
	Typ T (40)	$0,25 ^\circ C$	$0,37 ^\circ C$	$0,51 ^\circ C$
DIN 43710	Typ L (41)	$0,20 ^\circ C$	$0,31 ^\circ C$	$0,42 ^\circ C$
	Typ U (42)	$0,24 ^\circ C$	$0,37 ^\circ C$	$0,50 ^\circ C$
GOST R8.8585-2001	Typ L (43)	$0,22 ^\circ C$	$0,33 ^\circ C$	$0,45 ^\circ C$

^a Platná je větší hodnota.

Dlouhodobý drift napěťových senzorů (mV)

Standard	Označení	Dlouhodobý drift ($\pm$) ^a		
		Po 1 roce	Po 3 letech	Po 5 letech
		Vztah k měřené hodnotě		
-	-20 ... 100 mV	$\leq 0,027 \% \times (MV - MRS)$ nebo $5,5 \mu V$	$\leq 0,041 \% \times (MV - MRS)$ nebo $8,2 \mu V$	$\leq 0,056 \% \times (MV - MRS)$ nebo $11,2 \mu V$

^a Platná je větší hodnota.

Dlouhodobý drift analogového výstupu

Dlouhodobý drift ($\pm$) ^a		
Po 1 roce	Po 3 letech	Po 5 letech
0,021 %	0,029 %	0,031 %

^a Procentuální hodnota vztažená k nastavenému měřicímu rozpětí analogového výstupního signálu.

Vliv referenčního bodu

Pt100 DIN IEC 60751 třídy B (vnitřní bod kompenzace na termočlásku (TC)).



Kalibrace snímače

Přizpůsobení převodníku a senzoru	Odporové teploměry (RTD) se řadí mezi nejvíce lineární měřicí senzory ze všech měřicích snímačů. Nicméně je stále nutné linearizovat výstup. Pro výrazné zlepšení přesnosti měření teploty přístroj umožňuje použití dvou metod: Koeficienty Callendar–Van Dusen (odporový teploměr Pt100) Rovnice Callendar–Van Dusen je popsána následovně: $R_T = R_0 [1 + AT + BT^2 + C (T - 100) T^3]$ Koeficienty A, B a C slouží k přizpůsobení snímače (platiny) a převodníku pro zvýšení přesnosti měřicího systému. Koeficienty pro standardní snímač jsou uvedeny v IEC 60751. Pokud není k dispozici standardní snímač nebo je požadována vyšší přesnost, koeficienty pro každý snímač lze stanovit pomocí kalibrace snímače. Linearizace odporových teploměrů Cu/Ni Rovnice polynomu Cu/Ni je popsána následovně: $R_T = R_0 (1 + AT + BT^2)$ Koeficienty A a B slouží k linearizaci odporových teploměrů Cu/Ni. Přesné hodnoty koeficientů jsou převzaty z kalibračních dat a jsou specifické pro každý snímač. Koeficienty specifické pro snímač jsou poté přeneseny do převodníku. Senzor/převodník vyhovující jedné z výše uvedených metod výrazně zlepšuje přesnost celého systému měření teploty. To je výsledkem skutečnosti, že převodník používá pro výpočet měřené teploty specifická data připojeného snímače více než standardní data křivky senzoru.
Jedno-bodová kalibrace (offset)	Posun hodnoty senzoru
Dvou-bodová kalibrace (trimování senzoru)	Korekce (strmost a offset) měřené hodnoty senzorem na vstupu převodníku.

Kalibrace proudového výstupu

Korekce hodnoty 4 ... 20 mA proudového výstupu (nelze v provozu SIL).

Napájecí napětí

Přístroje bez schválení Ex

Napájecí napětí	(ochrana proti přepólování)
Převodník do hlavičky	11 V DC $\leq V_{cc} \leq 42$ V DC (standardně) 11 V DC $\leq V_{cc} \leq 32$ V DC (SIL provoz)
Přístroj na DIN lištu	12 V DC $\leq V_{cc} \leq 42$ V DC (standardně) 12 V DC $\leq V_{cc} \leq 32$ V DC (SIL provoz)
Spotřeba proudu	
Typický	3,6 ... 23 mA
Minimální spotřeba proudu	3,5 mA (4 mA v režimu multidrop, nelze v provozu SIL)
Mezní hodnota proudu	≤ 23 mA
Zbytkové zvlnění	Trvalé zbytkové zvlnění $U_{ss} \leq 3$ V s $U_b \geq 13,5$ V, $f_{max} = 1$ kHz

