

Navodila za uporabo

iTHERM

MultiSens Flex TMS01

Modularni TC ali RTD večtočkovni kontaktni termometer
za uporabo v naftni in plinski ter petrokemični industriji



Kazalo vsebine

1	O dokumentu	3	9.5	Odstranitev	27
1.1	Funkcija dokumenta	3	10	Pribor	27
1.2	Simboli	3	10.1	Pribor, prilagojen napravi	28
2	Osnovna varnostna navodila	5	10.2	Servisni pripomočki	29
2.1	Zahteve glede osebja	5	11	Tehnični podatki	30
2.2	Namenska uporaba	5	11.1	Vhod	30
2.3	Varstvo pri delu	6	11.2	Izhod	31
2.4	Varnost obratovanja	6	11.3	Delovna karakteristika	32
2.5	Varnost izdelka	7	11.4	Okolica	35
3	Opis izdelka	7	11.5	Mehanska zgradba	36
3.1	Zgradba izdelka	7	11.6	Certifikati in odobritve	43
4	Prezemna kontrola in identifikacija izdelka	9	11.7	Dokumentacija	44
4.1	Prezemna kontrola	9			
4.2	Identifikacija izdelka	10			
4.3	Skladiščenje in transport	10			
4.4	Certifikati in odobritve	11			
5	Vgradnja	11			
5.1	Pogoji za vgradnjo	11			
5.2	Mesto vgradnje	12			
5.3	Lega	12			
5.4	Vgradnja termometra	13			
5.5	Kontrola po vgradnji	16			
6	Priključitev	17			
6.1	Strnjena navodila za vezavo	17			
6.2	Priključitev vodnikov senzorjev	20			
6.3	Priključitev signalnih kablov in napajanja	21			
6.4	Zaščita z oklopom in ozemljitev	22			
6.5	Zagotovitev stopnje zaščite	22			
6.6	Kontrola po priključitvi	23			
7	Prevzem v obratovanje	23			
7.1	Priprave	23			
7.2	Kontrola po vgradnji	24			
7.3	Vklop naprave	25			
8	Diagnostika in odpravljanje napak	25			
8.1	Splošno odpravljanje napak	25			
9	Popravilo	26			
9.1	Splošne informacije	26			
9.2	Nadomestni deli	26			
9.3	Storitve Endress+Hauser	26			
9.4	Vračilo	27			

1 O dokumentu

1.1 Funkcija dokumenta

Ta navodila za uporabo podajajo vse informacije, ki so potrebne v različnih fazah življenjskega cikla izdelka: od identifikacije izdelka, prevzemne kontrole in skladiščenja do montaže, priključitve, posluževanja, prevzema v obratovanje, odpravljanja napak, vzdrževanja in razgradnje.

1.2 Simboli

1.2.1 Varnostni simboli

NEVARNOST

Ta simbol opozarja na nevarno situacijo. Če se ji ne izognete, bo imela za posledico smrt ali težke telesne poškodbe.

OPOZORILO

Ta simbol opozarja na potencialno nevarno situacijo. Če se ji ne izognete, ima lahko za posledico smrt ali težke telesne poškodbe.

POZOR

Ta simbol opozarja na potencialno nevarno situacijo. Če se ji ne izognete, ima lahko za posledico srednje težke ali lažje telesne poškodbe.

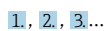
OBVESTILO

Ta simbol opozarja na potencialno nevarno situacijo. Če takšne situacije ne preprečite, lahko povzroči poškodbe na izdelku ali predmetih v bližini.

1.2.2 Elektro simboli

Simbol	Pomen
	Enosmerni tok
	Izmenični tok
	Enosmerni in izmenični tok
	Ozemljitveni priključek Priključek, ki je s stališča posluževalca ozemljen prek ozemljilnega sistema.
	Zaščitni ozemljitveni priključek (PE) Ozemljitveni priključek, ki mora biti povezan z ozemljitvijo pred povezovanjem katerih koli drugih povezav. Ozemljitvene sponke so v napravi in zunaj naprave: - Notranja ozemljitvena sponka: zaščitni ozemljitveni priključek je povezan z električnim omrežjem. - Zunanja ozemljitvena sponka: naprava je povezana z ozemljilnim sistemom postroja.

1.2.3 Simboli v ilustracijah

Simbol	Pomen	Simbol	Pomen
1, 2, 3, ...	Številke pozicij		Koraki postopka
A, B, C, ...	Pogledi	A-A, B-B, C-C, ...	Prerezi
	Nevarno območje		Varno območje (nenevarno območje)

1.2.4 Simboli posebnih vrst informacij

Simbol	Pomen
	Dovoljeno Dovoljeni postopki, procesi ali dejanja.
	Priporočeno Postopki, procesi ali dejanja, ki jim dajemo prednost pred drugimi.
	Prepovedano Prepovedani postopki, procesi ali dejanja.
	Nasvet Označuje dodatno informacijo.
	Sklic na dokumentacijo
	Sklic na stran
	Sklic na ilustracijo
	Opomba ali individualni korak, ki ga je treba upoštevati.
	Koraki postopka
	Rezultat koraka
	Pomoč v primeru težav
	Vizualni pregled

1.2.5 Dokumentacija



Za ogled pripadajoče tehnične dokumentacije so na voljo naslednje možnosti:

- **Device Viewer** (www.endress.com/deviceviewer): Vnesite serijsko številko s tipske ploščice
- **Aplikacija Endress+Hauser Operations**: Vnesite serijsko številko s tipske ploščice ali odčitajte matrično kodo na tipski ploščici

Glede na naročeno izvedbo naprave je lahko na voljo naslednja dokumentacija:

Vrsta dokumenta	Namen in vsebina dokumenta
Tehnične informacije (TI)	Pripomoček za načrtovanje za vašo napravo Dokument podaja vse tehnične podatke o napravi ter pregled pribora in drugih izdelkov, ki jih lahko naročite za napravo.
Kratka navodila za uporabo (KA)	Vodič, ki vas hitro pripelje do prve izmerjene vrednosti Kratka navodila za uporabo vsebujejo vse bistvene informacije od prevzemne kontrole do prvega prevzema v obratovanje.
Navodila za uporabo (BA)	Vaš osnovni dokument Ta navodila za uporabo podajajo vse informacije, ki so potrebne v različnih fazah življenjskega cikla naprave: od identifikacije izdelka, prevzemne kontrole in skladiščenja do montaže, priključitve, posluževanja, prevzema v obratovanje, odpravljanja napak, vzdrževanja in razgradnje.
Opis parametrov naprave (GP)	Referenčni priročnik za vaše parametre Dokument podaja podrobno razlago posameznih parametrov. Opis je namenjen osebam, ki imajo opravka z napravo med celotnim življenjskim ciklom in pri tem izvajajo posebne konfiguracije.

Vrsta dokumenta	Namen in vsebina dokumenta
Varnostna navodila (XA)	Napravi so glede na odobritev priložena varnostna navodila "Safety Instructions" (XA) za električno opremo v nevarnih območjih. Varnostna navodila so sestavni del Navodil za uporabo.  Podatek o tem, katera varnostna navodila (XA) so relevantna za dano napravo, najdete na njeni tipski ploščici.
Dodatna dokumentacija glede na napravo (SD/FY)	Vedno dosledno upoštevajte navodila iz ustrezne dodatne dokumentacije. Dodatna dokumentacija je sestavni del dokumentov naprave.

1.2.6 Registrirane blagovne znamke

FOUNDATION™ Fieldbus

Blagovna znamka družbe FieldComm Group, Austin, Texas, ZDA v postopku registracije

HART®

Registrirana blagovna znamka družbe FieldComm Group, Austin, Texas, ZDA

PROFIBUS®

PROFIBUS in povezane blagovne znamke (znamka združenja, tehnološke znamke, certifikacijska znamka in znamka certifikacijskega organa "Certified by PI") so registrirane blagovne znamke organizacije PROFIBUS User Organization e.V. (organizacija uporabnikov Profibus), Karlsruhe, Nemčija

2 Osnovna varnostna navodila

Navodila in postopki v navodilih za uporabo lahko zahtevajo posebne previdnostne ukrepe za varnost osebja, ki izvaja dela. Informacije, ki so povezane z varnostjo, so označene z varnostnimi piktogrami in simboli. Preden se lotite kateregakoli opravila, ki je označeno s piktogrami ali simboli, morate prebrati in upoštevati varnostna navodila. Proizvajalec si je prizadeval, da bi bile vse informacije v tem priročniku točne, toda upoštevajte, da tu navedene informacije NISO jamstvo za uspešne rezultate. Teh informacij zato ni mogoče tolmačiti kot garancijo ali jamstvo zmogljivosti, niti izrecno niti posredno. Proizvajalec si pridržuje pravico do spremembe oz. izboljšanja konstrukcije in specifikacij izdelka brez predhodnega obvestila.

2.1 Zahteve glede osebja

Osebe, ki vgrajujejo, prevzemajo v obratovanje, izvajajo diagnostično obravnavo in vzdržujejo to napravo, morajo izpolnjevati te zahteve:

- ▶ Osebe morajo sestavljati za to specifično funkcijo in nalogo usposobljeni specialisti.
- ▶ Biti morajo pooblaščen s strani lastnika/upravitelja postroja.
- ▶ Seznanjeni morajo biti z relevantno lokalno zakonodajo.
- ▶ Pred začetkom del mora osebe prebrati in razumeti navodila v tem dokumentu, morebitnih dopolnilnih dokumentih in certifikatih (odvisno od aplikacije).
- ▶ Slediti morajo navodilom in osnovnim pogojem.

Posluževalci morajo izpolnjevati te zahteve:

- ▶ Lastnik/upravljevec postroja jih mora zahtevani nalogi primerno podučiti in pooblastiti.
- ▶ Upoštevati morajo navodila v tem priročniku.

2.2 Namenska uporaba

Izdelek je namenjen meritvam temperaturnega profila v reakcijskih posodah, rezervoarjih ali cevovodih z uporabo tehnologije uporovnih senzorjev (RTD) ali termočlenov (TC). Izbirate lahko med različnimi izvedbami večtočkovnih termometrov. Pri tem pa morate upoštevati procesne parametre (temperaturo, tlak, gostoto in hitrost pretoka). Kot

uporabnik morate termometer in termotulec, predvsem pa material, izbrati tako, da bo zagotovljeno varno delovanje merilnega mesta za temperaturo. Proizvajalec ne odgovarja za škodo, ki nastane zaradi nepravilne ali nenamenske rabe. Napravo uporabljajte samo za meritev medijev, proti katerim so omočeni deli merilne naprave ustrezno odporni.

Pri izbiri izvedbe upoštevajte naslednje pomembne točke:

Pogoj	Opis
Notranji tlak	Zveze, navojni priključki in tesnilni elementi morajo ustrezati največjemu dovoljenemu tlaku v reakcijski posodi.
Obratovalna temperatura	Materiale je treba izbrati glede na delovne in projektirane najvišje in najnižje temperature. Pri tem so bili upoštevani tudi temperaturni raztezki v izogib nastanku notranjih napetosti in za zagotovitev pravilne integracije instrumenta v postroj. Pri vgradnji merilnih elementov instrumenta v sestavne dele postroja je potrebna posebna skrb.
Procesni mediji	Ustrezne dimenzije in pravilna izbira materialov lahko zmanjša obrabne znake: ■ razširjene in lokalne korozije, ■ erozije in abrazije, ■ znake korozije zaradi nenadzorovanih in nepredvidljivih kemičnih reakcij. Za najdaljšo življenjsko dobo naprave je potrebna izbira pravih materialov na podlagi analize konkretnih procesnih medijev.
Utrujanje	Ciklične obremenitve med obratovanjem niso upoštevane.
Vibracije	Merilni elementi so lahko izpostavljeni vibracijam zaradi velike vgradne dolžine. Te vibracije je mogoče zmanjšati z ustrezno postavitvijo senzorskega elementa v postroju, npr. s pritrditvijo na fiksno notranjo opremo ob uporabi pripomočkov, kot so sponke in zaporni končniki. Cevni nosilec je zasnovan tako, da vzdrži vibracijske obremenitve, zaščiti priključno dozo pred cikličnimi obremenitvami in preprečuje odvijanje navojnih komponent.
Mehanske napetosti	Največje napetosti, ki jim je izpostavljena merilna naprava, pomnožene z varnostnim faktorjem, so zajamčeno pod napetostjo plastične deformacije (tečenja) materiala pri vseh delovnih pogojih, ki so prisotni v postroju.
Pogoji okolice	Priključna doza (s pretvorniki za glavo instrumenta in brez), vodniki, kableske uvodnice in drugi fitingi so bili izbrani za delovanje v dovoljenem temperaturnem območju okolice.

Proizvajalec ne odgovarja za škodo, ki nastane zaradi nepravilne ali nenamenske rabe.

Proizvajalec nudi pomoč pri ugotavljanju korozijske odpornosti materialov omočenih delov na posebne procesne medije in čistilna sredstva, vendar v okviru te pomoči za odpornost ne jamči in ne sprejema odgovornosti.

2.3 Varstvo pri delu

Pri delu na napravi ali z njo:

- Uporabljajte osebno varovalno opremo, ki jo predpisuje nacionalna zakonodaja.

2.4 Varnost obratovanja

Poškodbe naprave!

- Naprava naj obratuje le pod ustreznimi tehničnimi in varnostnimi pogoji.
- Za neoporečno delovanje naprave je odgovorno posluževalno osebje.

Spremembe naprave

Nepooblaščen spreminjanje naprave ni dovoljeno in lahko predstavlja nepredvidena tveganja!

- Če so spremembe kljub vsemu nujne, se posvetujte s predstavnikom proizvajalca.

Popravilo

Zaradi zagotavljanja varnosti obratovanja in zanesljivosti velja naslednje:

- ▶ Popravila izvajajte le, če so izrecno dovoljena.
- ▶ Upoštevajte lokalno zakonodajo, ki se nanaša na popravila električnih naprav.
- ▶ Uporabljajte samo originalne nadomestne dele in pribor.

2.5 Varnost izdelka

Ta merilna naprava je zasnovana skladno z dobro inženirsko prakso, da ustreza najnovejšim varnostnim zahtevam. Bila je preizkušena in je tovarno zapustila v stanju, ki omogoča varno uporabo.

Izpolnjuje splošne varnostne in zakonodajne zahteve. Izpolnjuje tudi zahteve direktiv EU, ki so navedene v izjavi EU o skladnosti te naprave. Proizvajalec to potrjuje z oznako CE na napravi.

3 Opis izdelka

3.1 Zgradba izdelka

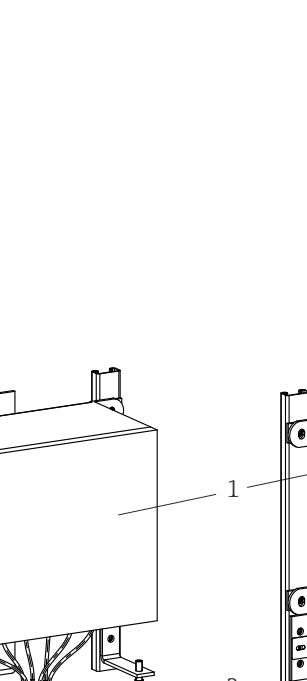
Večtočkovni termometer pripada seriji modularnih izdelkov za merjenje temperature na različnih točkah. Zasnova omogoča posamično zamenjavo podsestavov in komponent, kar olajša vzdrževanje in upravljanje z nadomestnimi deli.

