

OTPORNI TERMOMETRI ZA UVRTANJE T6



Primena

- Univerzalni dijapazon primene
- Merni opseg: od -200° do 600° C
- Pritisak: do 50 bar
- Step en zaštite: do IP 68

Prednosti:

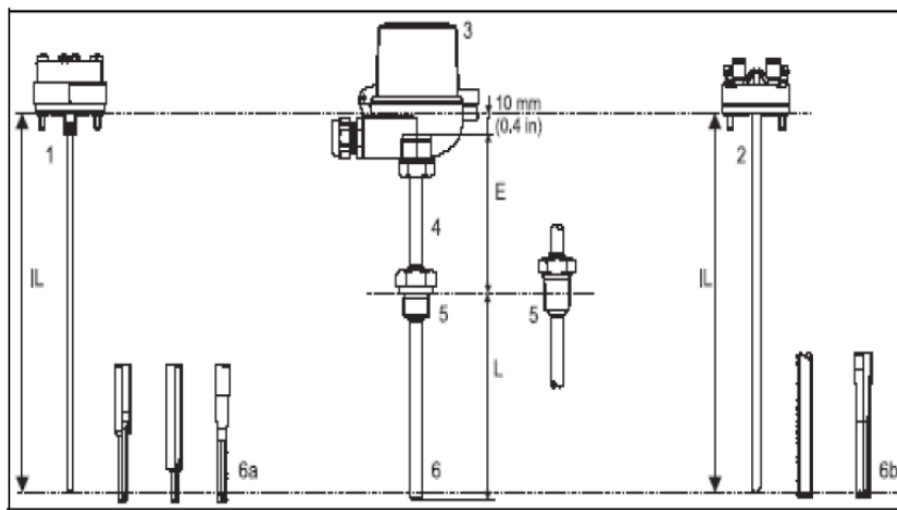
- Konstrukcija prema standardu DIN 43772
- Ugradna dužina po želji korisnika
- Izmenljiv merni uložak
- Merni ulošci klasične konstrukcije
- Mantel merni ulošci otporni na vibracije
- Ugradnja transmitera
- Uverenje o odobrenju tipa
- Izveštaj o overavanju
- Protokol o ispitivanju
- Ex sertifikati

Funkci onalnost i konstrukcija: _____

Princip merenja Otporni senzor ima električnu otpornost od 100Ω na 0° C. Opšte je poznat kao Pt 100 senzor u skladu sa standardom IEC 60751. Ova vrednost otpora se povećava sa porastom temperature što je u vezi sa karakteristikama materijala otpornika (platine). Ove vrste senzora se nazivaju elementi pozitivnog temperaturnog koeficijenta (PTC). Koeficijent je fiksiran na $\alpha = 0,00385^{\circ}$ C $^{-1}$, izračunat između 0 i 100° C, prema ITS90 (Međunarodna temperaturna skala 1990). Platinski otporni senzori sa žičanim namotajem sastoji se od tanke žice od platine visoke čistoće, duplo namotane unutar keramičkog kućišta. Krajevi kućišta su zatvoreni keramičkom masom. Merenja postignuta ovim otpornim termometrima nisu samo ponovljiva, već pokazuju i dugotrajnu termičku otpornost / stabilnost temperaturne karakteristike unutar temperaturnog mernog opsega sve do 600° C.

Ova vrsta senzora je relativno velikih dimenzija i nije otporna na vibracije. Tanko filmovani platinski otporni senzorii sastoje se od precizne količine platine koja je naneta, u debljini od 1 μm , postupkom isparenja pod vakumom na keramičku podlogu. Platinski film se tada strukturiše tako da formira otpornički trag, upotrebom ili litografskog procesa ili laserskog zraka, a potom se kalibrira laserom. Zatim se postavlja sloj stakla debljine 10 do 15 μm , kako bi se zaštitila platina. Konekcione žice su na njega zavarene, kako bi se uspostavila električna veza sa otporničkim tragom i da bi se osigurao stakleni plašt Zajedničke karakteristike za sve tanko filmovane senzore su brz odziv, mala termalna masa, tj. manje dimenzije i značajno povećanje otpornosti na vibracije. Širenje različitih slojeva ove strukture, usled rasta temperature dovodi do minimalnih mehaničkih naprezanja. Temperaturne promene u otpornosti ovakvog senzora prouzrokuju željenu temperaturu koja je relevantna promeni otpora. Karakteristika otpornosti na višim temperaturama se razlikuju od karakteristika standardnih otpornih senzora, pa se ovi otpornici koriste za merenje temperature do 500 °C