Převodníky do hlavičky se schválením Ex

	Obvod senzoru	Obvod pomocné energie
Max. napětí U_0	7,6 V DC	--
Max. proud I_0	13 mA	--
Max. výkon P_0	24,7 mW	--
Max. napětí U_i	--	30 V
Max. proud I_i	--	130 mA
Max. výkon P_i	--	800 mW
Max. vnitřní indukčnost L_i	zanedbatelně nízká	zanedbatelně nízká
Max. vnitřní kapacita C_i	zanedbatelně nízká	zanedbatelně nízká

JUMO Měření a regulace s.r.o.
Křídlovická 943/24a, 603 00 Brno
Česká republika
Tel: +420 541 321 113
Fax: +420 541 211 520
Internet: www.jumo.cz
E-mail: info.cz@jumo.net

JUMO Slovensko s.r.o.
Púchovská 8, 831 06 Bratislava
Slovenská republika
Tel: +421 244 871 676
Fax: +421 244 871 676
Internet: www.jumo.sk
E-mail: info.sk@jumo.net

JUMO GmbH & Co. KG
Moritz-Juchheim-Straße 1, 36039 Fulda
Německo
Tel: +49 661 6003-0
Fax: +49 661 6003-607
Internet: www.jumo.net
E-mail: mail@jumo.net



Skupina plynu	Ex ia IIC	Ex ia IIB	Ex ia IIA	--
Max. vnější indukčnost L_o	10 mH	50 mH	50 mH	--
Max. vnější kapacita C_o	1 μ F	4,5 μ F	6,7 μ F	--

Přístroje na DIN lištu se schválením Ex

	Obvod senzoru			Obvod pomocné energie
Max. napětí U_o	9 V DC			--
Max. proud I_o	13 mA			--
Max. výkon P_o	29,3 mW			--
Max. napětí U_i	--			30 V
Max. proud I_i	--			130 mA
Max. výkon P_i	--			770 mW
Max. vnitřní indukčnost L_i	zanedbatelně nízká			zanedbatelně nízká
Max. vnitřní kapacita C_i	zanedbatelně nízká			zanedbatelně nízká
Skupina plynu	Ex ia IIC	Ex ia IIB	Ex ia IIA	--
Max. vnější indukčnost L_o	5 mH	20 mH	50 mH	--
Max. vnější kapacita C_o	0,93 μ F	3,8 μ F	4,8 μ F	--



Vlivy okolního prostředí

Teplota okolí pro všechny přístroje **bez** schválení Ex

Normální režim	-40 ... +85 °C
SIL provoz	-40 ... +70 °C

Teplota okolí pro převodníky do hlavice **bez** schválení Ex (**bez** displeje)

Teplotní třída	Teplota okolí, zóna 1	Teplota okolí, zóna 0
T6	-40 ... +58 °C	-40 ... +46 °C
T5	-40 ... +75 °C	-40 ... +60 °C
T4	-40 ... +85 °C	-40 ... +60 °C

Teplota okolí pro převodníky do hlavice **se** schválením Ex (**s** displejem)^a

Teplotní třída	Teplota okolí, zóna 1	Teplota okolí, zóna 0
T6	-40 ... +55 °C	--
T5	-40 ... +70 °C	--
T4	-40 ... +85 °C	--

^a Při teplotách pod -20 °C může displej reagovat opožděně; při teplotách pod -30 °C nemusí být displej čitelný.

Teplota okolí pro přístroje na DIN lištu **se** schválením Ex

Teplotní třída	Teplota okolí, zóna 1	Teplota okolí, zóna 0
T6	-40 ... +46 °C	--
T5	-40 ... +61 °C	--
T4	-40 ... +85 °C	--

Teplota skladování	
Převodník do hlavice	-50 ... +100 °C
Přístroj na DIN lištu	-40 ... +100 °C
Nadmožská výška	Až do 4000 m nad mořem podle IEC 61010-1, CAN/CSA C22.2 No. 61010-1
Klimatická třída	
Převodník do hlavice	Klimatická třída C1 podle EN 60654-1
Přístroj na DIN lištu	Klimatická třída B2 podle EN 60654-1
Vlhkost	
Kondenzace podle IEC 60 068-2-33	Přípustné u převodníku do hlavice formy B, nepřípustné u zařízení pro montáž na DIN lištu
Maximální relativní vlhkost	95 % podle IEC 60068-2-30
Stupeň krytí	
Převodník do hlavice	IP00
Převodník do hlavice v pouzdře pro polní montáž	IP66/67 (NEMA Type 4x encl.)
Přístroj na DIN lištu	IP20
Odolnost proti rázům a vibracím	
Převodník do hlavice	Odolnost proti rázům podle KTA 3505 (část 5.8.4 Rázové zkoušky)
Přístroj na DIN lištu	2 ... 100 Hz při 4 g (zvyšující se vibrační zatížení) 2 ... 100 Hz při 0,7 g (základní vibrační zatížení)
Elektromagnetická kompatibilita (EMC)	
Odolnost proti rušení	V souladu se všemi příslušnými požadavky IEC/EN řady 61326 a doporučeními NAMUR EMC (NE21). Podrobnosti jsou uvedeny v prohlášení o shodě. Všechny testy byly úspěšné při použití i bez použití digitální komunikace HART. Maximální odchylka měření < 1 % z měřicího rozsahu
Rušivé vyzařování	Průmyslové požadavky Třída B – domácnosti a malé podniky
Kategorie měření	Kategorie měření II podle IEC 61010-1. Kategorie měření je určena pro měření v elektrických obvodech, které jsou elektricky připojeny přímo na nízkonapěťovou síť.
Stupeň znečištění	Stupeň znečištění 2 podle IEC 61010-1