Sestavljen je iz naslednjih podsestavov:

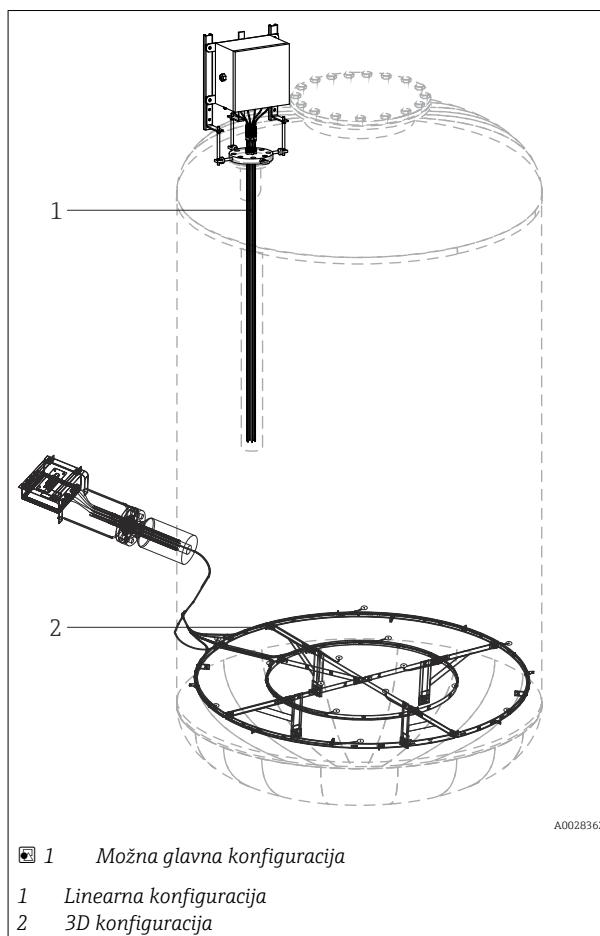
- **Enotočkovni vložek:** Sestavljajo ga merilni element s kovinskim plaščem (termočlen ali uporovni termometer), priključni kabel in uvodnica. Po potrebi lahko vsak merilni vložek obravnavamo kot samostojen nadomestni del z možnostjo zamenjave, tako da odvijemo kompresijsko spojko na procesnem priključku. Lahko jih naročite z uporabo standardnih kataloških kod (npr. TSC310, TST310) ali s posebnimi kodami. Za podatke o konkretnih kataloških kodah se obrnite na servisno službo podjetja Endress+Hauser.
- **Večtočkovni vložek:** Sestavljajo ga številni samostojni kabelski termočleni s kovinskim plaščem v sondi, vsak je zatesnjen z zalivko in opremljen z ustreznim priključnim kablom, kar zagotavlja konstrukcijo z dvojno zatesnitvijo (Endress+Hauser ProfileSens).
- **Procesni priključek:** S prirobnico po standardu ASME ali EN, lahko so priloženi očesni vijaki za dviganje naprave.
- **Glava:** Sestavlja jo priključna doza s komponentami, kot so kabelske uvodnice, izpustni ventili, ozemljitveni vijaki, sponke, pretvorniki za glavo instrumenta itd.
- **Nosilec:** Namenjen je opori priključne doze s komponentami, kot so oporne palice in plošče ali cevni podaljšek.
- **Dodaten pribor:** Komponente, ki jih je mogoče naročiti samostojno v okviru izbrane konfiguracije izdelka, npr. sponke, varilne plošče ali bloki, tesnilne puše, distančniki in ploščice za identifikacijo senzorske merilne točke.
- **Termotulci:** Privarjeni so neposredno na procesni priključek in senzorjem zagotavljajo višjo stopnjo mehanske zaščite in odpornosti proti koroziji.

Sistem je namenjen meritvam temperaturnega profila v procesnem okolju z uporabo več senzorjev. Slednji so povezani z ustreznim procesnim priključkom, ki zagotavlja zanesljivo

zatesnitev procesa. Na zunanji strani so priključni kabli speljani v priključno dozo, ki je lahko montirana neposredno na sklop ali ločeno.

Zgradba		Opis, razpoložljive opcije in materiali
 A0028078	1: Glava	Priključna doza s tečajnim pokrovom za električne povezave. V njej so komponente, kot so električne sponke, pretvorniki in kabselske uvednice. ■ 316/316L ■ Drugi materiali po naročilu
	2a: Nosilni okvir	Modularni nosilni okvir z možnostjo prilagoditve za vse obstoječe priključne doze. 316/316L
	2b: Cevni nosilec	Modularni cevni nosilec z možnostjo prilagoditve za vse obstoječe priključne doze, ki omogoča preverjanje priključnih kablov. 316/316L
	3: Kompresijski fitting	Visokozmogljiva kompresijska spojka za zagotavljanje zanesljivega tesnjenja med procesom in zunanjim okoljem. Za številne vrste procesnih medijev in različne kombinacije visokih temperaturnih in tlačnih vrednosti. ■ 316L ■ 316H
	4: Procesni priključek	S prirobnico po mednarodnih standardih ali prilagojen glede na zahteve specifičnega procesa. → 42 ■ 304/304L ■ 316/316L ■ 316Ti ■ 321 ■ 347 ■ Drugi materiali po naročilu
	5: Merilni vložek	■ Z mineralno izolacijo obdani ozemljeni in neozemljeni termočleni ali uporovni senzorji (Pt100). ■ Z mineralno izolacijo obdani neozemljeni večtočkovni kabelski merilni vložek s termočleni (ProfileSens) Za podrobnosti glejte tabelo Informacije za naročanje.
	6a: Termotulci 6b: Zaporni končniki termotulcev	Termometer je lahko opremljen: ■ bodisi z zaščitnimi termotulci za večjo mehansko zaščito in odpornost proti koroziji ■ ali z odprtimi vodljivimi cevmi za vgradnjo v obstoječ termotulec ■ 316/316L ■ 321 ■ 347 ■ Zlitina 600 ■ Drugi materiali po naročilu
	7: Očesni vijak	Priprava za dvigovanje, ki olajša rokovanje v fazi vgradnje. 316

Za modularni večtočkovni termometer so značilne naslednje možne glavne konfiguracije:



■ Linearna konfiguracija

Različni senzorji so poravnani z vzdolžno osjo večtočkovnega sestava (linearno večtočkovno merjenje). Ta konfiguracija omogoča vgradnjo večtočkovnega merilnega sklopa bodisi v obstoječ termotulec kot del reakcijske posode ali tako, da je sklop v neposrednem stiku s procesnim medijem.

■ 3D porazdeljena konfiguracija

Pri večjem številu merilnih točk je mogoče vsak večtočkovni kabelski senzor upogniti in razporediti ter pritrditi s sponkami ali podobnimi pripomočki, tako da se ustvari tridimenzionalna konfiguracija. Ta konfiguracija se na splošno uporablja za doseganje različnih merilnih točk, ki so razporejene po različnih presečiščih in ravneh. Glede na zahtevo se lahko dobavijo in namestijo posebni nosilni okvirji, če teh na lokaciji vgradnje še ni.

4 Prevzemna kontrola in identifikacija izdelka

4.1 Prevzemna kontrola

Ob dobavi:

1. Preglejte embalažo glede poškodb.
 - ↳ O vseh poškodbah takoj obvestite proizvajalca. Ne nameščajte poškodovanih komponent.
2. Preverite, ali se dobavljeno ujema z dobavnico.
3. Primerjajte podatke na tipski ploščici naprave s podatki na dobavnici.
4. Preverite, ali je priložena vsa dokumentacija, kot so tehnični in drugi dokumenti, npr. certifikati.



Če kateri od pogojev ni izpolnjen, se obrnite na proizvajalca.

4.2 Identifikacija izdelka

Napravo lahko identificirate na več načinov:

- Podatki na tipski ploščici
- Vnesite serijsko številko s tipske ploščice v pregledovalnik *Device Viewer* (www.endress.com/deviceviewer): prikažejo se vsi podatki o napravi in pregled tehnične dokumentacije, ki je na voljo za napravo.
- Vnesite serijsko številko s tipske ploščice v aplikacijo *Endress+Hauser Operations* ali odčitajte 2D matrično kodo (QR-koda) na tipski ploščici z aplikacijo *Endress+Hauser Operations*: prikažejo se vsi podatki o napravi in pripadajoča tehnična dokumentacija.

4.2.1 Tipska ploščica

Ali ste prejeli ustrezno napravo?

Na tipski ploščici so naslednji podatki o vaši napravi:

- Identifikacija proizvajalca, naziv naprave
- Kataloška koda
- Razširjena kataloška koda
- Serijska številka
- Procesna oznaka (TAG) (opcija)
- Tehnične vrednosti: npr. napajalna napetost, poraba toka, temperatura okolice, komunikacijski podatki (opcija)
- Stopnja zaščite
- Odobritve s simboli
- Ustrezna varnostna navodila (XA) (opcija)

► Primerjajte podatke na tipski ploščici s svojim naročilom.

4.2.2 Ime in naslov proizvajalca

Ime proizvajalca:	Endress+Hauser Wetzer GmbH + Co. KG
Naslov proizvajalca:	Obere Wank 1, D-87484 Nesselwang ali www.endress.com

4.3 Skladiščenje in transport

Priključna doza	
S pretvornikom za glavo instrumenta	-40 do +95 °C (-40 do +203 °F)
S pretvornikom za montažo na DIN-letev	-40 do +95 °C (-40 do +203 °F)

4.3.1 Vlažnost

Kondenzacija v skladu s standardom IEC 60068-2-33:

- Pretvornik za glavo instrumenta: dovoljena
- Pretvornik za montažo na DIN-letev: ni dovoljena

Največja relativna vlažnost: 95 % po IEC 60068-2-30

 Za skladiščenje in prevoz morate izdelek zapakirati tako, da je zaščiten pred udarci in vlago. Najboljšo zaščito predstavlja originalna embalaža.

Med skladiščenjem zaščitite napravo pred naslednjimi vplivi okolja:

- Neposredna sončna svetloba
- Bližina vročih predmetov
- Mehanske vibracije
- Agresivni mediji

4.4 Certifikati in odobritve

Veljavni certifikati in odobritve za izdelek so na voljo na strani izdelka na naslovu www.endress.com:

1. Izberite izdelek z uporabo filtrov in iskalnega polja.
2. Odprite stran izdelka.
3. Izberite **Downloads**.

5 Vgradnja

5.1 Pogoji za vgradnjo

OPOZORILO

Neupoštevanje teh navodil za vgradnjo lahko povzroči težje ali smrtno nevarne telesne poškodbe

- Vgradnjo lahko izvedejo samo ustrezno usposobljeni strokovnjaki.

OPOZORILO

Nevarnost težjih ali smrtno nevarnih telesnih poškodb zaradi eksplozije

- Nikoli ne skušajte odstraniti pokrova priključne doze v eksplozivni atmosferi, ko je doza pod električno napetostjo.
- Pred priklopom kakršnih koli dodatnih električnih ali elektronskih naprav v eksplozivni atmosferi poskrbite, da bodo instrumenti v zanki vgrajeni v skladu z načeli lastnovarne oz. protivžigne vezave.
- Prepričajte se, da je delovna temperatura pretvornikov v skladu s certifikacijo nevarnih mest.
- Za izpolnitev zahtev protieksplzijske zaščite morajo biti vsi pokrovi in navojni deli popolnoma zaprti.

OPOZORILO

Nevarnost težjih ali smrtno nevarnih telesnih poškodb zaradi netesnosti v procesu

- Ne odvijajte navojnih delov med obratovanjem. Preden sistem obremenite s tlakom, vgradite in zategnite vse fitinge.

OBVESTILO

Dodatne obremenitve in vibracije, ki izhajajo iz drugih delov postroja, lahko vplivajo na delovanje merilnih elementov.

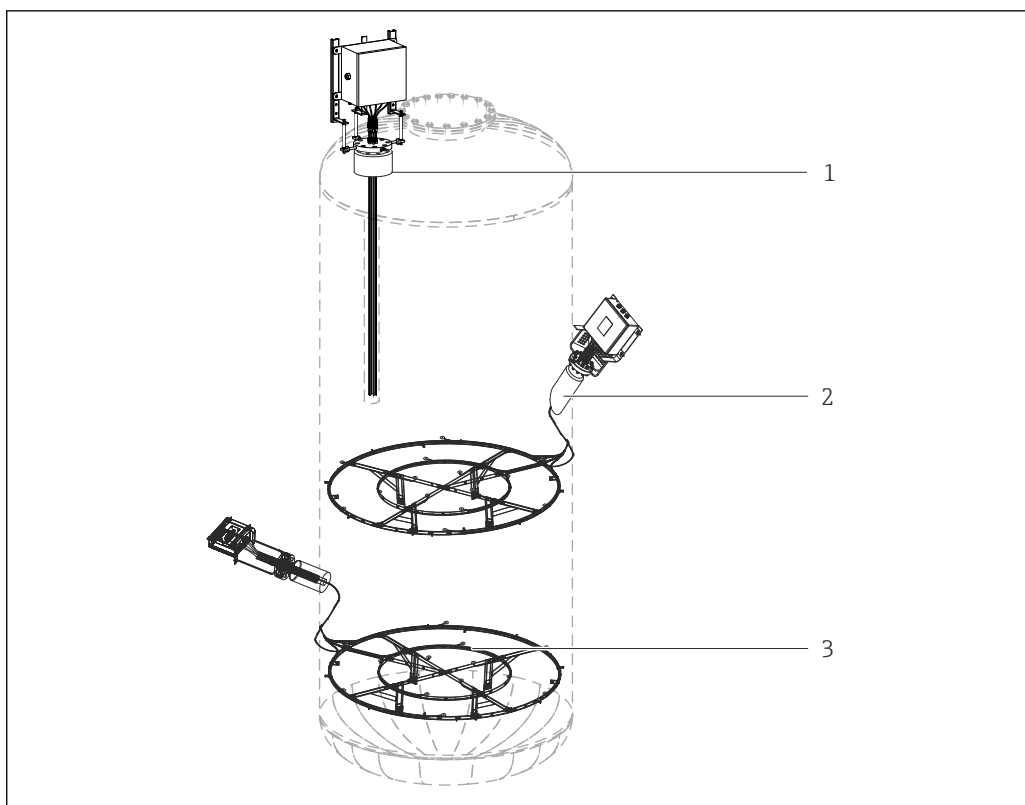
- ▶ Sistem ne sme biti obremenjen z nobenimi dodatnimi silami ali zunanji momenti, ki bi izhajali iz povezave merilnega sistema z drugim sistemom, ki ni predvidena v načrtu vgradnje.
- ▶ Sistem ni primeren za vgradnjo na mesta, kjer so prisotne vibracije. Obremenitve zaradi vibracij lahko vplivajo na tesnjenje zvez in škodujejo delovanju merilnih elementov.
- ▶ Končni uporabnik mora kontrolirati vgradnjo naprav, da ne bi prišlo do prekoračitve dovoljenih mejnih vrednosti.
- ▶ Za pogoje okolice glejte tehnične podatke →  35
- ▶ Pri vgradnji v obstoječ termotulec priporočamo, da opravite notranji pregled termotulca, pri katerem preverite, ali je v notranjosti prisotna kakršna koli ovira, preden začnete s postopkom vstavljanja celotne naprave. Pri vgradnji merilnega sistema se izogibajte vsakemu trenju in še posebej iskrenju. Zagotavlja toplotni kontakt med merilnimi vložki in dnomo/steno obstoječega termotulca. Kadar je priložen pribor, kot so npr. distančniki, pazite, da ne pride do deformacij in da sta ohranjena prvotna oblika ter položaj.
- ▶ Pri vgradnji v načinu neposrednega stika s procesnim medijem poskrbite, da zunanje obremenitve (npr. ob pritrditvi zapornega končnika sonde na kakršno koli opremo v reakcijski posodi) ne bodo povzročile deformacij sonde in zvarnih spojev.

5.2 Mesto vgradnje

Mesto vgradnje mora izpolnjevati zahteve, navedene v tem dokumentu, npr. temperatura okolice, stopnja zaščite, klimatski razred itd. Potrebna je posebna skrb pri preverjanju velikosti morebitnih obstoječih podpornih okvirjev ali nosilcev, privarjenih na steno reakcijske posode (običajno niso vključeni v obseg dobave) ali katerega koli drugega obstoječega okvirja v območju vgradnje.

5.3 Lega

Brez omejitev. Večtočkovni termometer lahko vgradite v vodoravni, poševni ali navpični legi glede na navpično os reakcijske posode ali rezervoarja.