Sastavni delovi



Sastavni delovi otpornog termometra T6

- 1 – Uložak (O 3 mm) sa ugrađenim transponderom,
- 2 – Uložak (O 6 mm) sa ugrađenom keramičkom pločicom
- 3 – Priključna glava
- 4 – Zaštitna cev
- 5 – Navojni priključak – procesna konekcija
- 6 – Različiti oblici završetaka zaštitnih cevi
- 6a – Cev smanjenog prečnika ili konusna za uložak O 3 mm
- 6b – Prava (ravna) ili konusna cev za uložak O 6 mm
- E – Vratni deo cevi
- L – Ugradna (uranjajuća) dužina
- IL – Ugradna dužina mernog uložka = E + L + 10mm

Montaža otpornog termometra T6 je modularna. Priključna glava služi za vezu zaštitne armature koja je u procesu, tako dobro kako za mehaničku tako i za električnu vezu mernog uložka. Pt 100 senzor je zaštićen unutar mernog uložka. Uložak može biti zamenjen i kalibriran čak i u toku procesa. Keramičke pločice ili transmiteri mogu biti ugrađeni na merni uložak a smešteni su u kućištu priključne glave. Ako je potrebno, kompresioni fitinzi – procesni priključci mogu biti pričvršćeni na zaštitnu armaturu ili pomični kako bi mogla da se podesi ugradna dužina.

Merni opseg od -200°do 600° C, prema IEC 60751

Radne karakteristike

Radni uslovi Temperature ambijenta

Priključna glava Temperatura u °C

Bez trasmitera Glava od aluminijuma: od -40 do 100° C

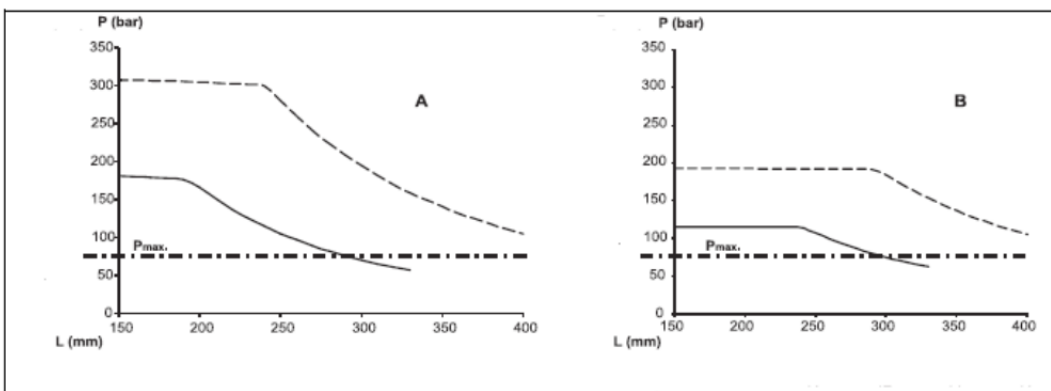
Glava od poliamida: od -40 do 85° C

Sa transmitterom od -40 do 85° C

Sa kermaičkom pločicom od -40 do 85° C

Procesni pritisak

Vrednosti pritiska kojima zaštitna cevi može biti izložena na različitim temperaturama prikazana je na sledećoj slici:



Maksimalno dozvoljeni procesni pritisci za cevi prečnika

- Prečnik cevi 9 x 1

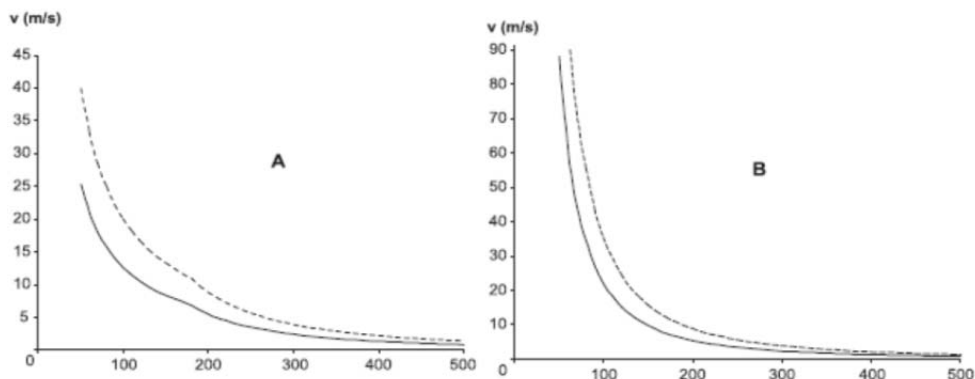
- Prečnik cevi 11 x 2 -----

A – Medijum: voda na temperaturi od 50° C

B – Medijum: pregrejana para na temperaturi od 400° C

Maksimalna brzina strujanja

Najviša brzina strujanja određena dimenzijama zaštitne cevi smanjuje se sa povećanjem uranjajuće dužine izložene struji fluida. Detaljne informacije mogu se videti na slici u nastavku



Zavisnost brzine strujanja od uranjajuće dužine

- Prečnik cevi 9 x 1

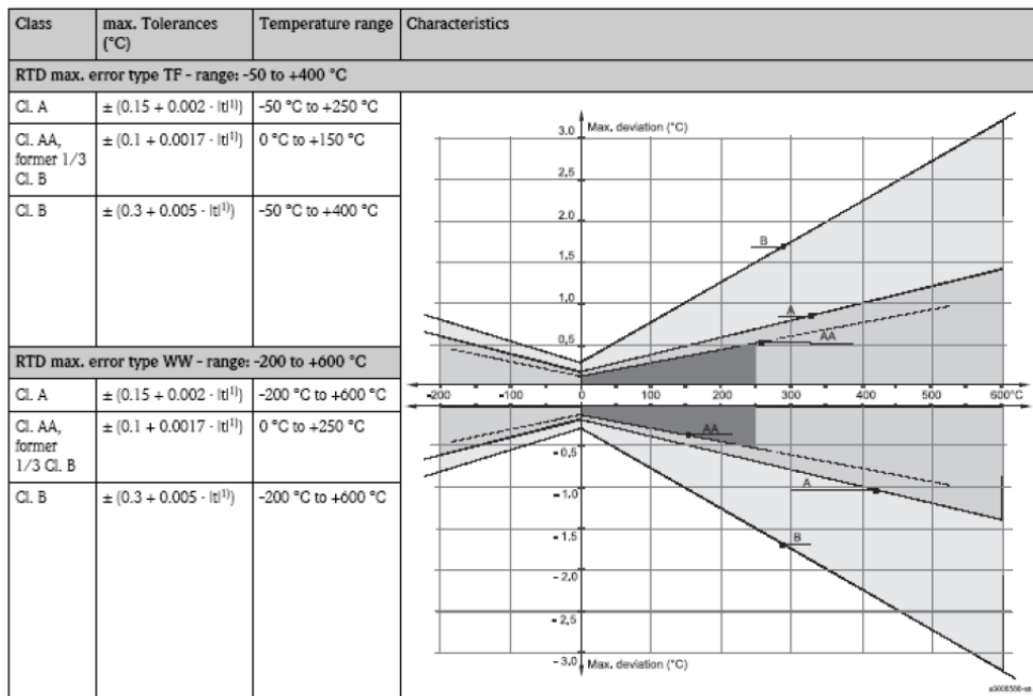
- Prečnik cevi 11 x 2 -----

A – Medijum: voda na temperaturi od 50° C L – uranjajuća dužina

B – Medijum: pregrejana para na temp. od 400° C v – brzina strujanja

Tačnost (sigurnost)

Senzor Pt 100 prema IEC 60751



(1) $|t|$ = absolutna vrednost u ° C

Vreme odziva Ispitivanja u vodi pri brzini strujanja 0,4 m/s, u skladu sa IEC60751, korak promene: 10 K

Zaštitna cev				
Prečnik	Vreme odziva	Reducirani tip Ø 5,3 mm	Konusni tip Ø 6,6 mm Ø 9 mm	Isti prečnik celom dužinom
9 x 1 mm	τ_{50}	7,5 s	11 s	18 s
	τ_{90}	21 s	37 s	55 s
11 x 2 mm	τ_{50}	7,5 s	Nije primenljivo	18 s
	τ_{90}	21 s	Nije primenljivo	55 s

Otpornost izolacije Otpornost izolacije je $\geq 100 \text{ M } \Omega$ na sobnoj temperaturi. Otpornost izolacije između svakog terminala i omotača se proverava pri naponu od 100 V DC.