Pouzdro

Všechny použité materiály jsou RoHS-konformní.

	Provedení pro instalaci do hlavice formy B	Provedení pro montáž na DIN lištu
Materiál pouzdra	Polykarbonát (PC), odpovídající UL94, V-2 UL recognized	
Materiál připojovacích svorek	Poniklovaná mosaz se pozlacenými kontakty	
Materiál zalití	WEVO PU 403 FP / FL	-
Provedení svorek	Šroubovací svorky	
Provedení vodičů	Pevné nebo flexibilní ^a	
Průřez vodiče	≤ 2,5 mm ² (14 AWG)	
Typy instalace	V připojovací hlavici formy B	Na DIN liště
	V pouzdře pro polní montáž (nástěnná nebo na potrubí)	
	Na DIN liště (s připojovacími prvky)	
Montážní poloha	Libovolná	
Hmotnost	~ 40 ... 50 g	~ 100 g

^a Doporučení: Nepoužívat dutinky.

Schválení / zkušební značky

Zkušební značka		Platné pro	Zkušební zařízení	Certifikáty / čísla certifikátů	Zkušební podklady
ATEX	II1G Ex ia IIC T6...T4 Ga	Typ 707085/...	Buero Veritas	EPS 17 ATEX 1 129 X	EN 60079-0:2012 +A11:2013 EN 60079-11:2012
	II2G Ex ia IIC T6...T4 Gb	Typ 707086/...			
	II2(1)G Ex ib [ia Ga] IIC T6...T4 Gb	Typ 707087/... Typ 707088/...			
IECEx	Ex ia IIC T6...T4 Ga	Typ 707085/...	Buero Veritas	IECEx EPS 17.0075X	IEC 60079-0:2011 edice 6.0 IEC 60079-11:2011 edi- ce 6.0
	Ex ia IIC T6...T4 Gb	Typ 707086/...			
	Ex ib [ia Ga] IIC T6...T4 Gb	Typ 707087/... Typ 707088/...			
SIL	2/3	Typ 707081/... Typ 707083/... Typ 707086/... Typ 707088/...	TÜV Süd	Z10 17 05 01028 0001	IEC 61508:2010
c UL us		Všechny typy	Underwriters Laboratories	E201387	UL 61010-1, CAN/ CSA-22.2 No. 61010-1



Obsluha

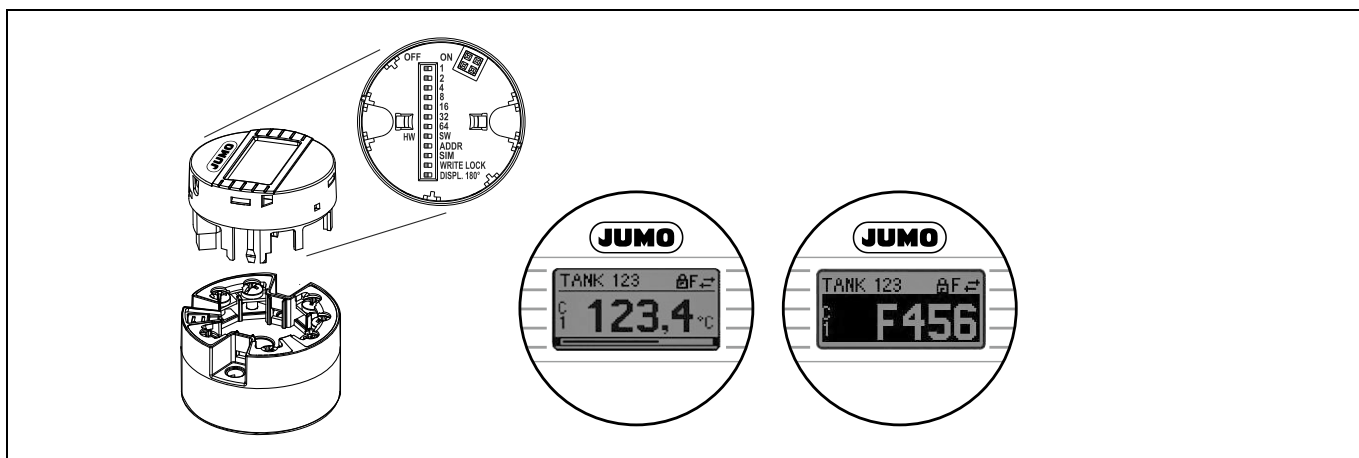
Obsluha na přístroji

Obsluha převodníku do hlavice

Na převodníku do hlavice nejsou žádné zobrazovací a ovládací prvky. Volitelně je možné použít převodník do hlavice společně s připojitelným displejem BD7.