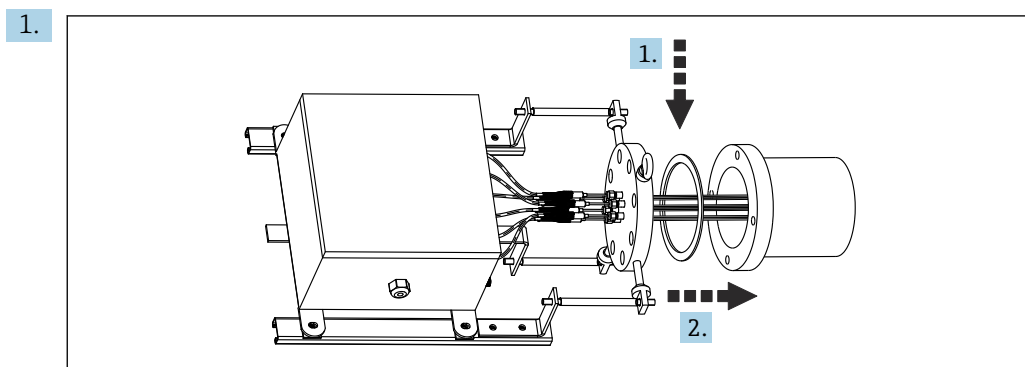
A0028440

2 Primeri vgradnje - brez omejitev glede lege

- 1 Vgradnja v navpični legi z linearno konfiguracijo
- 2 Poševna vgradnja s 3D porazdeljeno konfiguracijo
- 3 Vodoravna vgradnja s 3D porazdeljeno konfiguracijo

5.4 Vgradnja termometra

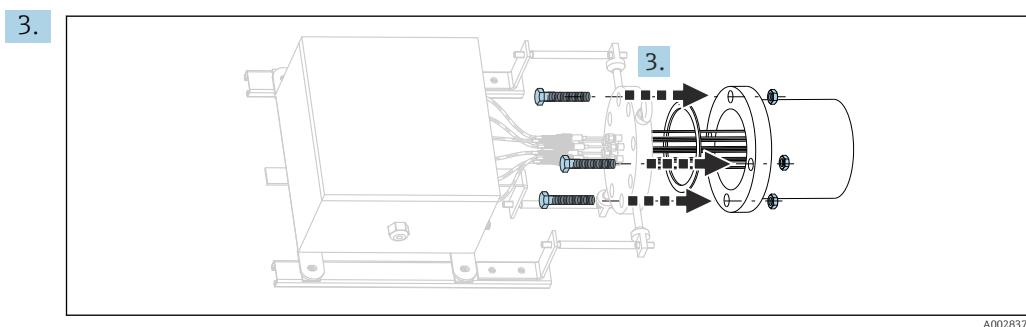
Za pravilno vgradnjo naprave upoštevajte navodila v nadaljevanju:



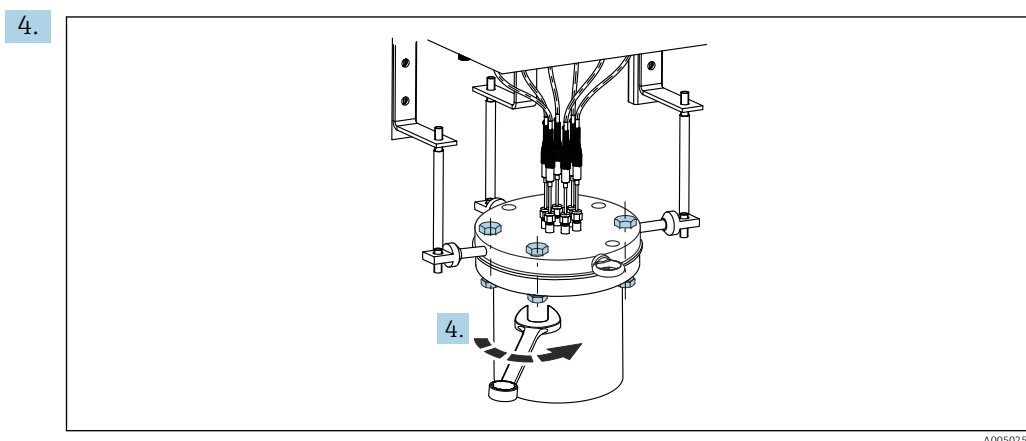
A0028369

Vstavite tesnilni obroč med prirobnični nastavek in prirobnico naprave (potem ko ste preverili čistočo tesnilnih površin na prirobnicah).

2. Napravo približajte nastavku in vstavite termočlene ali sveženj termočlenov skozi nastavek. Poskrbite, da se termočleni v svežnju ne zapletejo ali deformirajo.

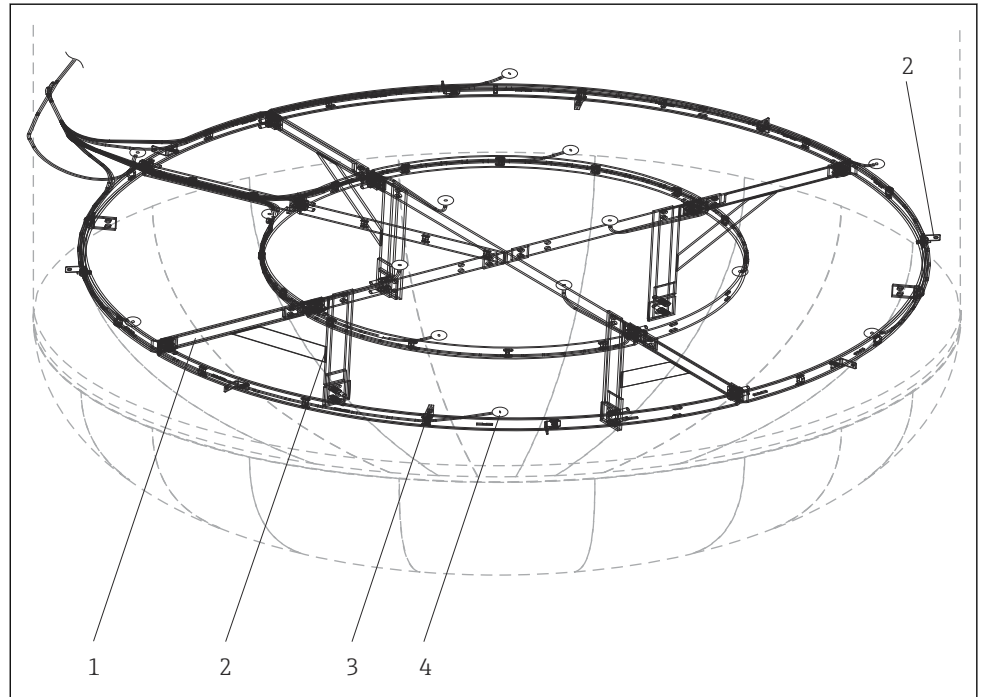


Vijake vstavite v izvrtine na prirobnici in jih rahlo privijte z maticami. Pri tem uporabite ustrezen ključ, vendar ne zategujte še do konca.



Zdaj vijake do konca vstavite v izvrtine na prirobnici in jih zategnite navzkrižno z ustreznim orodjem (ki omogoča nadzorovano zategovanje v skladu z veljavnimi standardi).

5.



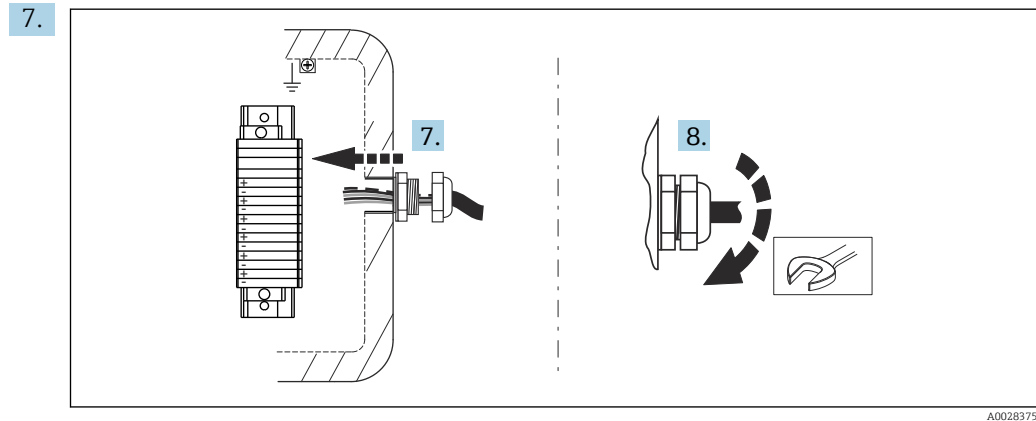
A0029266

- 1 Nosilni okvir
- 2 Pritrdilni drog
- 3 Pritrdilna sponka
- 4 Vložki ali zaporni končnik termotulca

A) Pri tridimenzionalni vgradnji pritrdite vse vložke oz. termotulce na nosilne dele (okvir, droge, sponke in ves preostali predvideni pribor) v skladu z grafičnim prikazom. Začnite s pritrditvijo zapornega končnika in nadaljujete z upogibanjem preostalega dela po celotni dolžini. Ko je celotna pot določena, merilne vložke oz. termotulce **trajno** pritrdite od nastavka do zapornega končnika. Preostalo dolžino lahko po potrebi ukrivate v obliko U ali Ω v bližini merilne točke. Opomba: radij upogiba vsake sonde naj bo vsaj 5-kratnik njenega zunanjega premera, sonde pa pritrdite na predhodno montirane strukture v reakcijski posodi z uporabo sponk, vezic ali z zvarnimi spoji.

6.

B) Pri vgradnji v obstoječ termotulec priporočamo, da najprej opravite notranji pregled termotulca. Za lažje vstavljanje najprej preverite, da ni prisotne nobene ovire. Pri vgradnji merilnega sistema se izogibajte vsakemu trenju, predvsem pa ustvarjanju isker. Prepričajte se, da je zagotovljen toplotni kontakt med zapornim končnikom merilnih vložkov oz. termotulcev in steno obstoječega termotulca. Kadar je priložen pribor, kot so npr. distančniki in oporni drogi, pazite, da ne pride do deformacij in da je ohranjena prvotna oblika.



A0028375

V primeru neposredne vezave v celoti vstavite priključne ali kompenzacijske kable v priključno dozo skozi ustrezne kabelske uvednice.

8. Zategnite kabelske uvednice na priključni dozi.
9. Odprite pokrov priključne doze in priključite kompenzacijske vodnike na sponke v priključni dozi. Upoštevajte navodila za priključitev in se prepričajte, da se oznake na priključnih sponkah in na vodnikih ujemajo.
10. Zaprite pokrov, pri čemer poskrbite za pravilen položaj tesnila, da se ne zniža stopnja zaščite IP.
11. Pri uporabi cevne nosilca preverite, ali so vsi njegovi deli še vedno pravilno spojeni drug z drugim.

Vgradnja sestava je končana.

OBVESTILO

Po vgradnji opravite nekaj preprostih preizkusov vgrajenega sistema za merjenje temperature.

- Preverite zategnitev navojnih zvez. Če je zveza zrahljana, jo zategnite s predpisanim momentom.
- Preverite pravilnost ožičenja, preizkusite električno kontinuiteto termočlenov (pred tem segrejte merilno točko termočlenov) in kontrolirajte odsotnost kratkih stikov.

5.5 Kontrola po vgradnji

Pred prevzemom merilne točke v obratovanje opravite vse končne kontrole:

Stanje naprave in specifikacije	
Ali je naprava nepoškodovana (vizualni pregled)?	☐
Ali pogoji okolice ustrezajo specifikacijam naprave? Na primer: ■ Temperatura okolice ■ Ustrezni pogoji	☐
So navojne komponente brez deformacij?	☐
So tesnila brez trajnih deformacij?	☐
Vgradnja	
Ali je oprema poravnana z osjo nastavka?	☐
So tesnilne površine na prirobnicah čiste?	☐
Ali je prirobnica pravilno spojena s protiprirobnico?	☐
Ali na termočlenih ni prepletenih delov in deformacij?	☐
Ali so vijaki pravilno vstavljeni v prirobnico? Prirobnica mora biti brezhibno pritrjena na nastavek.	☐

Ali so termočleni pritrjeni na nosilne strukture? →  15	☐
So kabskeke uvednice zategnjene na priključnih kablji?	☐
So priključni kabli priključeni na sponke v priključni dozi?	☐

6 Priključitev

POZOR

Neupoštevanje lahko povzroči uničenje delov elektronike.

- Pred vgradnjo ali priključitvijo naprave izključite napajanje.
- Pri vgradnji naprav z Ex odobritvijo v nevarno območje še posebej upoštevajte navodila in priključne sheme v Ex dokumentaciji, ki je priložena navodilom za uporabo. Pri tem vam lahko pomaga lokalni zastopnik za Endress+Hauser.

 Pri povezovanju z merilnim pretvornikom upoštevajte tudi navodila za vezavo v priloženih kratkih navodilih za uporabo merilnega pretvornika.

Napravo priključite na naslednji način:

1. Odprite pokrov ohišja na priključni dozi.
2. Odprite kabskeke uvednice ob strani priključne doze.
3. Napeljite kable skozi odprtino v kabskeke uvednice.
4. Priključite kable, kot prikazuje →  17
5. Nato zategnite priključne sponke. Trdno privijte kabskeke uvednice. Pri tem upoštevajte predvsem tudi →  22. Zaprite pokrov ohišja.
6. Pred prevzemom v obratovanje upoštevajte navodila iz kontrolnega seznama, namenjenega "kontroli po priključitvi", da preprečite napake v povezavi! →  23

6.1 Strnjena navodila za vezavo

Razpored priključnih sponk

OBVESTILO

Uničenje ali okvara elektronike zaradi elektrostatične razelektritve (ESD).

- Zaščitite priključne sponke pred elektrostatično razelektritvijo z ustreznimi ukrepi.

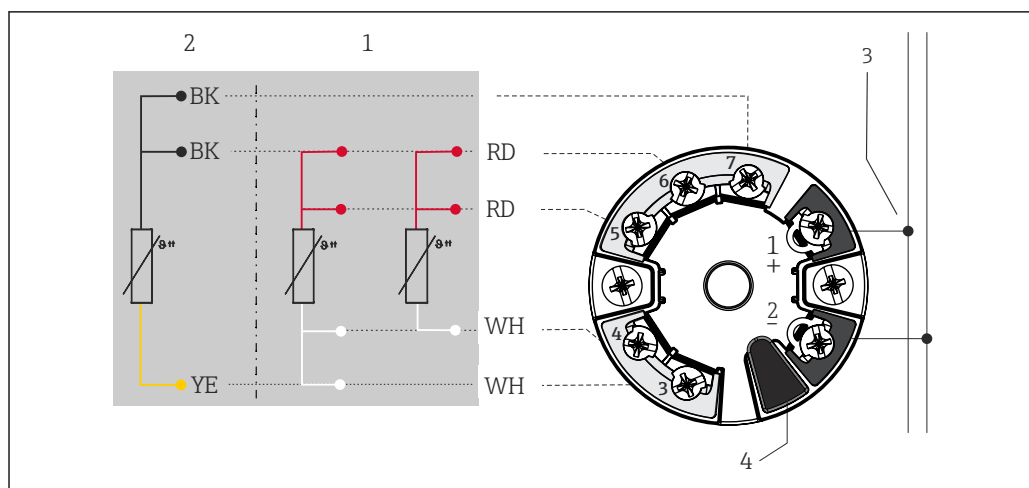
 Da bi se izognili napačnim merilnim vrednostim, morate za neposredno vezavo termočlenov in senzorjev RTD uporabiti priključne ali kompenzacijske kable, ki so namenjeni prenašanju signalov. Upoštevajte označeno polariteto na priključnem bloku in vezalno shemo.

Proizvajalec naprave ne prevzema nalog projektiranja ali polaganja kablov za povezovanje s procesnim vodilom. Proizvajalec zato ne odgovarja za morebitne poškodbe zaradi izbire neprimernih materialov za aplikacijo oz. zaradi napak pri vgradnji.