Samo zagrevanje Da bi se izmerio izlazni signal otpornog termometra, struja mora proći kroz senzor. Ova merna struja generiše gubitak snage i time proizvodi toplotu na senzoru. Kao rezultat izmerena temperatura je viša nego što bi trebalo biti. Ovo samozagrevanje zavisi od više činilaca a jedan od njih je taj dokle se generisani pad snage može odvesti preko uređaja kojim se vrši merenje. Samozagrevanje stvara dodatnu grešku pri merenju. Ova greška je zanemarljiva ako je u otproni termometar ugrađen transponder.

Kalibracija Termotehna, kao proizvođač otpornih termometara, obezbeđuje poređenje kalibracione temperature od -20 do $+600^{\circ} \text{ C}$ na osnovu Međunarodne temperaturene skale (ITS90). Kalibracije se mogu pratiti prema nacionalnim i međunarodnim standardima. Kalibracioni izveštaj odgovara serijskom broju termometra. Samo se merni uložak kalibriše

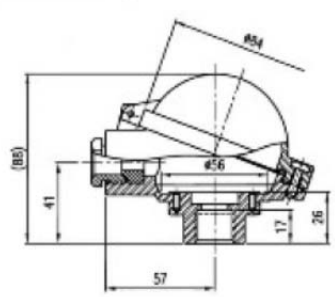
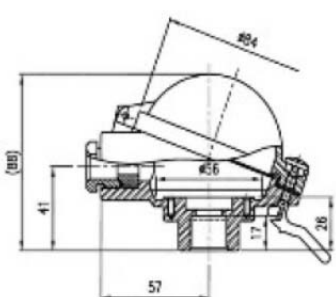
Materijali Vratni deo cevi, zaštitna cev i merni uložak.

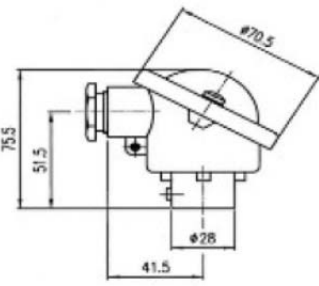
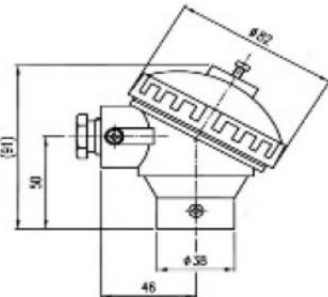
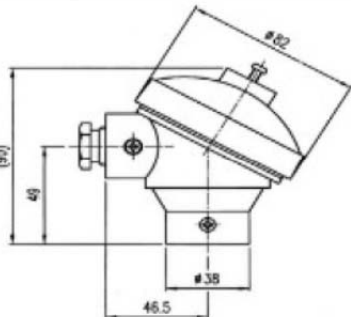
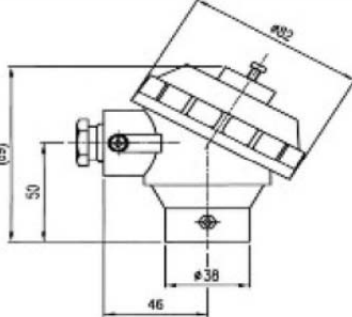
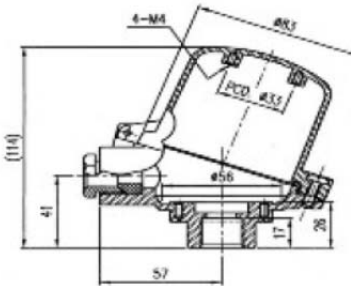
Temperature za kontinuirani rad navedene u sledećoj tabeli su date samo kao referentne vrednosti za korišćenje različitih materijala u vazduhu i bez značajnijeg opterećenja pritiskom. Maksimalne radne temperature su znatno smanjene u nekim slučajevima pri abnormalnim/nenormalnim uslovima kao kada pojavi visoko mehaničko opterećenje ili u agresivnim medijima.