Připojitelný displej poskytuje informace v textové formě a pomocí volitelného sloupcového grafu zobrazuje aktuální měřenou hodnotu a označení měřicího bodu. Při přítomnosti poruchy v měřicím řetězci je na displeji indikováno označení kanálu a číslo chyby.

Na zadní straně připojitelného displeje BD7 jsou umístěny DIP přepínače. Ty jsou určeny k přizpůsobení hardwarového nastavení, jako je ochrana proti zápisu.



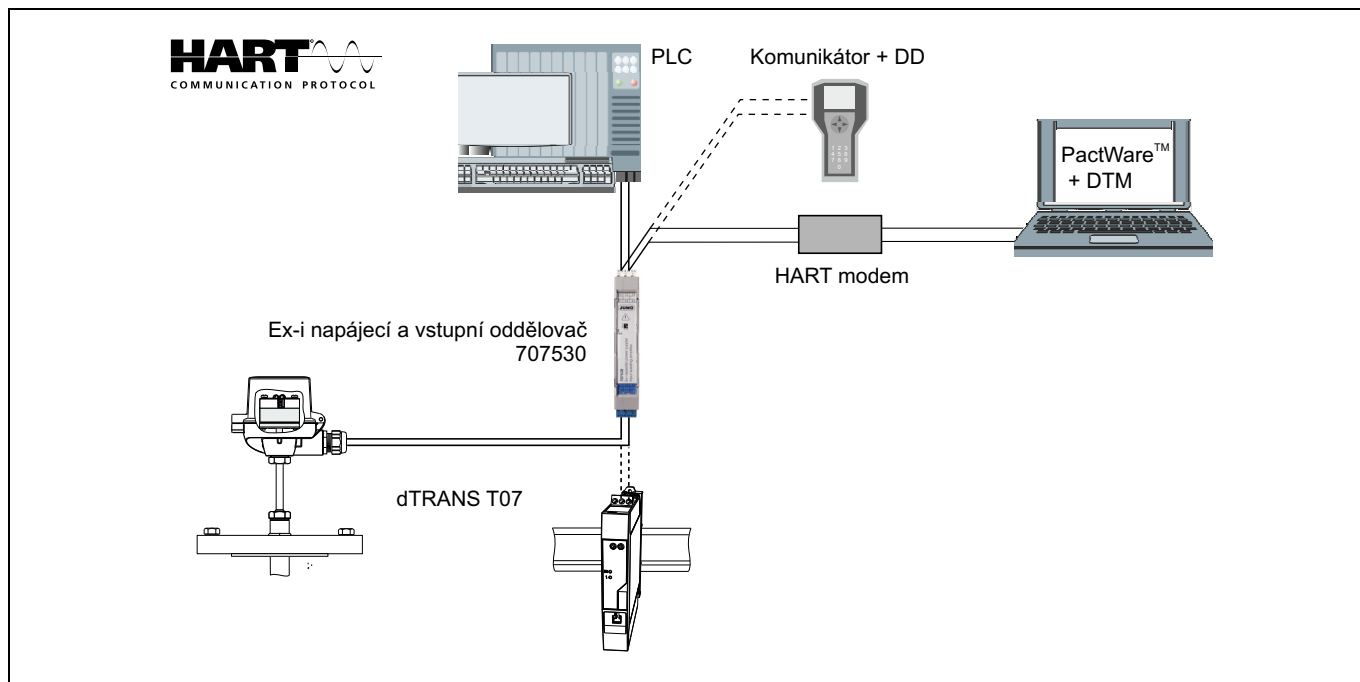
Obsluha přístroje na DIN lištu

	<table> <tr> <td data-bbox="641 1272 989 1335">(1) Komunikační porty HART (2 mm) pro uvedení do provozu a parametrizaci pomocí komunikátoru</td><td data-bbox="989 1272 1468 1335"></td></tr> <tr> <td data-bbox="641 1335 989 1397">(2) LED napájení</td><td data-bbox="989 1335 1468 1397">Zeleně svítící LED signalizuje napájecí napětí v pořádku.</td></tr> <tr> <td data-bbox="641 1397 989 1523">(3) LED stavu</td><td data-bbox="989 1397 1468 1523"> Vypnuta: Žádné diagnostické hlášení Svíí červeně: Diagnostické hlášení kategorie F Bliká červeně: Diagnostické hlášení kategorie C, S nebo M </td></tr> <tr> <td data-bbox="641 1523 989 1783">(4) Interní servisní rozhraní</td><td data-bbox="989 