Barve vodnikov termočlena

V skladu z IEC 60584	V skladu z ASTM E230
▪ Tip J: črna (+), bela (-) ▪ Tip K: zelena (+), bela (-) ▪ Tip N: rožnata (+), bela (-) ▪ Tip T: rjava (+), bela (-)	▪ Tip J: bela (+), rdeča (-) ▪ Tip K: rumena (+), rdeča (-) ▪ Tip N: oranžna (+), rdeča (-) ▪ Tip T: modra (+), rdeča (-)

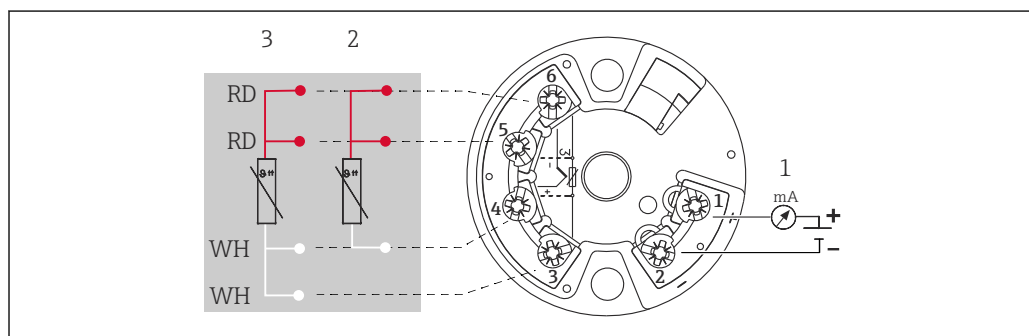
6.1.1 Vrsta RTD senzorskega priključka



A0045466

3 Pretvornik za glavo instrumenta TMT8x (dva senzorska vhoda)

- 1 Senzorski vhod 1, RTD: 4- in 3-žična povezava
- 2 Senzorski vhod 2, RTD: 3-žična povezava
- 3 Priključitev električnega napajanja ali procesnega vodila
- 4 Priključitev displeja

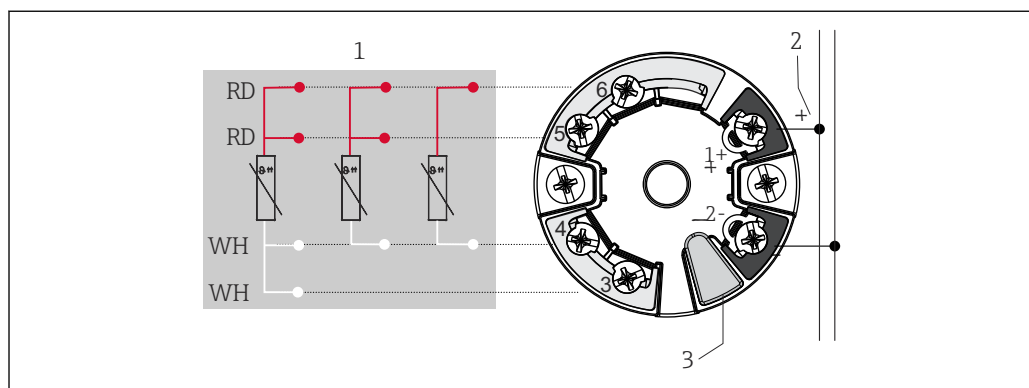


A0045600

4 Pretvornik za glavo instrumenta TMT18x (en senzorski vhod)

- 1 Napajanje, pretvornik za glavo instrumenta in analogni izhod 4 do 20 mA ali priključek procesnega vodila
- 2 RTD, 3-žična povezava
- 3 RTD, 4-žična povezava

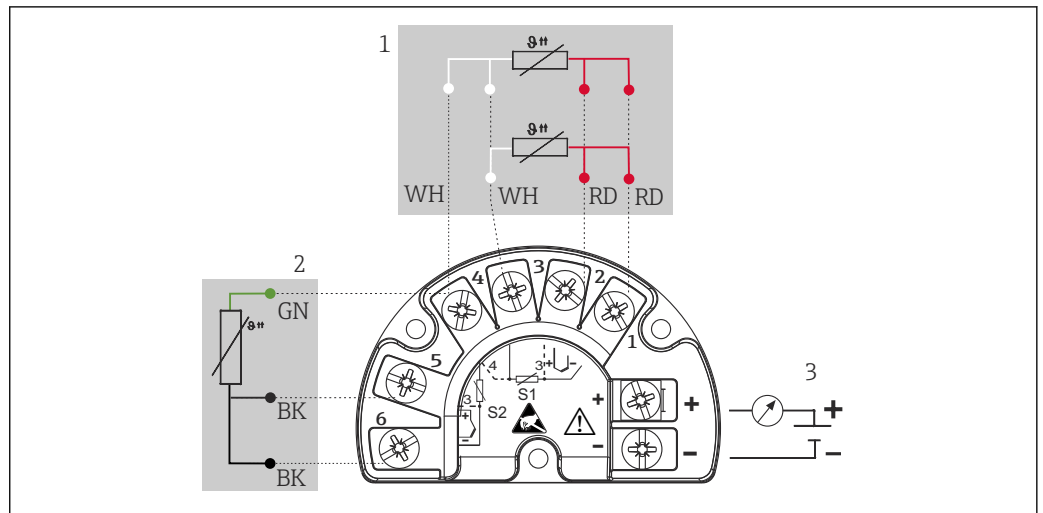
Na voljo samo z vijačnimi sponkami



A0045464

5 Pretvornik za glavo instrumenta TMT7x ali TMT31 (en senzorski vhod)

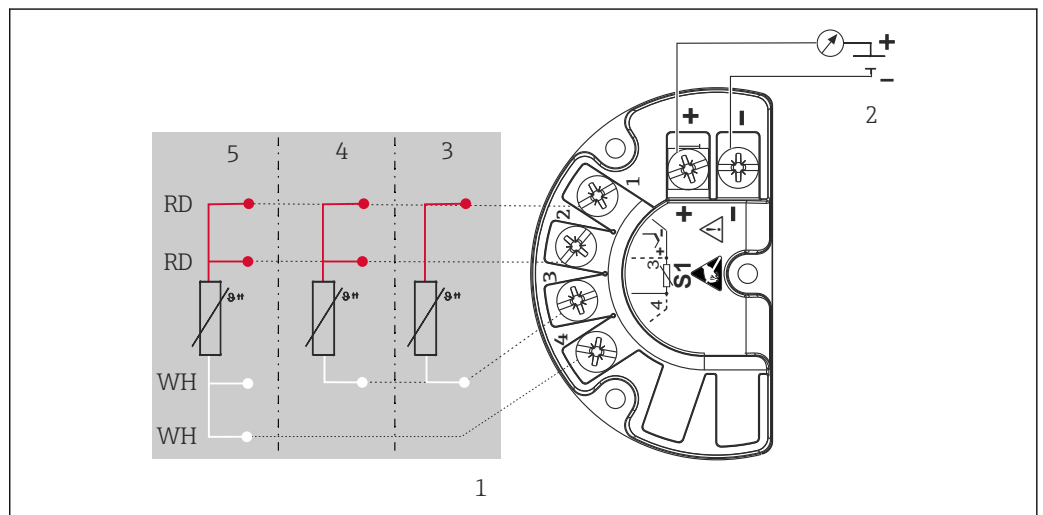
- 1 Senzorski vhod, RTD in uporovni pretvornik (Ω), 4-, 3- in 2-žična povezava
- 2 Priključitev električnega napajanja ali procesnega vodila
- 3 Priključitev displeja/vmesnika CDI

Montiran procesni pretvornik: Opremljen z vijačnimi sponkami

A0045732

6 TMT162 (dva senzorska vhoda)

- 1 Senzorski vhod 1, RTD: 3- in 4-žična povezava
- 2 Senzorski vhod 2, RTD: 3-žična povezava
- 3 Napajanje, procesni pretvornik in analogni izhod 4 do 20 mA ali priključek procesnega vodila

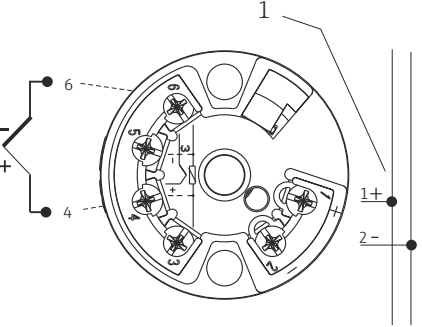
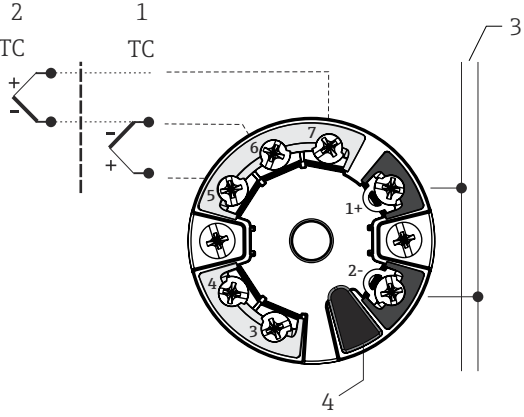
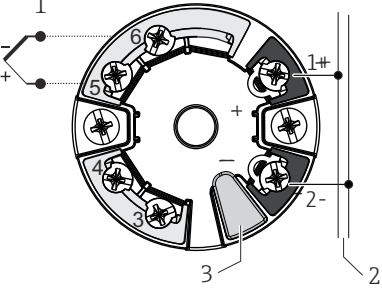
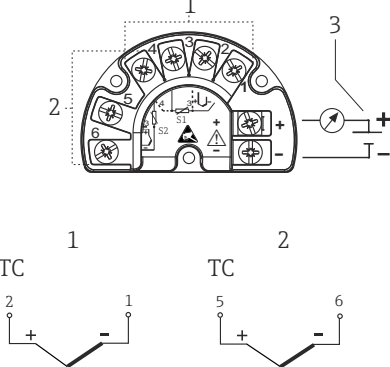


A0045733

7 TMT142B (en senzorski vhod)

- 1 Senzorski vhod RTD
- 2 Napajanje, procesni pretvornik in analogni izhod 4 do 20 mA, signal HART®
- 3 2-žična povezava
- 4 3-žična povezava
- 5 4-žična povezava

6.1.2 Vrsta termočlenskega senzorskega priključka (TC)

Pretvornik za glavo instrumenta TMT18x (en senzorski vhod) ¹⁾	Pretvornik za glavo instrumenta TMT8x (dva senzorska vhoda) ²⁾
 1 Napajanje, pretvornik za glavo instrumenta in analogni izhod 4 do 20 mA ali komunikacija prek procesnega vodila A0045467	 1 Senzorski vhod 1 2 Senzorski vhod 2 3 Komunikacija prek procesnega vodila in napajanje 4 Priključitev displeja A0045474
Pretvornik za glavo instrumenta TMT7x (en senzorski vhod) ²⁾	Montiran procesni pretvornik TMT162 ali TMT142B ¹⁾
 1 Termočlenski senzorski vhod (TC), napetostni pretvornik (mV) 2 Napajanje, povezava vodila 3 Priključitev displeja/vmesnika CDI A0045353	 1 Senzorski vhod 1 2 Senzorski vhod 2 (ne velja za TMT142B) 3 Napajanje procesnega pretvornika in analogni izhod 4 do 20 mA ali komunikacija prek procesnega vodila A0045636

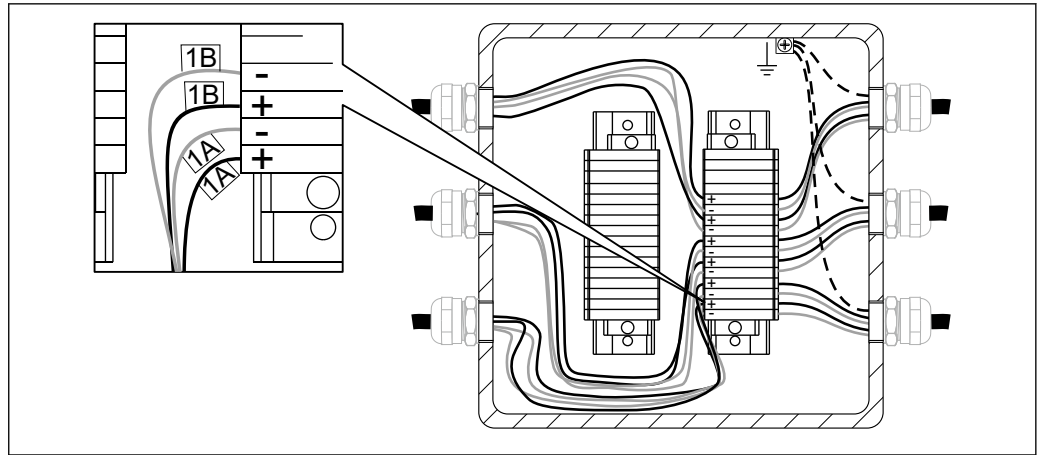
1) Opremljen z vijačnimi sponkami

2) Opremljen z vzmetnimi sponkami, če niso bile izrecno izbrane vijačne sponke ali če je nameščen dvojni senzor.

6.2 Priključitev vodnikov senzorjev

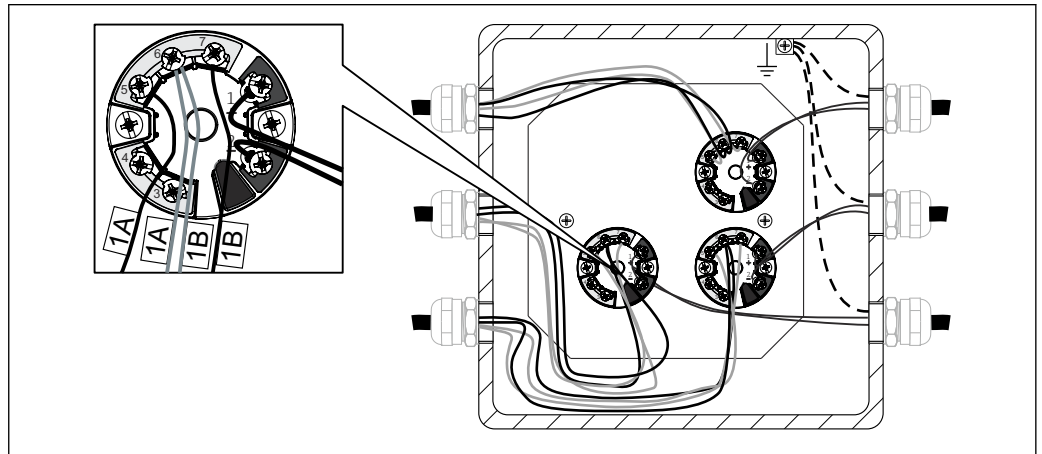
i Vsak senzor ima svojo procesno oznako. Privzeto so vsi vodniki priključeni na vgrajene merilne pretvornike ali na sponke in tovarniško kontrolirani pred odpremo.

Vezava poteka zaporedno, kar pomeni, da se vhodni kanal(-i) pretvornika št. 1 najprej poveže(-jo) z žicami merilnega vložka št. 1. Pretvornik št. 2 se uporabi šele takrat, ko so povezani vsi kanali pretvornika št. 1. Vodniki vsakega merilnega vložka so označeni z zaporednimi številkami, ki se začnejo z 1. Pri uporabi dvojnih senzorjev ima notranja oznaka še pripono za razlikovanje med senzorjema, npr. 1A in 1B za dvojne senzore v istem merilnem vložku oz. merilnem mestu št. 1.



A0033288

8 Neposredna vezava na vgrajeni priključni blok. Primer označitve notranjih senzorskih vodnikov pri priključitvi dveh termočlenov v merilnem vložku št. 1.



A0033289

9 Vgrajen in povezan pretvornik za glavo instrumenta. Primer označitve notranjih senzorskih vodnikov pri izvedbi z 2 termočlenoma

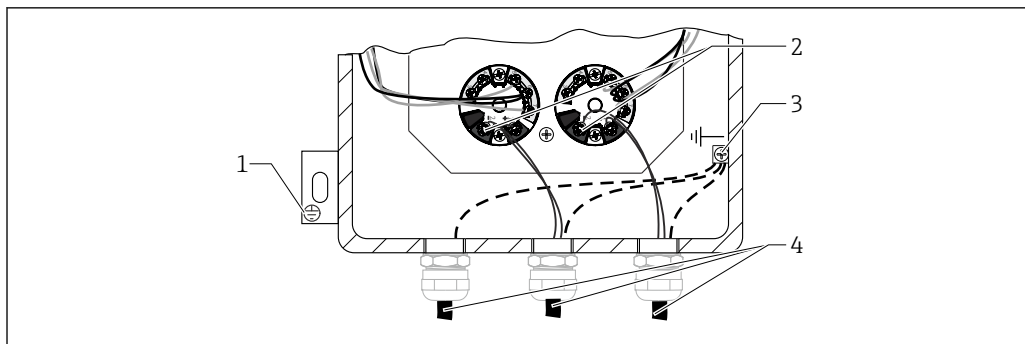
Tip senzorja	Tip merilnega pretvornika	Pravilo vezave
1 x RTD ali TC	- En vhod (en kanal) - Dvojni vhod (dva kanala)	1 pretvornik za glavo instrumenta na merilni vložek 1 pretvornik za glavo instrumenta za 2 merilna vložka
2 x RTD ali TC	- En vhod (en kanal) - Dvojni vhod (dva kanala)	- Ni na voljo, vezava je izključena 1 pretvornik za glavo instrumenta na merilni vložek

6.3 Priključitev signalnih kablov in napajanja

Specifikacije kablov

- Za komunikacijo po procesnem vodilu priporočamo oklopljen kabel. Upoštevajte tudi ozemljitveni koncept postroja.
- Priključni sponki za signalni kabel (1+ in 2-) sta zaščiteni pred zamenjano polariteto.
- Presek vodnikov:
 - Maks. 2.5 mm² (14 AWG) za vijačne sponke
 - Maks. 1.5 mm² (16 AWG) za vzmetne sponke

Vedno upoštevajte splošni postopek → 17.



A0033290

10 Priključitev signalnega kabla in napajanja na vgrajeni pretvornik

- 1 Zunanja ozemljitvena sponka
- 2 Priključne sponke za signalni kabel in napajanje
- 3 Notranja ozemljitvena sponka
- 4 Oklopljen signalni kabel, priporočen v primeru povezave s procesnim vodilom

6.4 Zaščita z oklopom in ozemljitev

i Posebna navodila v zvezi z zaščitnim oklopom in ozemljitvijo pri vezavi merilnega pretvornika poiščite v navodilih za uporabo vgrajenega pretvornika.