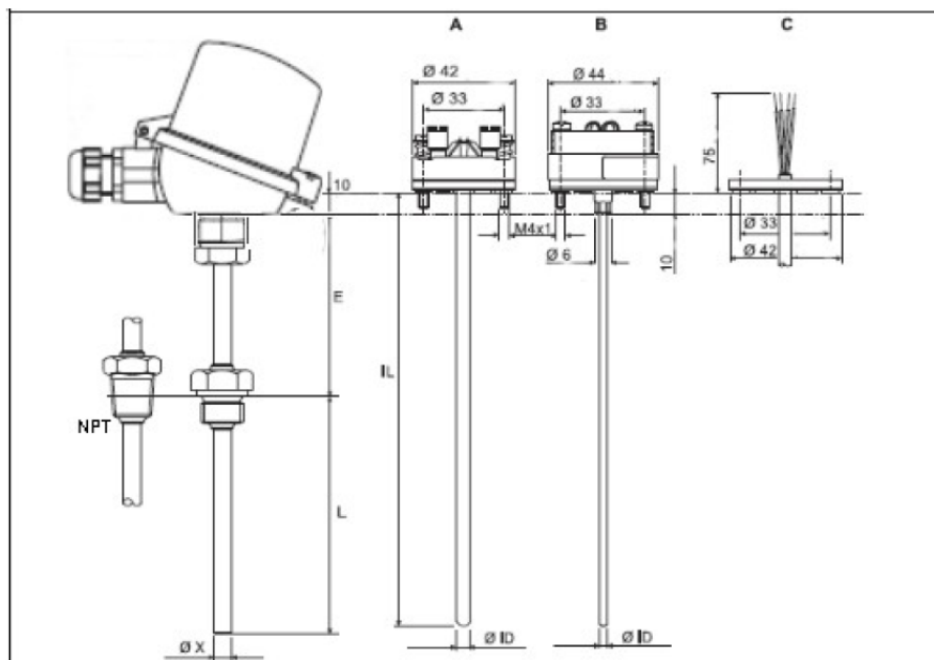
Materijal	Preporučena max. temperatura	Svojstva/ Karakteristike
AISI 304 1.4301 Č.4580	700°C (u vazduhu) 450°C u vodi ili vlažnom okruženju)	- Otporan na koroziju - Primena u prehrambenoj industriji gde se zahteva dobra otpornost na koroziju. - Otpornost na koroziju se ne menja ni posle varenja cevi
AISI 316Ti/ 1.4571 Č.4574	700°C (u vazduhu)	- Dodatak titana povećava otpornost na tačkastu koroziju čak i nakon varenja - Široki spektar primene u hemijskoj, petrohemijskoj i naftnoj industriji, kao i preradi uglja - Mogu biti polirane samo u ograničenim merama, zbog titana mogu se pojaviti tragovi

Sastavni delovi

Priključne glave Sve priključne glave imaju unutrašnji oblik i veličinu u skladu sa DIN 43729. Konekcija sa termometrom može biti priključak M24x1.5, 1/2², 1/2² NPT. Na slikama, koje slede prikazani su oblici priključnih glava. Sve mere su u mm. Kablovske uvednice su M24 x 1,5 ili 1/2² NPT

glava BA-KL	Ex	glava BSS
		

glava B (DIN 43729)	glava KPP
	
glava LS	glava KNC
	
glava KNH-L	
	



Dimenzije otpornog termometra T-6

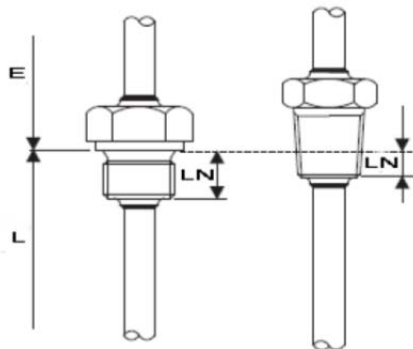
A - Model sa ugrađenom keram. pločicom O ID – Prečnik mernog uloška