1523 1468 1783">Není určeno pro použití</td></tr> </table>	(1) Komunikační porty HART (2 mm) pro uvedení do provozu a parametrizaci pomocí komunikátoru		(2) LED napájení	Zeleně svítící LED signalizuje napájecí napětí v pořádku.	(3) LED stavu	Vypnuta: Žádné diagnostické hlášení Svíí červeně: Diagnostické hlášení kategorie F Bliká červeně: Diagnostické hlášení kategorie C, S nebo M	(4) Interní servisní rozhraní	Není určeno pro použití
(1) Komunikační porty HART (2 mm) pro uvedení do provozu a parametrizaci pomocí komunikátoru									
(2) LED napájení	Zeleně svítící LED signalizuje napájecí napětí v pořádku.								
(3) LED stavu	Vypnuta: Žádné diagnostické hlášení Svíí červeně: Diagnostické hlášení kategorie F Bliká červeně: Diagnostické hlášení kategorie C, S nebo M								
(4) Interní servisní rozhraní	Není určeno pro použití								



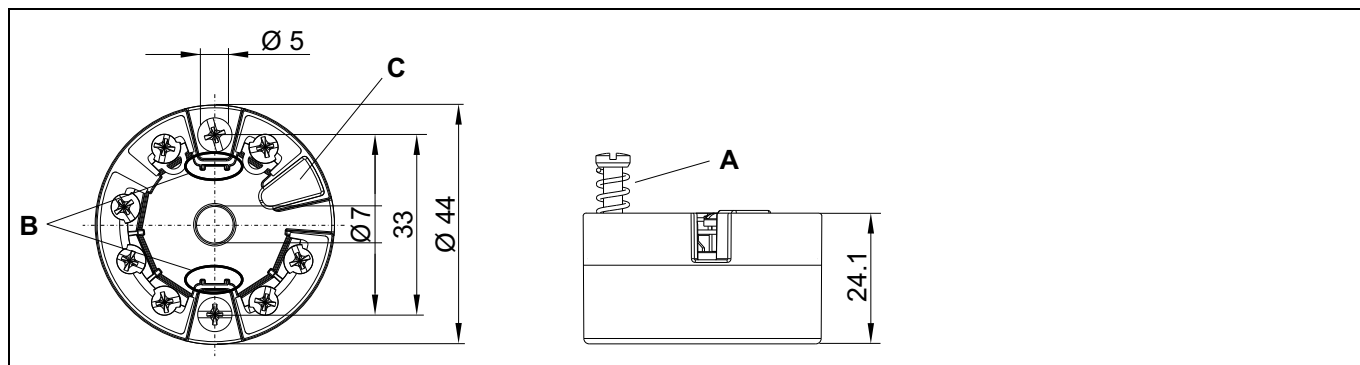
Vzdálené ovládání/konfigurace

Přístroje lze konfigurovat přes komunikaci HART. K tomu lze použít komunikátor se souborem specifickým pro přístroj JUMO DD (Device Description) nebo PC/laptop s nainstalovaným uživatelským rozhraním PACTWare™ a ovladačem JUMO DTM (Device Type Manager).