Za zaščito z oklopom in ozemljitev pri uporabi opreme v nevarnih območjih glejte varnostna navodila ATEX: XA01647T

Pri vgradnji upoštevajte veljavno nacionalno zakonodajo in smernice za področje inštalacij! Če med posameznimi ozemljitvenimi točkami obstajajo večje razlike v potencialih, povežite oklop z referenčno zemljo le v eni točki. Zato v obratih brez sistemov za izenačevanje potencialov kabelski zaščitni oklop sistemov na procesnem vodilu ozemljite le na eni strani, npr. na napajalni strani ali na strani varnostnih barier.

OBVESTILO

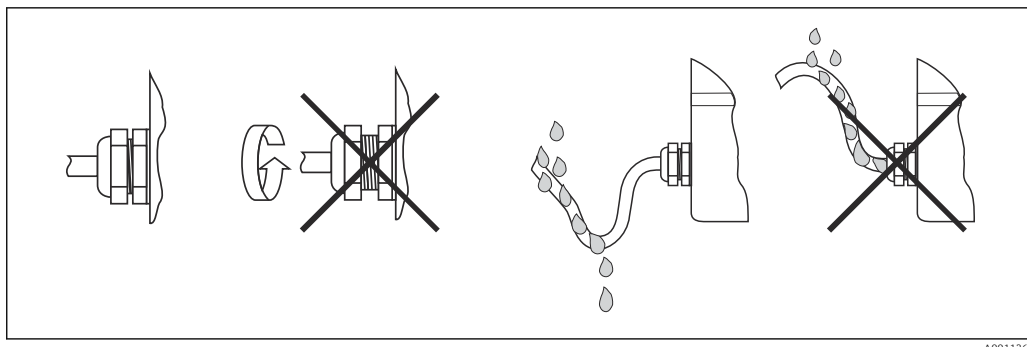
Večkratna ozemljitev oklopa kabla v obratih brez sistema za izenačevanje potencialov lahko povzroči izenačevalne tokove omrežne frekvence, ki poškodujejo signalni kabel ali močno vplivajo na prenos signala.

- Oklop signalnega kabla v takem primeru ozemljite le na eni strani, torej ga ne povežite z ozemljitveno sponko ohišja (priključna glava, industrijsko ohišje). Drugi konec oklopa, ki ni povezan z zemljo, izolirajte!

6.5 Zagotovitev stopnje zaščite

Za zagotovitev ustrezne stopnje zaščite upoštevajte naslednje: → **11**, **23**

- Tesnila ohišja morajo biti pred vgradnjo čista in nepoškodovana. Če so preveč suha, jih očistite in po potrebi zamenjajte.
- Zategnite vse vijake in pokrove ohišja.
- Povezovalni kabli morajo biti predpisanega zunanjega premera (npr. M20 x 1,5, premer kabla od 8 do 12 mm (0,315 do 0,47 in)).
- Zategnite kabelsko uvodnico ali armaturo.
- Del kabla ali kabelske cevi pred uvodnico upognite navzdol (zanka), da zagotovite odtekanje vode ("odkapnik"). Morebitna vlaga tako ne more prodreti skozi uvodnico. Napravo vgradite tako, da kabel oz. kabelska cev ne bosta usmerjena navzgor.
- Uvodnice, ki jih ne uporabite, zaprite s priloženimi slepimi pokrovi.



A0011260

11 Načini priključitve za ohranitev stopnje zaščite IP

6.6 Kontrola po priključitvi

Ali je merilnik nepoškodovan (interna kontrola opreme)?	☐
Električna priključitev	
Ali napajalna napetost ustreza specifikaciji na tipski ploščici? Ta je odvisna od uporabljenega merilnega pretvornika.	☐
Ali so kabli ustrezno mehansko razbremenjeni?	☐
Ali so napajalni in signalni kabli pravilno priključeni? → 17	☐
Ali so vse vijačne sponke dobro zategnjene in ali ste preverili vezavo vzmetnih sponk?	☐
Ali so vse kabselske uvodnice vgrajene, tesno zategnjene in tesnijo?	☐
Ali so vsi pokrovi ohišja nameščeni in tesno priviti?	☐
Ali se oznake na priključnih sponkah in na vodnikih ujemajo?	☐
Ali ste preverili električno prevodnost termočlenov?	☐

7 Prevzem v obratovanje

7.1 Priprave

Upoštevajte smernice za standardni, razširjeni in napredni prevzem instrumentov Endress+Hauser v obratovanje, s čimer boste zagotovili delovanje instrumentov v skladu z:

- navodili za uporabo Endress+Hauser
- uporabniškimi specifikacijami konfiguracije in/ali
- pogoji aplikacij oz. pogoji procesa

Tako upravitelj kot oseba, ki je zadolžena za proces, morata biti obveščena o načrtovani izvedbi prevzema v obratovanje in da morajo biti izvedeni naslednji ukrepi:

- Pred odklopom katerega koli senzorja v procesu določite merjeno kemikalijo oz. medij (upoštevajte varnostni list).
- Upoštevajte temperaturne in tlačne pogoje.
- Nikoli ne odprite fittinga v procesu ali začnite odvijati vijakov na prirobnici, ne da bi se najprej prepričali o varnosti tega početja.
- Poskrbite, da z odklapanjem vhodov/izhodov ali s simulacijo signalov ne boste povzročili motenj v procesu.
- Zaščitite naše orodje, opremo in uporabnikov proces pred kontaminacijo. Upoštevajte in načrtujte potrebne korake čiščenja.
- Če morate pri prevzemu v obratovanje uporabiti kemikalije (npr. kot reagente za običajno obratovanje ali za namene čiščenja), vedno upoštevajte varnostne predpise.

7.1.1 Referenčni dokumenti

- Endress+Hauser Standard Operating Procedure for Health and Safety (koda dokumenta: BP01039H)
- Navodila za uporabo orodja in opreme za izvedbo prevzema v obratovanje.
- Ustrezna servisna dokumentacija Endress+Hauser (navodila za uporabo, delovna navodila, servisne informacije, servisni priročnik itd.).
- Morebitni certifikati o kalibraciji opreme, ki je pomembna za kakovost.
- Na voljo je varnostni list.
- Posebni kupčevi dokumenti (varnostna navodila, nastavitvene točke itd.).

7.1.2 Orodje in oprema

Multimeter in potrebno orodje za nastavev instrumentov po zgornjem seznamu opravil.

7.2 Kontrola po vgradnji

Pred prevzemom naprave v obratovanje opravite vse končne kontrole:

- Kontrolni seznam "Kontrola po vgradnji"
- Kontrolni seznam "Kontrola po priključitvi" →  23

Prevzem v obratovanje mora biti opravljen v skladu z našimi stopnjami prevzemov (standardni, razširjeni in napredni).

7.2.1 Standardni prevzem v obratovanje

Vizualni pregled naprave

1. Instrument/-e preglejte glede morebitnih poškodb med prevozom/dobavo oz. med montažo/električno vezavo
2. Preverite, ali je bila vgradnja opravljena v skladu z navodili za uporabo
3. Preverite, ali je bila električna vezava opravljena v skladu z navodili za uporabo in lokalnimi predpisi (npr. glede ozemljitve)
4. Preverite, ali so instrumenti zatesnjeni pred vdorom prahu/vode
5. Preverite upoštevanje varnostnih ukrepov (npr. radiometrične meritve)
6. Vključite napajanje instrumenta/-ov
7. Preverite seznam alarmov, če pride v poštev

Okoljski pogoji

1. Preverite ustreznost pogojev okolice za instrument/-e: temperatura okolice, vlažnost (zaščita pred vdorom IPxx), vibracije, nevarna območja (Ex, Dust-Ex), RFI/EMC, zaščita pred sončnim sevanjem itd.
2. Preverite dostop do instrumenta/-ov za uporabo in vzdrževanje

Nastavitveni parametri

- Instrument/-e nastavite v skladu z Navodili za uporabo s parametri, ki jih specificira kupec ali so navedeni v konstrukcijski specifikaciji

Preverjanje vrednosti izhodnih signalov

- Prepričajte se, da se vrednosti na lokalnem displeju in izhodni signali instrumenta/-ov ujemajo z vrednostmi na uporabnikovem displeju

7.2.2 Razširjeni prevzem v obratovanje

Poleg korakov standardnega prevzema v obratovanje je treba opraviti še naslednje:

Skladnost instrumentov

1. Preverite, ali se dobavljeni instrumenti ujemajo z naročilnico ali konstrukcijsko specifikacijo, vključno z dodatno opremo, dokumentacijo in certifikati
2. Preverite različico programske opreme (npr. aplikativne programske opreme, kot je "Batching"), če obstaja
3. Preverite pravilno izdajo in različico dokumentacije

Kontrola delovanja

1. Preizkus izhodov instrumentov, vključno s točkami preklopa in dodatnimi vhodi/izhodi z internim ali zunanjim simulatorjem (npr. FieldCheck)
2. Primerjajte izmerjene podatke/rezultate z referenčnimi podatki, ki jih prejmete od kupca (npr. laboratorijski rezultati za analizo naprave, masa na tehtnici za šaržne aplikacije itd.)
3. Po potrebi nastavite instrument(e) tako, kot je opisano v navodilih za uporabo

7.2.3 Napredni prevzem v obratovanje

Pri naprednem prevzemu v obratovanje so koraki iz standardnega in razširjenega prevzema v obratovanje dopolnjeni še z znančnim testom.

Zančni test

1. Simulirajte vsaj 3 izhodne signale instrumenta/-ov za nadzorno sobo
2. Odčitajte oz. zabeležite si simulirane in prikazane vrednosti ter kontrolirajte linearnost

7.3 Vklon naprave

Šele po uspešno opravljenih končnih kontrolah lahko vklopate napajanje. Večtočkovni termometer je zdaj pripravljen za obratovanje. Če uporabljate temperaturne pretvornike Endress+Hauser, v zvezi s prevzemom v obratovanje glejte priložena kratka navodila za uporabo (dokument Brief Operating Instructions).

8 Diagnostika in odpravljanje napak

8.1 Splošno odpravljanje napak

OBVESTILO

Popravilo delov napake

- V primeru resne okvare boste morda morali zamenjati merilno napravo. V primeru menjave glejte poglavje "Vračilo" →  27.
- Vedno morate preveriti povezavo med kablji in priključnimi sponkami, ali je zagotovljena ustrezna vlečna razbremenitev kablov, ter zategnitev in zatesnitev vijčnih sponk.

Pred prevzemom merilne točke v obratovanje opravite vse končne kontrole:

- Upoštevajte kontrolni seznam v poglavju "Kontrola po montaži"
- Upoštevajte kontrolni seznam v poglavju "Kontrola po vezavi" →  23

Če uporabljate merilne pretvornike, za postopke diagnostike in odpravljanja napak glejte dokumentacijo merilnega pretvornika →  44.

9 Popravilo

9.1 Splošne informacije

Poskrbite, da bo v okolici naprave dovolj prostora za izvajanje vzdrževalnih del. Dele naprave morate vedno zamenjati z originalnimi nadomestnimi deli Endress+Hauser, ki zagotavljajo enake lastnosti in delovanje. Za zagotovitev trajne varnosti in zanesljivosti obratovanja popravila na napravi izvajajte le z izrecnim dovoljenjem podjetja Endress+Hauser, v skladu z nacionalnimi predpisi na področju popravil električnih naprav.

9.2 Nadomestni deli

Nadomestne dele, ki so na voljo za izdelek, najdete na spletni strani:

http://www.products.endress.com/spareparts_consumables..

Ko naročate nadomestne dele, navedite serijsko številko enote!

Nadomestni deli večtočkovnega termometra so:

- Merilni vložki
- Kabelske uvednice
- Merilni pretvorniki ali električne sponke
- Priključna doza in pripadajoča dodatna oprema
- Kompleti obročkov za kompresijske spojke

9.3 Storitve Endress+Hauser

Storitev	Opis
Certifikati	Podjetje Endress+Hauser lahko izpolni zahteve v sklopu različnih odobritev glede konstrukcije, proizvodnje izdelkov, preizkusov in prevzema v obratovanje. V ta namen lahko projektira oz. dobavi posamezne certificirane komponente in preveri integracijo celotnega sistema.
Vzdrževanje	Vsi sistemi Endress+Hauser so zasnovani modularno za preprosto vzdrževanje in omogočajo zamenjavo starih oz. obrabljenih delov. Deli so standardizirani za hitro izvedbo vzdrževanja.
Kalibracija	Ponudba kalibracijskih storitev Endress+Hauser vključuje preizkuse za verifikacijo na mestu vgradnje, kalibriranje v akreditiranih laboratorijih, certifikate in sledljivost za zagotavljanje skladnosti.
Vgradnja	Endress+Hauser vam zagotavlja podporo pri prevzemu postrojev v obratovanje z minimalnimi stroški. Vgradnja brez napak je odločilna za kakovost in trajnost merilnega sistema in za obratovanje postroja. Ponujamo vam strokovno znanje ob pravem času za izpolnitev ciljev vašega projekta.
Preizkusi	Za zagotavljanje kakovosti izdelkov in učinkovitost v celotni dobi uporabnosti so na voljo naslednji preizkusi: ■ Penetrantski pregled po standardih ASME V, čl. 6, UNI EN 571-1 in ASME VIII, divizija 1, dodatek 8 ■ Test PMI po standardu ASTM E 572 ■ Test HE po standardu EN 13185 / EN 1779 ■ Rentgenska preiskava po standardih ASME V, čl. 2, čl. 22 in ISO 17363-1 (zahteve in metode) in ASME VIII, div. 1 ter po standardu ISO 5817 (kriteriji sprejemljivosti). Debelina do 30 mm ■ Hidrostatični preizkus po Direktivi o tlačni opremi (PED), EN 13445-5 in harmoniziranih standardih ■ Naši kvalificirani zunanji partnerji izvajajo ultrazvočne preiskave po standardu ASME V, čl. 4

9.4 Vračilo

Zahteve v zvezi z varnim vračilom naprave so odvisne od tipa naprave in od nacionalne zakonodaje.

1. Za informacije obiščite spletno stran:
<https://www.endress.com/support/return-material>
↳ Izberite regijo.
2. V primeru vračila naprave slednjo zapakirajte tako, da bo zaščitena pred udarci in vlago. Najboljšo zaščito predstavlja originalna embalaža.

9.5 Odstranitev



Naši izdelki so v skladu z direktivo 2012/19 EU o odpadni električni in elektronski opremi (OEEO) po potrebi označeni s prikazanim simbolom z namenom zmanjšanja odstranjevanja OEEO z nesortiranimi komunalnimi odpadki. Izdelkov s to oznako ni dovoljeno odstraniti skupaj z nesortiranimi komunalnimi odpadki. Vrnite jih proizvajalcu, ki jih bo odstranil v skladu z veljavnimi predpisi.

9.5.1 Odstranitev merilne naprave

1. Izključite napravo.

2. **OPOZORILO**

Nevarnost za ljudi zaradi procesnih pogojev.

- ▶ Upoštevajte nevarne okoliščine v procesu, kot so tlak v merilni napravi, visoke temperature ali agresivni mediji.

Izvedite korake vgradnje in vezave iz poglavij "Vgradnja sestava" in "Vezava" v logično obratnem vrstnem redu (če pride v poštev). Upoštevajte varnostna navodila.

9.5.2 Odstranitev merilne naprave

V zvezi z odstranitvijo je treba upoštevati naslednja navodila:

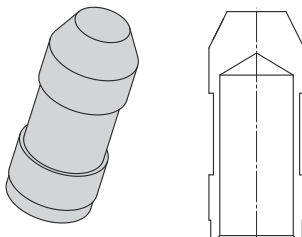
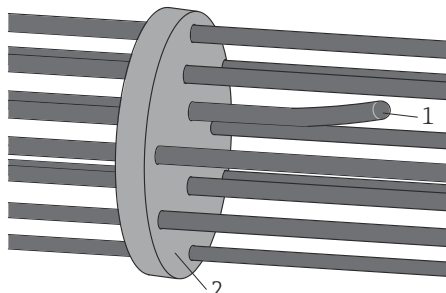
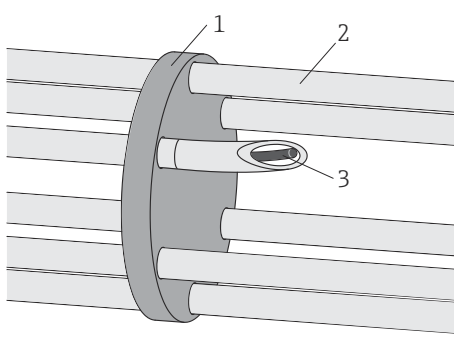
- ▶ Upoštevajte veljavne državne/nacionalne predpise.
- ▶ Poskrbite za pravilno ločevanje in recikliranje komponent naprave.