B – Model sa transmitterom za priklj. glavu IL – Ugradna dužina uloška = E + L + 10mm

C – Model sa slobodnim krajevima L – Ugradna dužina

E – Vratni deo cevi O X – Prečnik zaštitne cevi

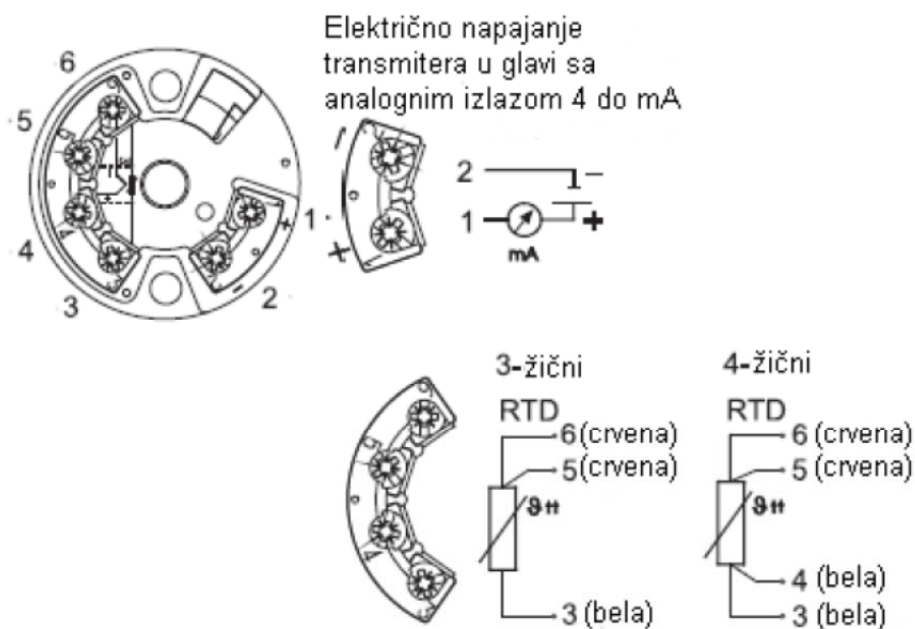
Procesna konekcija

Procesni priključak		Izvođenje		Dužina navoja LN u mm
CIlindrični	Konusni	M	M20 x 1,5	14
		G	G1/2"	15
			G1"	18
			G3/4"	15
		NPT	NPT 1/2" NPT 3/4"	8 8,5

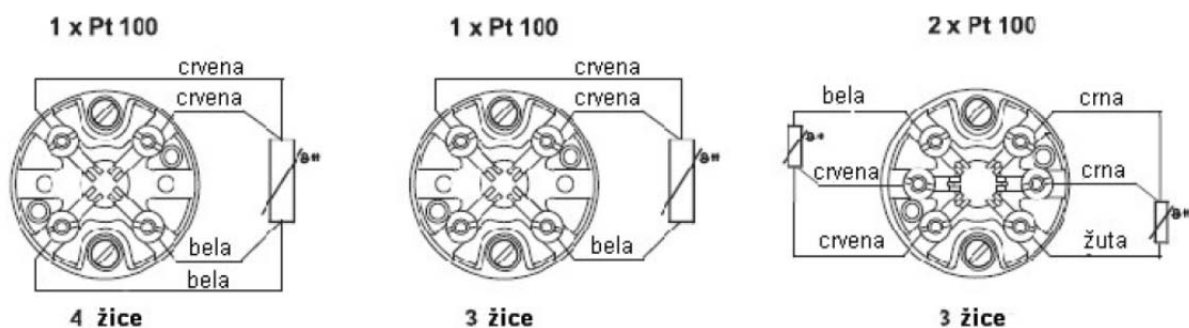
Ožičenje

Način povezivanja senzora

Transmitter ugrađen u priključnu glavu (jedan ulaz)



Keramička pločica ugrađena u priključnu glavu



Sledeći transmiteri su primenljivi:

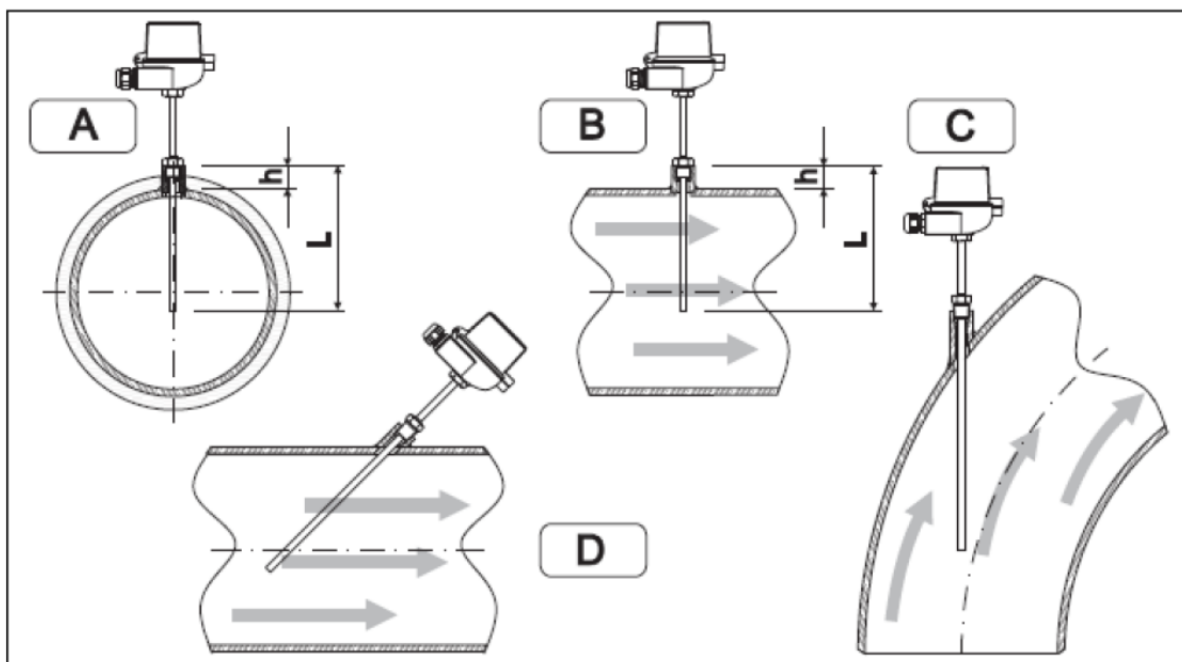
- PC programabilni transmiteri 4...20 mA (galvanski izolovani)
- Transmiteri sa HART protokolom (galvanski izolovani), izlaz sadrži 4...20 mA i HART superponirane signale
- Transmiteri (galvanski izolovani) PROFIBUS PA izlaznim signalom, komunikaciona adresa može biti setovana preko odgovarajućeg softvera ili pomoću mehaničkih prekidača. Kupac može zahtevati željenu konfiguraciju tokom procesa

poručivanja Ako se transponderi ugrađuju na DIN šinu, u priključnu glavu se ugrađuju keramičke pločice.

Ugradnja

Orijentacija Ne zahteva se

Instrukcije za ugradnju



Primeri ugradnje:

A – B: U cevovodima sa malim poprečnim presekom, vrh zaštitne cevi senzora mora preći centralnu liniju cevovoda (=L)

C – D: Kosa ugradnja

Ugradna dužina termometra utiče na tačnost. Ako je ugradna dužina mala, grešku merenja izaziva toplota koja se prenosi preko procesnog priključka i zidova cevovoda. Pri ugradnji u cevovode idealno je da ugradna dužina mora biti veća od polovine prečnika cevovoda.

- Mogućnost ugradnje: u cevovode, rezervoare i drug delove postorjenja.
- Minimalna ugradna dužina = 80 do 100 mm, odnosno 8 x prečnik zaštitne cevi senzora

Napomena:

Kada pri ugradnji nije moguće ostvariti da ugradna dužina bude veća od polovine prečnika cevovoda, onda ići na ugradnju pod uglom (C-D)

Dužina vratne cevi Vratni deo cevi je deo između procesnog priključka i priključne glave. Kao što je prikazano na sledećoj slici, dužina vratnog dela cevi ima uticaja na temperaturu u priključnoj glavi. Neophodno je da ta temperatura bude u granicama navedenim u poglavlju „radni uslovi“.