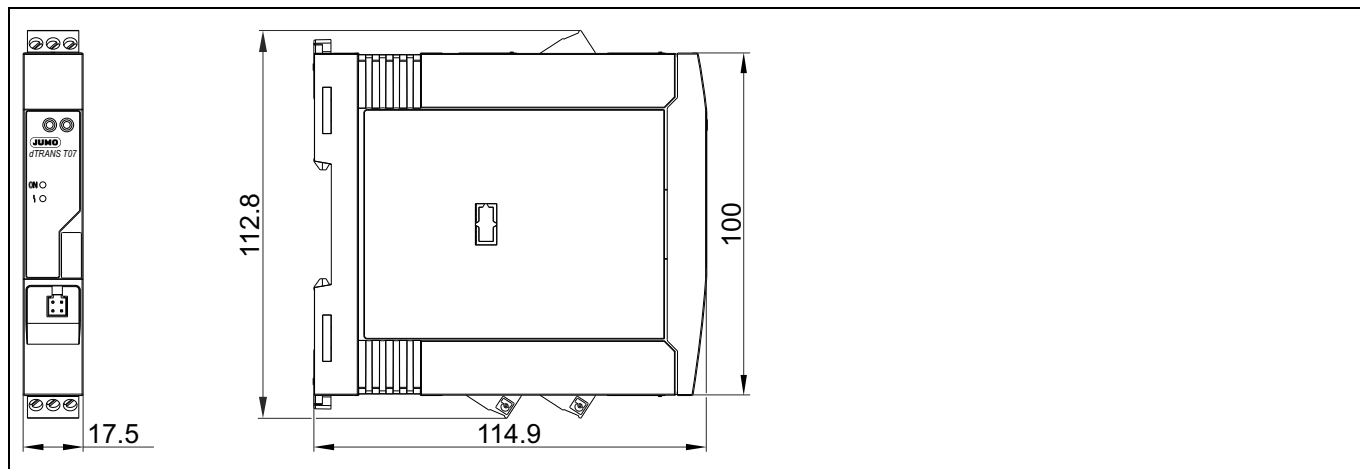
Rozměry

Převodník do hlavice



- A Pružinová vůle upevňovacích šroubů ≥ 5 mm (nelze s upevňovacími šrouby US-M4)
- B Upevňovací prvky pro připojitelný displej BD7
- C Interní servisní rozhraní (není určeno pro použití)

Přístroj na DIN lištu



Připojovací hlavice pro dTRANS T07

AB 7 s průřezem pro displej ve víku		Specifikace	
		Přívodní kabely	1
		Teplota okolí	-50 ... +150 °C bez kabelové průchodky
		Materiál	
		Pouzdro	Hliník, polyesterová prášková barva
		Těsnění	Silikon
		Šroubení přívodních vodičů	M20 × 1,5
		Připojení ochranné armatury	M24 × 1,5
		Barva	
		Hlavice	Světle šedá
		Víko	Světle šedá
		Hmotnost	420 g



Pouzdro pro polní montáž pro dTRANS T07

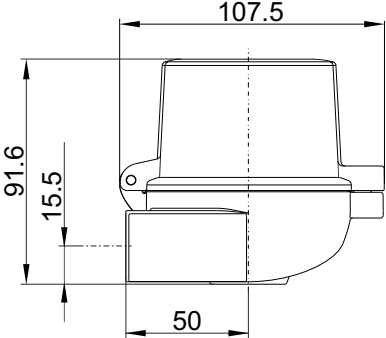
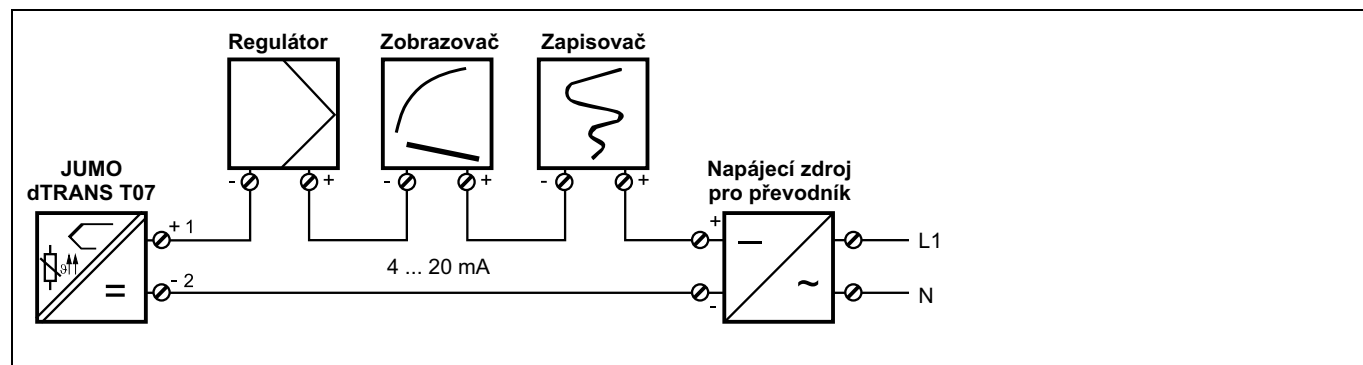
FG 7 s průzorem pro displej ve víku 	Specifikace <table> <tr> <td>Přívodní kabely</td><td>2</td></tr> <tr> <td>Teplota okolí</td><td>-50 ... +150 °C bez kabelové průchodky</td></tr> <tr> <td>Materiál</td><td></td></tr> <tr> <td> Pouzdro</td><td>Hliník, polyesterová prášková barva</td></tr> <tr> <td> Těsnění</td><td>Silikon</td></tr> <tr> <td>Šroubení přívodních vodičů</td><td>M20 × 1,5 (2×)</td></tr> <tr> <td>Barva</td><td></td></tr> <tr> <td> Hlavice</td><td>Světle šedá</td></tr> <tr> <td> Víko</td><td>Světle šedá</td></tr> <tr> <td>Hmotnost</td><td>420 g</td></tr> </table>	Přívodní kabely	2	Teplota okolí	-50 ... +150 °C bez kabelové průchodky	Materiál		Pouzdro	Hliník, polyesterová prášková barva	Těsnění	Silikon	Šroubení přívodních vodičů	M20 × 1,5 (2×)	Barva		Hlavice	Světle šedá	Víko	Světle šedá	Hmotnost	420 g
Přívodní kabely	2																				
Teplota okolí	-50 ... +150 °C bez kabelové průchodky																				
Materiál																					
Pouzdro	Hliník, polyesterová prášková barva																				
Těsnění	Silikon																				
Šroubení přívodních vodičů	M20 × 1,5 (2×)																				
Barva																					
Hlavice	Světle šedá																				
Víko	Světle šedá																				
Hmotnost	420 g																				