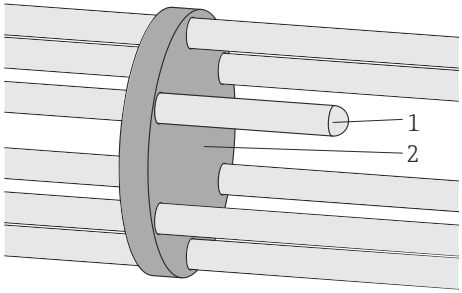
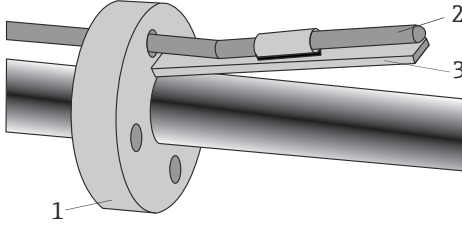
10 Pribor

Trenutno razpoložljiv pribor za izdelek lahko izberete na naslovu www.endress.com:

1. Izberite izdelek z uporabo filtrov in iskalnega polja.
2. Odprite stran izdelka.
3. Izberite **Spare parts & Accessories** (nadomestni deli in pribor).

10.1 Pribor, prilagojen napravi

Pribor	Opis
Zaporni končnik  A0028427	Zaključno zapiralo, ki se privari na konec sonde za zaščito merilnega vložka (ali termotulca) pred agresivnimi procesnimi pogoji in za lažjo pritrditev s kovinskimi vezicami.
Sistem za toplotni kontakt	
Merilni vložek in distančniki  1 Vložek 2 Distančnik A0033485	■ Za uporabo z ravnimi konfiguracijami in v primeru obstoječega termotulca za aksialno centriranje snopa merilnega vložka ■ Preprečuje zvijanje merilnih vložkov ■ Senzorskemu snopu daje upogibno togost
Vodilne cevi in distančniki  1 Distančnik 2 Vodilna cev 3 Vložek A0028783	■ Za uporabo z ravnimi konfiguracijami in v primeru obstoječega termotulca za aksialno centriranje snopa merilnega vložka ■ Senzorskemu snopu daje upogibno togost ■ Vložke je mogoče zamenjati ■ Zagotavlja toplotni kontakt med konico senzorja in obstoječim termotulcem ■ Modularna konstrukcija ¹⁾

Pribor	Opis
Termotulci in distančniki  1 Termotulec 2 Distančnik A002B434	Za uporabo z ravnimi konfiguracijami in v obstoječih termotulcih Preprečuje zvijanje senzorskih kablov Senzorskemu snopu daje upogibno togost Omogoča zamenjavo senzorjev
Bimetalni trakovi  1 Distančnik 2 Vodilna cev 3 Bimetalni trakovi A002B435 12 Bimetalni trakovi z vodilnimi cevmi ali brez njih	■ Za uporabo z ravnimi konfiguracijami in v obstoječih termotulcih ■ Bimetalni trakovi zagotavljajo toplotni kontakt med konico senzorja in termotulcem, ko se upognejo zaradi temperaturne razlike ■ Med vgradnjo ne prihaja do trenja, tudi če so senzorji že vgrajeni

1) Lahko se sestavi v delavnici ali na mestu vgradnje

10.2 Servisni pripomočki

Pripomočki	Opis
Applicator	Program za izbiro in dimenzioniranje naprav Endress+Hauser: ■ Izračun vseh potrebnih podatkov za določitev optimalne naprave (npr. padec tlaka, točnost ali procesni priključki). ■ Grafični prikaz izračunanih rezultatov Administracija, dokumentiranje in dostop do podatkov in parametrov v zvezi s projektom do konca njegove življenjske dobe. Applicator je na voljo: Na spletni strani: https://portal.endress.com/webapp/applicator
Pripomočki	Opis
Konfigurator	Konfigurator izdelkov – orodje za individualno konfiguriranje izdelkov ■ Popolnoma ažurni konfiguracijski podatki ■ Odvisno od naprave: neposreden vnos specifičnih podatkov glede na merilno mesto, npr. merilnega območja ali jezika posluževanja ■ Samodejno preverjanje izključitvenih kriterijev ■ Samodejno generiranje kataloške kode z razčlenitvijo v izhodnem formatu PDF ali Excel ■ Možnost neposrednega naročanja v spletni trgovini Endress+Hauser Konfigurator izdelkov je na voljo na spletnem mestu Endress+Hauser: www.endress.com -> izberite svojo državo -> kliknite "Products" -> s filtri in z iskalnim poljem poiščite izdelek -> odprite stran izdelka -> gumb "Configure" desno ob sliki izdelka odpre konfigurator izdelkov.

FieldCare SFE500	Endress+Hauser orodje za upravljanje sredstev, ki temelji na FDT tehnologiji. Omogoča nastavitve vseh inteligentnih enot vašega sistema in vam jih pomaga upravljati. Z uporabo statusnih informacij vzpostavlja preprost, a učinkovit sistem za nadzor njihovega stanja.  Podrobnejše informacije najdete v navodilih za uporabo BA00027S in BA00065S
DeviceCare SFE100	Orodje za nastavitve naprav preko protokolov Fieldbus in servisnih protokolov Endress+Hauser. DeviceCare je orodje podjetja Endress+Hauser za nastavitve naprav Endress+Hauser. Vse inteligentne naprave v postroju je mogoče nastaviti preko povezave točka-točka ali točka-vodilo. Uporabniku prijazen meni omogoča dostopanje do naprav v postroju na jasn in razumljiv način.  Podrobnejše informacije najdete v navodilih za uporabo BA00027S
Dodatna oprema	Opis
W@M	Upravljanje življenjskega cikla vašega postroja W@M nudi pomoč s številnimi programskimi aplikacijami skozi celoten proces: od načrtovanja in nabave do vgradnje, prevzema v obratovanje in posluževanja merilnikov. Za vsak merilnik so skozi njegovo celotno življenjsko dobo na voljo vse pomembne informacije, kot so npr. stanje naprave, njegova dokumentacija, nadomestni deli itd. Aplikacija že vsebuje podatke o vaši napravi Endress+Hauser. Endress+Hauser skrbi tudi za vzdrževanje in posodabljanje podatkov. W@M je na voljo: Prek spleta www.endress.com/lifecyclemanagement

11 Tehnični podatki

11.1 Vhod

11.1.1 Merjena spremenljivka

Temperatura (linearna temperaturna prenosna karakteristika)

11.1.2 Merilno območje

RTD:

Vhod	Opis	Meje merilnega območja
RTD v skladu z IEC 60751	Pt100	-200 do +600 °C (-328 do +1 112 °F)

Termočlen:

Vhod	Opis	Meje merilnega območja
Termočleni (TC) v skladu z IEC 60584, 1. delom – ob uporabi temperaturnega pretvornika za glavo instrumenta Endress+Hauser iTHERM	Tip J (Fe-CuNi)	-40 do +720 °C (-40 do +1 328 °F)
	Tip K (NiCr-Ni)	-40 do +1 150 °C (-40 do +2 102 °F)
	Tip N (NiCrSi-NiSi)	-40 do +1 100 °C (-40 do +2 012 °F)
	Notranji hladni spoj (Pt100) Točnost hladnega spoja: ± 1 K Maks. upornost senzorja: 10 kΩ	

Vhod	Opis	Meje merilnega območja
Termočleni (TC) – prosti vodniki – v skladu z IEC 60584 in ASTM E230	Tip J (Fe-CuNi)	-40 do +720 °C (-40 do +1328 °F), tipična občutljivost nad 0 °C $\approx 55 \mu\text{V/K}$
	Tip K (NiCr-Ni)	-40 do +1150 °C (-40 do +2102 °F) ¹⁾ , tipična občutljivost nad 0 °C $\approx 40 \mu\text{V/K}$
	Tip N (NiCrSi-NiSi)	-40 do +1100 °C (-40 do +2012 °F), tipična občutljivost nad 0 °C $\approx 40 \mu\text{V/K}$

1) Omejeno z materialom zunanega plašča vložka

11.2 Izhod

11.2.1 Izhodni signal

Ostajata dve možnosti za prenos merjenih vrednosti:

- Neposredno ožičeni senzorji - posredujejo svojo merjeno vrednost neposredno, brez pretvornika.
- Prek vseh standardnih protokolov z izbiro ustreznega temperaturnega pretvornika Endress+Hauser iTEMP. Vsi spodaj navedeni pretvorniki so vgrajeni neposredno v priključno dozo in povezani s senzoriko.

11.2.2 Družina temperaturnih pretvornikov

Termometri s pretvorniki iTEMP so celovite, za vgradnjo pripravljene rešitve za izboljšanje merjenja temperature, ki v primerjavi z neposredno ožičenimi senzorji bistveno izboljšajo točnost in zanesljivost meritev ter zmanjšajo stroške električne vezave in vzdrževanja.

Pretvorniki, nastavljivi z računalnikom (PC-jem)

So fleksibilni, univerzalno uporabni in zato omogočajo vzdrževanje manjših zalog. Pretvornike iTEMP lahko hitro in enostavno nastavite s PC-jem. Endress+Hauser nudi brezplačno konfiguracijsko programsko opremo, ki jo lahko prenesete s spletne strani Endress+Hauser. Podrobnejše informacije najdete v tehničnih informacijah.

Pretvorniki za glavo instrumenta, nastavljivi z uporabo komunikacije HART

So dvožične naprave z enim ali dvema merilnima vhodoma ter enim analognim izhodom. Poleg pretvorjenih signalov uporabnih termometrov in termočlenov prek komunikacije HART prenašajo tudi uporabne in napetostne signale. Lahko se vgradijo v nevarna območja, kot lastnovarne naprave v coni 1, in se uporabljajo kot instrumenti v priključni glavi oblike B po standardu DIN EN 50446. Omogočajo hitro in preprosto posluževanje, vizualizacijo in vzdrževanje z uporabo univerzalne programske opreme za nastavitve naprav, kot so FieldCare, DeviceCare ali FieldCommunicator 375/475. Podrobnejše informacije najdete v tehničnih informacijah.

PROFIBUS PA pretvornik za glavo instrumenta

Univerzalno nastavljiv pretvornik za glavo instrumenta s komunikacijo PROFIBUS PA. Pretvorba različnih vhodnih signalov v digitalne izhodne signale. Visoka stopnja točnosti v celotnem temperaturnem območju okolice. Funkcije PROFIBUS PA in parametri, ki so značilni za napravo, se nastavljajo s komunikacijo prek procesnega vodila. Podrobnejše informacije najdete v tehničnih informacijah.

FOUNDATION Fieldbus pretvornik za glavo instrumenta

Univerzalno nastavljiv pretvornik za glavo instrumenta s komunikacijo FOUNDATION Fieldbus. Pretvorba različnih vhodnih signalov v digitalne izhodne signale. Visoka stopnja točnosti v celotnem temperaturnem območju okolice. Vsi merilni pretvorniki so odobreni za uporabo v vseh glavnih sistemih "DCS" za decentraliziran nadzor procesov. Opravljeni so integracijski testi v okolju "System World" podjetja Endress+Hauser. Podrobnejše informacije najdete v tehničnih informacijah.

Pretvornik za glavo instrumenta s protokolom PROFINET® in omrežnim slojem Ethernet-APL

Temperaturni pretvornik je dvožična naprava z dvema merilnima vhomoma. Poleg pretvorjenih signalov z uporavnih termometrov in termočlenov prenaša tudi uporovne in napetostne signale z uporabo komunikacijskega protokola PROFINET®. Napajanje je zagotovljeno prek dvožične ethernet povezave v skladu s specifikacijo 10Base-T1 standarda IEEE 802.3cg. Pretvornik je mogoče vgraditi kot lastnovarno električno napravo v nevarna območja cone 1. Naprava se lahko uporablja kot instrument v priključni glavi oblike B po standardu DIN EN 50446.

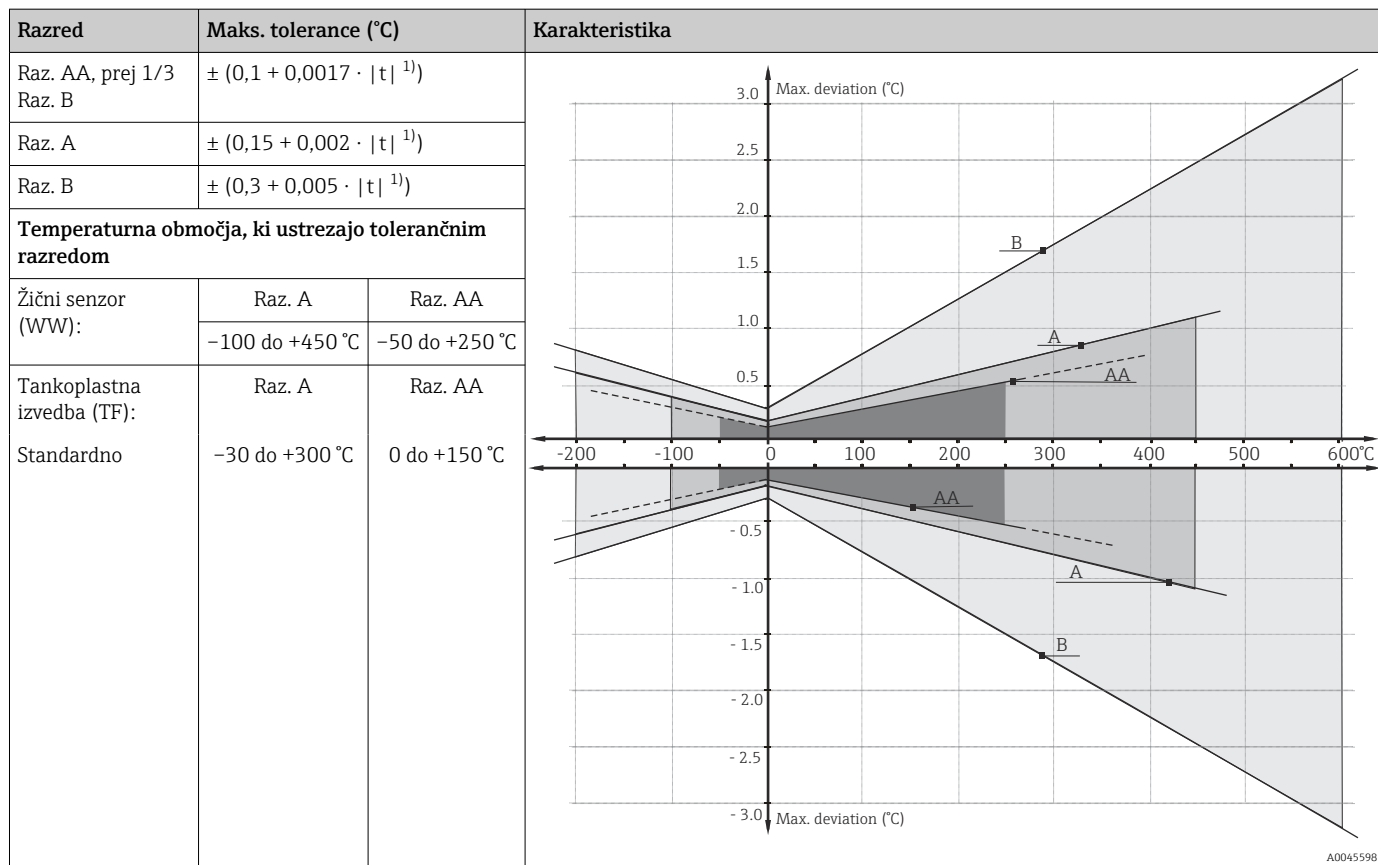
Prednosti pretvornikov iTEMP:

- Dvojni ali enojni senzorski vhod (opcijsko za določene pretvornike)
- Vrhunska zanesljivost, točnost in dolgotrajna stabilnost v kritičnih procesih
- Matematične funkcije
- Nadzor odklona termometra, funkcija "backup" sensorja in diagnostične funkcije sensorja
- Ujemanje para senzor/pretvornik na podlagi Callendar/Van Dusenovih koeficientov

11.3 Delovna karakteristika

11.3.1 Točnost

RTD uporovni termometer, skladen z IEC 60751



1) $|t|$ = absolutna temperaturna vrednost v °C



Maksimalne tolerance v °F dobite, če rezultate v °C pomnožite s faktorjem 1,8.