Schéma zapojení

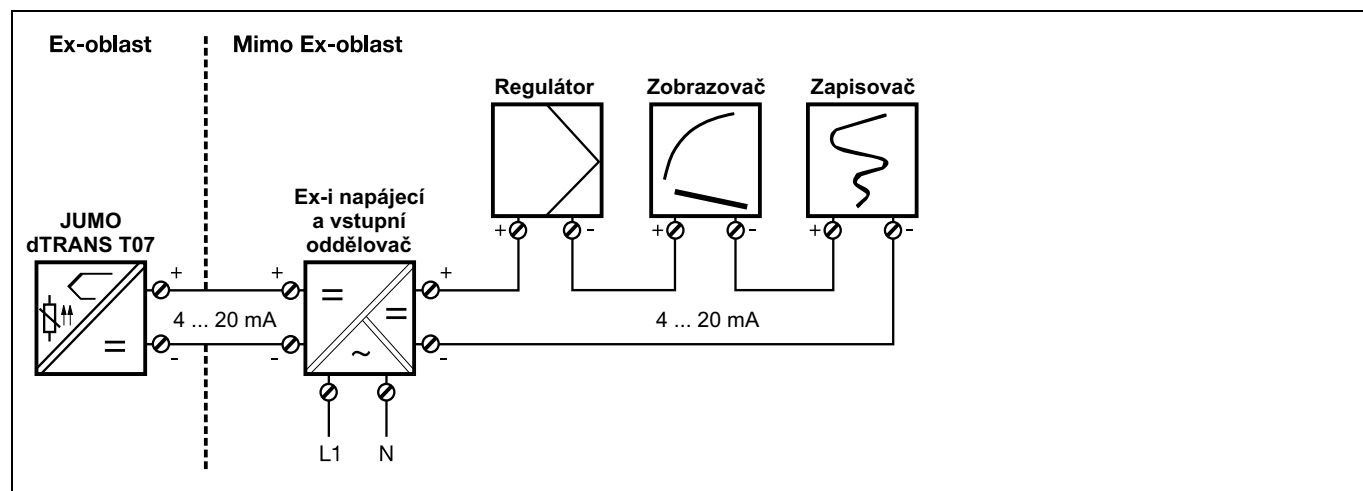
Schéma zapojení v typovém listu obsahuje základní informace o možnostech připojení. Pro připojení do elektrické sítě použijte pouze "návod k použití". Znalosti a správné zajištění technických a bezpečnostních informací obsažených v tomto dokumentu jsou předpokladem pro instalaci, elektrické připojení, uvedení do provozu, stejně tak jako zajištění bezpečnosti během provozu.

Příklady připojení

Typy bez schválení Ex (707080 ... 707083)



Typy se schválením Ex (707085 ... 707088)



Osazení svorek převodníků do hlavičky

Pro připojení lze použít pevné nebo flexibilní vodiče s průřezem vodiče $\leq 2,5 \text{ mm}^2$.

Od délky 30 m vedení senzoru musí být použit stíněný kabel. Použití stíněných kabelů je obecně doporučeno.



Připojení pro	Vysvětlení	Svorky
Napájecí napětí 11 ... 42 V DC (standardně) 11 ... 32 V DC (SIL) Proudový výstup 4 ... 20 mA HART komunikace	$R_b \text{ max.} = (U_b \text{ max.} - 11 \text{ V}) \div 0,023 \text{ A}$ R_b = odpor zátěže U_b = napájecí napětí Zátěž $\geq 250 \Omega$ požadovaná v signálovém obvodu	

Analogový vstup (vstup senzoru) 1

Odporový teploměr (RTD) 2-vodičové připojení	- Proudový senzor $\leq 0,3 \text{ mA}$ - K dispozici je kompenzace odporu vedení (0 ... 30 Ω)	
Odporový teploměr (RTD) 3-vodičové připojení	- Proudový senzor $\leq 0,3 \text{ mA}$ - Odpor vedení max. 50 Ω na vodič	
Odporový teploměr (RTD) 4-vodičové připojení	- Proudový senzor $\leq 0,3 \text{ mA}$ - Odpor vedení max. 50 Ω na vodič	
Odpor/potenciometr 2-vodičové připojení	- Proudový senzor $\leq 0,3 \text{ mA}$ - K dispozici je kompenzace odporu vedení (0 ... 30 Ω)	
Odpor/potenciometr 3-vodičové připojení	- Proudový senzor $\leq 0,3 \text{ mA}$ - Odpor vedení max. 50 Ω na vodič	
Odpor/potenciometr 4-vodičové připojení	- Proudový senzor $\leq 0,3 \text{ mA}$ - Odpor vedení max. 50 Ω na vodič	
Termočlánek		
Napěťový senzor		



Připojení pro	Vysvětlení	Svorky
Analogový vstup (vstup senzoru) 2		
Odporový teploměr (RTD) 2-vodičové připojení	- Proudový senzor $\leq 0,3$ mA - K dispozici je kompenzace odporu vedení (0 ... 30 Ω)	
Odporový teploměr (RTD) 3-vodičové připojení	- Proudový senzor $\leq 0,3$ mA - Odpor vedení max. 50 Ω na vodič	
Odpor/potenciometr 2-vodičové připojení	- Proudový senzor $\leq 0,3$ mA - K dispozici je kompenzace odporu vedení (0 ... 30 Ω)	
Odpor/potenciometr 3-vodičové připojení	- Proudový senzor $\leq 0,3$ mA - Odpor vedení max. 50 Ω na vodič	
Termočlánek		
Napěťový senzor		



Osazení svorek přístrojů na DIN lištu

Pro připojení lze použít pevné nebo flexibilní vodiče s průřezem vodiče $\leq 2,5 \text{ mm}^2$.

Od délky 30 m vedení senzoru musí být použit stíněný kabel. Použití stíněných kabelů je obecně doporučeno.



Připojení pro	Vysvětlení	Svorky
Napájecí napětí 12 ... 42 V DC (standardně) 12 ... 32 V DC (SIL) Proudový výstup 4 ... 20 mA HART komunikace	$R_b \text{ max.} = (U_b \text{ max.} - 12 \text{ V}) \div 0,023 \text{ A}$ R_b = odpor zátěže U_b = napájecí napětí Zátěž $\geq 250 \Omega$ požadovaná v signálovém obvodu	
Ampérmetr	Pro testování proudového výstupu	
HART komunikace	Na čelní straně přístroje, pro komunikátor apod.	

Analogový vstup (vstup senzoru) 1

Odporový teploměr (RTD) 2-vodičové připojení	- Proudový senzor $\leq 0,3 \text{ mA}$ - K dispozici je kompenzace odporu vedení (0 ... 30 Ω)	
Odporový teploměr (RTD) 3-vodičové připojení	- Proudový senzor $\leq 0,3 \text{ mA}$ - Odpor vedení max. 50 Ω na vodič	
Odporový teploměr (RTD) 4-vodičové připojení	- Proudový senzor $\leq 0,3 \text{ mA}$ - Odpor vedení max. 50 Ω na vodič	
Odpor/potenciometr 2-vodičové připojení	- Proudový senzor $\leq 0,3 \text{ mA}$ - K dispozici je kompenzace odporu vedení (0 ... 30 Ω)	



Připojení pro	Vysvětlení	Svorky
Odpor/potenciometr 3-vodičové připojení	- Proudový senzor $\leq 0,3$ mA - Odpor vedení max. 50 Ω na vodič	
Odpor/potenciometr 4-vodičové připojení	- Proudový senzor $\leq 0,3$ mA - Odpor vedení max. 50 Ω na vodič	
Termočlánek		
Napěťový senzor		

Analogový vstup (vstup senzoru) 2

Odporový teploměr (RTD) 2-vodičové připojení	- Proudový senzor $\leq 0,3$ mA - K dispozici je kompenzace odporu vedení (0 ... 30 Ω)	
Odporový teploměr (RTD) 3-vodičové připojení	- Proudový senzor $\leq 0,3$ mA - Odpor vedení max. 50 Ω na vodič	
Odpor/potenciometr 2-vodičové připojení	- Proudový senzor $\leq 0,3$ mA - K dispozici je kompenzace odporu vedení (0 ... 30 Ω)	
Odpor/potenciometr 3-vodičové připojení	- Proudový senzor $\leq 0,3$ mA - Odpor vedení max. 50 Ω na vodič	
Termočlánek		
Napěťový senzor		