Dovoljene meje odstopanj termoelektrične napetosti od standardne karakteristike termočlenov v skladu z IEC 60584 ali ASTM E230/ANSI MC96.1:

Standard	Tip	Standardna toleranca		Posebna toleranca	
IEC 60584		Razred	Odstopanje	Razred	Odstopanje
	J (Fe-CuNi)	2	$\pm 2,5\text{ °C}$ (–40 do 333 °C) $\pm 0,0075\ t ^{1)}$ (333 do 750 °C)	1	$\pm 1,5\text{ °C}$ (–40 do 375 °C) $\pm 0,004\ t ^{1)}$ (375 do 750 °C)
	K (NiCr-NiAl) N (NiCrSi-NiSi)	2	$\pm 2,5\text{ °C}$ (–40 do 333 °C) $\pm 0,0075\ t ^{1)}$ (333 do 1200 °C)	1	$\pm 1,5\text{ °C}$ (–40 do 375 °C) $\pm 0,004\ t ^{1)}$ (375 do 1000 °C)

1) $|t|$ = absolutna temperaturna vrednost v °C

Dobavljeni termočleni so na splošno izdelani iz neplemenitih kovin, da ustrezajo proizvodnim tolerancam, ki so navedene v tabelah za temperature nad –40 °C (–40 °F). Ti materiali običajno niso primerni za uporabo pri temperaturah pod –40 °C (–40 °F). Toleranc za razred 3 v tem primeru ni mogoče upoštevati. Za uporabo v tem temperaturnem območju morate izdelek naročiti z ločeno izbiro materiala. Takšnih naročil ni mogoče obdelati z uporabo standardnega izdelka.

Standard	Tip	Standardna toleranca	Posebna toleranca
ASTM E230/ANSI MC96.1		Odstopanje, v vsakem primeru velja večja vrednost	
	J (Fe-CuNi)	$\pm 2,2\text{ K}$ ali $\pm 0,0075\ t ^{1)}$ (0 do 760 °C)	$\pm 1,1\text{ K}$ ali $\pm 0,004\ t ^{1)}$ (0 do 760 °C)
	K (NiCr-NiAl) N (NiCrSi-NiSi)	$\pm 2,2\text{ K}$ ali $\pm 0,02\ t ^{1)}$ (–200 do 0 °C) $\pm 2,2\text{ K}$ ali $\pm 0,0075\ t ^{1)}$ (0 do 1260 °C)	$\pm 1,1\text{ K}$ ali $\pm 0,004\ t ^{1)}$ (0 do 1260 °C)

1) $|t|$ = absolutna temperaturna vrednost v °C

Materiali dobavljenih termočlenov na splošno ustrezajo tolerancam, ki so navedene v tabeli za temperature nad 0 °C (32 °F). Ti materiali običajno niso primerni za uporabo pri temperaturah pod 0 °C (32 °F). Navedenih toleranc v tem primeru ni mogoče upoštevati. Za uporabo v tem temperaturnem območju morate izdelek naročiti z ločeno izbiro materiala. Takšnih naročil ni mogoče obdelati z uporabo standardnega izdelka.

11.3.2 Odzivni čas



Odzivni čas za senzorski sestav brez merilnega pretvornika. Velja za vložke v neposrednem stiku s procesom. Pri izbiri termotulcev je potrebna posebna presoja.

RTD

Izračunano pri temperaturi okolice pribl. 23 °C s potopitvijo merilnega vložka v tekočo vodo (pretok 0,4 m/s, temperaturna razlika 10 K):

Premier merilnega vložka	Odzivni čas	
Kabel z mineralno izolacijo, 3 mm (0.12 in)	t ₅₀	2 s
	t ₉₀	5 s
RTD vložek StrongSens, 6 mm (¼ in)	t ₅₀	< 3.5 s
	t ₉₀	< 10 s

Termočlen (TC)

Izračunano pri temperaturi okolice pribl. 23 °C s potopitvijo merilnega vložka v tekočo vodo (pretok 0,4 m/s, temperaturna razlika 10 K):

Premier merilnega vložka	Odzivni čas	
Ozemljen termočlen: 3 mm (0.12 in), 2 mm (0.08 in)	t ₅₀	0.8 s
	t ₉₀	2 s
Neozemljen termočlen: 3 mm (0.12 in), 2 mm (0.08 in)	t ₅₀	1 s
	t ₉₀	2.5 s
Ozemljen termočlen 6 mm (¼ in)	t ₅₀	2 s
	t ₉₀	5 s
Neozemljen termočlen 6 mm (¼ in)	t ₅₀	2.5 s
	t ₉₀	7 s

Premier kablanskega senzorja (ProfileSens)	Odzivni čas	
8 mm (0.31 in)	t ₅₀	2.4 s
	t ₉₀	6.2 s
9.5 mm (0.37 in)	t ₅₀	2.8 s
	t ₉₀	7.5 s
12.7 mm (½ in)	t ₅₀	3.8 s
	t ₉₀	10.6 s

Odpornost na udarce in vibracije

- RTD: 3 G/10 do 500 Hz v skladu z IEC 60751
- RTD iTHERM vložek StrongSens Pt100 (tankoplastna izvedba, odporen na vibracije): do 60 G
- TC: 4 G/2 do 150 Hz v skladu z IEC 60068-2-6

Kalibracija

Kalibracija je storitev, ki jo je mogoče opraviti za vsak posamezni merilni vložek bodisi v fazi izdelave večtočkovnega sistema v proizvodnem obratu bodisi po vgradnji večtočkovnega sistema v postroj.

 Za polno podporo pri izvedbi kalibriranja po vgradnji večtočkovnega termometra se obrnite na servis Endress+Hauser. Skupaj s servisom Endress+Hauser boste lahko organizirali dodatne aktivnosti za kalibriranje želenega senzorja. V vsakem primeru je prepovedano odvijanje katerega koli navojnega dela na procesnem priključku med obratovanjem (ko proces poteka).

Pri kalibriranju se primerjajo rezultati merilnih elementov vložkov večtočkovnega termometra (DUT = testirana naprava) z rezultati meritev z natančnejšim kalibracijskim standardom po opredeljeni in ponovljivi merilni metodi. Cilj je ugotovitev odstopanja izmerjenih vrednosti DUT od resničnih vrednosti merjene veličine.

 V primeru večtočkovnega kablanskega senzorja se za tovarniško kalibracijo ali za kalibracijo v akreditiranih laboratorijih samo za zadnjo merilno točko (pri NL-L_{MPx} < 100 mm (3.94 in)) lahko uporabijo temperaturno nadzorovane kalibracijske kopeli -80 do 550 °C (-112 do 1022 °F). Za tovarniško kalibracijo termometrov se uporabljajo posebne vrtime v kalibracijskih pečeh, ki zagotavljajo enakomerno porazdelitev temperature 200 do 550 °C (392 do 1022 °F) na ustreznem predelu.

Pri merilnih vložkih se uporabljata dve različni metodi:

- Kalibriranje pri fiksni temperaturi, npr. pri ledišču vode 0 °C (32 °F).
- Kalibriranje z uporabo natančnega referenčnega termometra.

Kontrola merilnih vložkov

Če kalibriranje s sprejemljivo merilno negotovostjo in prenosljivimi rezultati meritev ni možno, vam Endress+Hauser ponuja storitev kontrolnih meritev vložka, če je to tehnično izvedljivo.

11.4 Okolica

11.4.1 Območje temperature okolice

Priključna doza	Nenevarno območje	Nevarna območja
Brez montiranega pretvornika	-40 do +85 °C (-40 do +185 °F)	-40 do +60 °C (-40 do +140 °F)
Z montiranim pretvornikom za glavo instrumenta	-40 do +85 °C (-40 do +185 °F)	Odvisno od odobritve za nevarno območje. Za podrobnosti glejte Ex dokumentacijo.

11.4.2 Temperatura skladiščenja

Priključna doza	
S pretvornikom za glavo instrumenta	-40 do +95 °C (-40 do +203 °F)
S pretvornikom za montažo na DIN-letev	-40 do +95 °C (-40 do +203 °F)

11.4.3 Vlažnost

Kondenzacija v skladu s standardom IEC 60068-2-14:

- Pretvornik za glavo instrumenta: dovoljena
- Pretvornik za montažo na DIN-letev: ni dovoljena

Največja relativna vlažnost: 95 % po IEC 60068-2-30

11.4.4 Klimatski razred

Določi se v primeru, da so v priključni dozi vgrajene te komponente:

- Pretvornik za glavo instrumenta: razred C1 po standardu EN 60654-1
- Večkanalni pretvornik: preizkušen po standardu IEC 60068-2-30, izpolnjuje zahteve za razred C1-C3 v skladu s standardom IEC 60721-4-3
- Priključni bloki: razred B2 po standardu EN 60654-1

11.4.5 Stopnja zaščite

- Specifikacije zaščitne cevi: IP68
- Specifikacije priključne doze: IP66/67

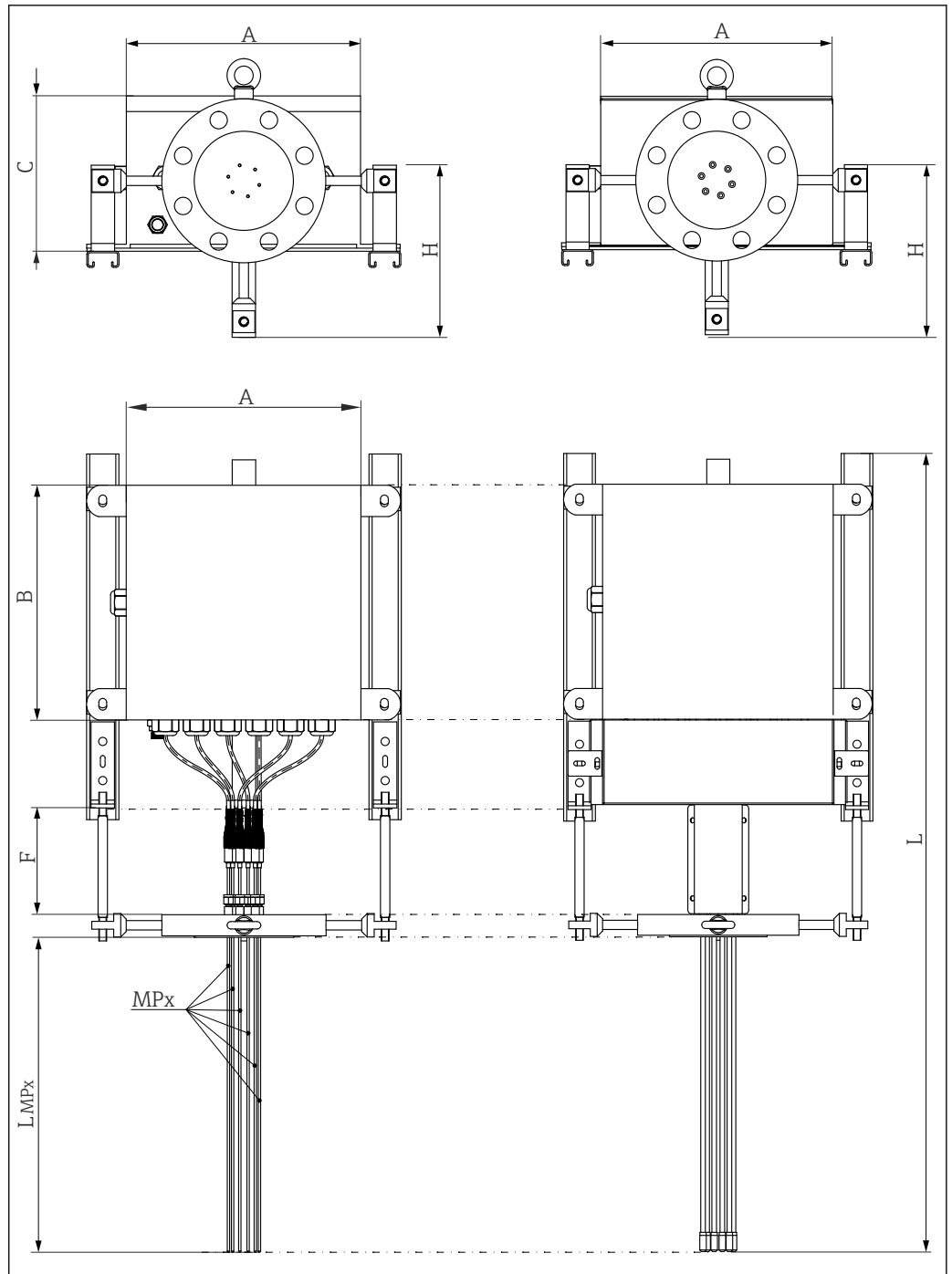
11.4.6 Elektromagnetna združljivost (EMZ)

Odvisno od uporabljenega merilnega pretvornika. Za podrobnejše informacije glejte ustrezne Tehnične informacije, ki so našteje na koncu tega dokumenta.

11.5 Mehanska zgradba

11.5.1 Zgradba, dimenzije

Sestav za večtočkovne meritve je narejen iz več podsestavov. Tako linearna kot tridimenzionalna konfiguracija imata enake funkcije, dimenzije in materiale. Dobavljivi so različni merilni vložki glede na specifične procesne pogoje za zagotavljanje čim večje točnosti in daljše življenjske dobe. Poleg tega je možna izbira zaščitnih termotulcev za izboljšanje mehanskih lastnosti in večjo protikorozijsko obstojnost, omogoča pa tudi zamenjavo merilnih vložkov. Dobavljeni oklopljeni priključni kabli so obdani z visokoodpornimi zaščitnimi materiali, ki lahko vzdržijo različne okoljske pogoje ter zagotavljajo stabilen signal brez šuma. Prehod med merilnimi vložki in priključnimi kabli je izveden s posebnimi zatesnjenimi uvodnicami, ki zagotavljajo deklarirano stopnjo zaščite IP.



13 Konstrukcija modularnega večtočkovnega termometra z nosilnim okvirjem (levo) ali z nosilnim okvirjem in pokrovi (desno). Vse dimenzije so v mm (in)

A, B, Dimenzije priključne doze, glejte naslednjo sliko

C

MP_x Število in porazdelitev merilnih točk: MP1, MP2, MP3 itd.

L_{MP_x} Različna vgradna dolžina merilnih elementov ali termotulcev

H Dimenzije okvirja priključne doze in nosilnega sistema

F Dolžina cevne nosilca

L Celotna dolžina naprave

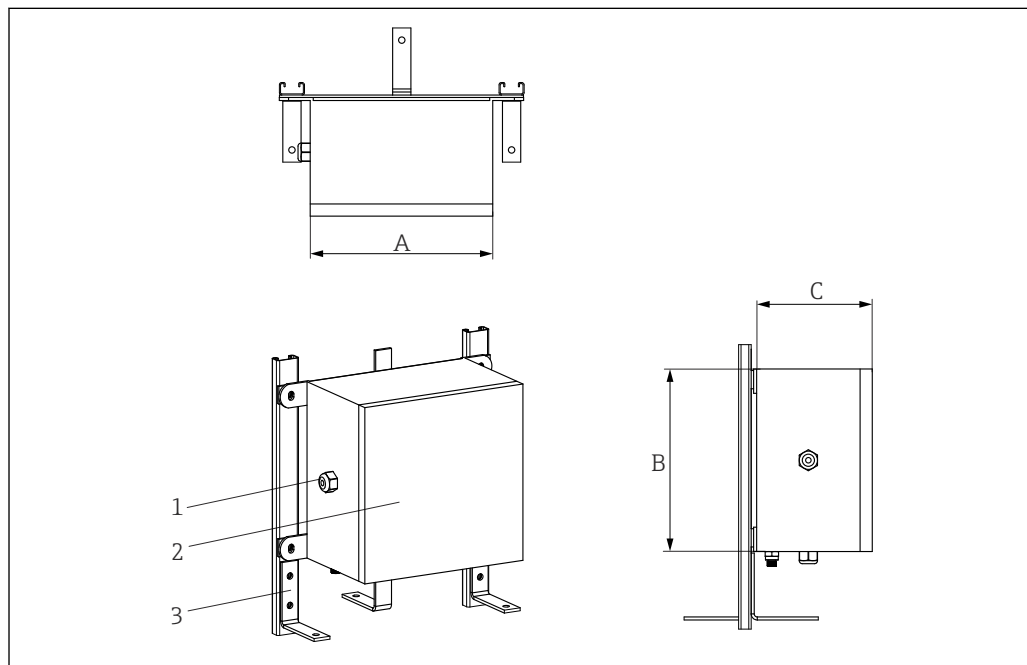
Mera F cevne nosilca v mm (in)

Standardno 250 (9.84)

Na voljo so tudi cevni nosilci, prilagojeni potrebam.

Vgradne dolžine MPx merilnih elementov ali termotulcev:

Glede na potrebe pri naročniku

Priključna doza

A0028118

- 1 Kabelska uvodnica
2 Priključna doza
3 Okvir

Priključna doza je primerna za okolja, v katerih so prisotne kemične snovi. Doza zagotavlja odpornost proti koroziji zaradi morske vode in stabilnost v primeru izjemnih temperaturnih nihanj. Omogoča vgradnjo priključnih sponk v izvedbi Ex e, Ex i.



Večtočkovni termometer je lahko opremljen z ozemljitvenimi sponkami in priključki za zaščitni oklop. Za pravilno priključitev kablov upoštevajte sistemske smernice.

Možne dimenzije priključne doze (A x B x C) v mm (in):

		A	B	C
Nerjavno jeklo	Min.	170 (6.7)	170 (6.7)	130 (5.1)
	Maks.	500 (19.7)	500 (19.7)	240 (9.5)
Aluminij	Min.	100 (3.9)	150 (5.9)	80 (3.2)
	Maks.	330 (13)	500 (19.7)	180 (7.1)

Tip specifikacije	Priključna doza	Kabelske uvodnice
Material	AISI 316	Medenina s prevleko NiCr AISI 316 / 316L
Stopnja zaščite (IP)	IP66/67	IP66
Temperaturno območje okolice (ATEX)	-55 do +110 °C (-67 do +230 °F)	
Odobritve	Odobritve ATEX, IECEx, UL, CSA, EAC za uporabo v nevarnih območjih	

Tip specifikacije	Priključna doza	Kabelske uvodnice
Označevanje	■ ATEX II 2GD Ex e IIC T6/T5/T4 Gb Ex ia IIC T6/T5/T4 Ga Ex tb IIIC T85°C/T100°C/T135°C Db IP66 ■ IECEx Ex e IIC T6/T5/T4 Gb/ Ex ia IIC T6/T5/T4 Ga Ex tb IIIC T85°C/T100°C/T135°C Db IP66 ■ UL913, razred I, cona 1, AEx e IIC; cona 21, AEx tb IIIC IP66 ■ CSA C22.2, št.157, razred I, cona 1, Ex e IIC; razred II, skupine E, F in G	Glede na odobritev za priključno dozo
Pokrov	S tečaji	-
Največji premer tesnila	-	6 do 12 mm (0.24 do 0.47 in)

Cevni nosilec

Nosilec je spojni člen med prirobnico in priključno dozo. Zgradba je bila zasnovana tako, da omogoča različne možnosti namestitve ter odpravlja morebitne ovire in omejitve, ki so prisotne v vseh postrojih. To vključuje na primer infrastrukturo reakcijske posode (ploščadi, nosilne konstrukcije, nosilne letve, stopnice itd.) in toplotno izolacijo reakcijske posode. Zasnova nosilca omogoča preprost dostop za nadzor ter vzdrževanje merilnih vložkov in priključnih kablov. Zagotavlja zelo togo (trdno) pritrditev priključne doze in odpornost proti vibracijam. Nosilec nima zaprtih predelov. To po eni strani preprečuje, da bi se ostanki snovi in morebitno nevarne tekočine iz okolja nabirali in poškodovali napravo, po drugi strani pa zagotavlja neprekinjeno prezračevanje.

Merilni vložki in termotulci

 Na voljo so različni tipi merilnih vložkov in termotulcev. Za druge zahteve, ki tukaj niso navedene, se obrnite na zastopnika proizvajalca.

 V primeru večtočkovnega kabelskega vložka (ProfileSens) glejte Tehnične informacije TI01346T.

Termočlen

Premier v mm (in)	Tip	Standard	Tip merilne točke	Material plašča
6 (0.24) 3 (0.12) 2 (0.08) 1.5 (0.06)	1x tip K 2x tip K 1x tip J 2x tip J 1x tip N 2x tip N 1x tip T 2x tip T	IEC 60584/ASTM E230	Ozemljen/neozemljen	Zlitina 600/AISI 316L/Pyrosil

RTD

Premier v mm (in)	Tip	Standard	Material plašča
3 (0.12) 6 (1/4)	1x Pt100 WW 2x Pt100 WW 1x Pt100 TF 2x Pt100 TF	IEC 60751	AISI 316L

Termotulci

Zunanji premer v mm (in)	Material plašča	Tip	Debelina v mm (in)
6 (0.24)	AISI 316/316L AISI 316Ti AISI 321 AISI 347 Zlitina 600	zaprti ali odprti	1 (0.04) ali 1.5 (0.06)
8 (0.32)	AISI 316/316L AISI 316Ti AISI 321 AISI 347 Zlitina 600	zaprti ali odprti	1 (0.04) ali 1.5 (0.06) ali 2 (0.08)
10.2 ($\frac{1}{8}$)	AISI 316/316L AISI 316Ti AISI 321 AISI 347 Zlitina 600	zaprti ali odprti	1.73 (0.068)

11.5.2 Masa

Masa se lahko razlikuje glede na konfiguracijo: velikost in vsebina priključne doze, dolžina nosilca, dimenzije procesnega priključka in število vložkov. Približna masa večtočkovnega termometra z značilno konfiguracijo (12 merilnih vložkov, prirobnica 3", srednje velika priključna doza) znaša 40 kg (88 lb).

11.5.3 Materiali

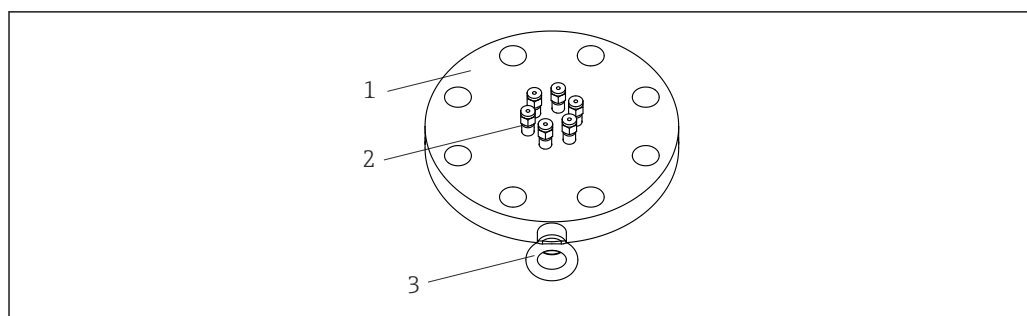
Opisi veljajo za zaščitni plašč merilnega vložka, nosilec, priključno dozo in vse dele v stiku z medijem.

Temperature za neprekinjeno delovanje, navedene v naslednji tabeli, so namenjene zgolj referenčnim vrednostim za uporabo različnih materialov v zraku in brez večjih tlačnih obremenitev. Najvišje delovne temperature so v nekaterih primerih precej nižje, če so prisotni neobičajni pogoji, kot so npr. velike mehanske obremenitve ali uporaba v agresivnih medijih.

Material	Kratka oblika	Priporočena najvišja temperatura za trajno uporabo v zraku	Lastnosti
AISI 316/1.4401	X5CrNiMo 17-12-2	650 °C (1 202 °F)	- Avstenitno nerjavno jeklo - V splošnem visoka odpornost proti koroziji - Dodatek molibdena zagotavlja posebej visoko odpornost proti koroziji v klorovih in kislih, neoksidacijskih atmosferah (npr. v prisotnosti fosforne in žveplove kisline, očetne in vinske kisline v nizkih koncentracijah)
AISI 316L / 1.4404 / 1.4435	X2CrNiMo17-12-2 X2CrNiMo18-14-3	650 °C (1 202 °F)	- Avstenitno nerjavno jeklo - V splošnem visoka odpornost proti koroziji - Dodatek molibdena zagotavlja posebej visoko odpornost proti koroziji v klorovih in kislih, neoksidacijskih atmosferah (npr. v prisotnosti fosforne in žveplove kisline, očetne in vinske kisline v nizkih koncentracijah) - Povečana odpornost proti interkristalni in jamičasti koroziji - Jeklo 1.4435 ima v primerjavi z jeklom 1.4404 še večjo obstojnost proti koroziji in manjšo vsebnost delta ferita

Material	Kratka oblika	Priporočena najvišja temperatura za trajno uporabo v zraku	Lastnosti
Zlitina 600/2.4816	NiCr15Fe	1 100 °C (2 012 °F)	▪ Zlitina niklja in kroma z zelo dobro odpornostjo proti agresivnim, oksidacijskim in redukcijskim atmosferam, tudi pri višjih temperaturah. ▪ Obstočnost proti koroziji v prisotnosti klora v plinastem stanju in kloriranih medijev, kakor tudi mnogih oksidacijskih mineralnih in organskih kislin, morske vode itd. ▪ Korozija zaradi ultračiste vode ▪ Ni za uporabo v atmosferah z vsebnostjo žvepla
AISI 304/1.4301	X5CrNi18-10	850 °C (1 562 °F)	▪ Avstenitno nerjavno jeklo ▪ Primerno za vodo in manj onesnaženo odpadno vodo ▪ Obstočno proti organskim kislinam, slanim raztopinam, sulfatom, alkalnim raztopinam itd., le pri razmeroma nizkih temperaturah
AISI 304L/ 1.4307	X2CrNi18-9	850 °C (1 562 °F)	▪ Dobre varilne lastnosti ▪ Odporno proti interkristalni koroziji ▪ Visoka kovnost, odlične raztezne, preoblikovalne in stružne lastnosti
AISI 316Ti/ 1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2	700 °C (1 292 °F)	▪ Dodatek titana izboljša odpornost proti interkristalni koroziji tudi po varjenju ▪ Široke možnosti uporabe v kemični, petrokemični in naftni industriji, kakor tudi v kemični predelavi premoga ▪ Omejene možnosti poliranja, lahko se oblikujejo titanove proge
AISI 321/1.4541	X6CrNiTi18-10	815 °C (1 499 °F)	▪ Avstenitno nerjavno jeklo ▪ Visoka odpornost proti interkristalni koroziji tudi po varjenju ▪ Dobre lastnosti pri varjenju, primerno za vse standardne varilne postopke ▪ Uporablja se v kemični industriji, petrokemiji in za tlačne posode
AISI 347/1.4550	X6CrNiNb10-10	800 °C (1 472 °F)	▪ Avstenitno nerjavno jeklo ▪ Dobra obstočnost v različnih okoljih, ki so prisotna v kemični, tekstilni, mlečni in živilski industriji, kakor tudi v rafinerijah nafte ▪ Jeklo je zaradi dodatka niobija odporno proti interkristalni koroziji ▪ Dobra varivost ▪ Glavna področja uporabe so stene peči, tlačne posode, varjene konstrukcije, turbinske lopatice

11.5.4 Procesni priključek



A0028122

14 Prirobnični procesni priključek

- 1 Prirobnica
- 2 Kompresijske spojke
- 3 Očesni vijak

Standardni prirobnični procesni priključki so konstruirani po teh standardih:

Standard ¹⁾	Velikost	Zgradba	Material
ASME	1½", 2", 3", 4", 6", 8"	150#, 300#, 400#, 600#	AISI 316, 316L, 304, 304L, 316Ti, 321, 347
EN	DN40, DN50, DN80, DN100, DN150, DN200	PN10, PN16, PN25, PN40, PN63, PN100	

1) Prirobnice po standardu GOST so na voljo po naročilu.

Kompresijske spojke

Kompresijske spojke so privarjene ali privite v prirobnico za zagotovitev tesnjenja procesnega priključka. Njihove dimenzije se ujemajo z dimenzijami merilnih vložkov. Kompresijske spojke izpolnjujejo najvišje standarde zanesljivosti tako glede materiala kot izdelave.

Material	AISI 316/316H
----------	---------------

11.6 Certifikati in odobritve

11.6.1 Oznaka CE

Posamezne komponente sestava nosijo oznako CE za varno uporabo v nevarnih območjih in okoljih pod tlakom.

11.6.2 Odobritve za nevarna območja

Odobritev Ex velja za posamezne komponente, kot so priključna doza, kabelske uvodnice, priključne sponke. Za več podrobnosti o razpoložljivih različicah Ex (ATEX, UL, CSA, IECEx, NEPSI, EAC Ex) se obrnite na zastopnika za Endress+Hauser. Vse relevantne podatke za nevarna območja lahko najdete v ločeni Ex dokumentaciji.

Merilni vložki ATEX Ex ia so na voljo samo za premere ≥ 1.5 mm (0.6 in). Za več podrobnosti se obrnite na tehnike podjetja Endress+Hauser.

11.6.3 Certifikacija HART

Temperaturni pretvornik HART® je registriran pri FieldComm Group. Naprava izpolnjuje zahteve specifikacij komunikacijskega protokola HART®.

11.6.4 Certifikacija FOUNDATION Fieldbus

Temperaturni pretvornik FOUNDATION Fieldbus™ je uspešno opravil vse preizkuse in je certificiran in registriran pri Fieldbus Foundation. Naprava izpolnjuje vse zahteve naštetih specifikacij:

- Certifikacija v skladu s specifikacijo FOUNDATION Fieldbus™
- FOUNDATION Fieldbus™ H1
- Komplet za testiranje interoperabilnosti (ITK), ažurna revizija (številka certifikata naprave je na voljo na zahtevo): napravo je mogoče posluževati tudi s certificiranimi napravami drugih proizvajalcev
- Test skladnosti fizičnega sloja Fieldbus FOUNDATION™

11.6.5 Certifikacija PROFIBUS® PA

Temperaturni pretvornik PROFIBUS® PA je certificiran in registriran pri PNO (PROFIBUS® Nutzerorganisation e. V.), ki je organizacija uporabnikov PROFIBUS. Naprava izpolnjuje vse zahteve tu naštetih specifikacij:

- Certifikacija v skladu s specifikacijo FOUNDATION Fieldbus™
- Certifikacija v skladu s profilom PROFIBUS® PA (ažurna različica profila je na voljo na zahtevo)
- Napravo je mogoče uporabljati tudi s certificiranimi napravami drugih proizvajalcev (interoperabilnost).

11.6.6 Drugi standardi in smernice

- EN 60079: certificiranje ATEX za nevarna območja
- IEC 60079: certificiranje IECEx za nevarna območja
- IEC 60529: Stopnja zaščite ohišja (stopnja IP)
- IEC 60584 in ASTM E230/ANSI MC96.1: Termočleni

11.6.7 Certificiranje materiala

Certifikat materiala 3.1 (po standardu EN 10204) lahko naročite posebej. Certifikat vključuje izjavo v zvezi z materiali, ki se uporabljajo za izdelavo termometra. Z identifikacijsko številko večtočkovnega termometra zagotavlja sledljivost materialov.

11.6.8 Testno poročilo in kalibriranje

"Tovarniška kalibracija" je izvedena v skladu z internimi postopki v laboratoriju Endress+Hauser, ki je akreditiran pri Evropski organizaciji za akreditacijo (EA) po standardu ISO/IEC 17025. Kalibracijo po smernicah EA (LAT/Accredia) ali (DKD/DAkkS) lahko naročite posebej. Kalibrirajo se merilni vložki večtočkovnega merilnega sistema.

11.6.9 Zahteve glede materialov

Endress+Hauser lahko dobavlja komponente v skladu s standardi AD 2000 W2 in W10.

11.6.10 Zahteve glede varjenja

Podjetje Endress+Hauser je bilo revidirano v skladu s standardom DIN EN ISO 3834-2:2005.

11.6.11 Zahteve glede tlačne opreme

Endress+Hauser lahko dobavlja naprave v skladu z direktivo 2014/68/EU.

11.7 Dokumentacija

- Navodila za uporabo temperaturnih pretvornikov iTEMP:
 - TMT180, možnost programiranja prek osebnega računalnika, enokanalni, Pt100 (KA00118R)
 - HART® TMT82, dvokanalni, RTD, TC, Ω, mV (BA01028T)
 - PROFIBUS® PA TMT84, dvokanalni, RTD, TC, Ω, mV (BA00257R)
 - FOUNDATION Fieldbus™ TMT85, dvokanalni, RTD, TC, Ω, mV (BA00251R)
- Dodatna ATEX dokumentacija:
 - ATEX/IECEX (Ex ia IIC): XA01647T
- Tehnične informacije o merilnih vložkih:
 - Uporovni termometrski vložek Omnigrad T TST310 (TI00085T)
 - Termočlenski vložek Omnigrad T TSC310 (TI00255T)
 - Večtočkovna kabelska temperaturna sonda iTHERM ProfileSens TS901 (TI01346T)
- Primer uporabe tehničnih informacij:
 - Prenapetostne zaščite HAW562 (TI01012K)



www.addresses.endress.com
