

Pokyny k obsluze **Turbimax CUS51D**

Senzor zákalu a pevných částic



Obsah

1	O tomto dokumentu	4	11.2	Likvidace	36
1.1	Výstrahy	4	12	Příslušenství	37
1.2	Používané symboly	4	12.1	Armatury	37
1.3	Symboly na zařízení	4	12.2	Držák	37
2	Základní bezpečnostní pokyny	5	12.3	Čištění stlačeným vzduchem	37
2.1	Požadavky na personál	5	13	Technické údaje	39
2.2	Určený způsob použití	5	13.1	Vstup	39
2.3	Bezpečnost práce	5	13.2	Výkonnostní charakteristiky	39
2.4	Bezpečnost provozu	6	13.3	Prostředí	41
2.5	Bezpečnost výrobku	6	13.4	Proces	41
3	Popis výrobku	7	13.5	Mechanická konstrukce	41
3.1	Konstrukční provedení výrobku	7	Rejstřík	42	
4	Vstupní přejímka a identifikace výrobku	11			
4.1	Vstupní přejímka	11			
4.2	Identifikace výrobku	11			
4.3	Rozsah dodávky	12			
4.4	Certifikáty a schválení	12			
5	Instalace	13			
5.1	Montážní podmínky	13			
5.2	Montáž senzoru	13			
5.3	Kontrola po provedené instalaci	19			
6	Elektrické připojení	20			
6.1	Připojení senzoru	20			
6.2	Zajištění stupně ochrany	21			
6.3	Kontrola po připojení	21			
7	Uvedení do provozu	23			
7.1	Kontrola funkcí	23			
8	Ovládání	24			
8.1	Prizpůsobení měřicího zařízení na procesní podmínky	24			
9	Diagnostika, vyhledávání a odstraňování závad	34			
9.1	Všeobecné závady	34			
10	Údržba	35			
10.1	Úkoly údržby	35			
11	Opravy	36			
11.1	Zpětné odeslání	36			

1 O tomto dokumentu

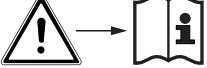
1.1 Výstrahy

Struktura bezpečnostního symbolu	Význam
 NEBEZPEČÍ Příčina (/následky) Příp. následky nerespektování ► Preventivní opatření	Tento pokyn upozorňuje na nebezpečnou situaci. Pokud se vystavíte nebezpečné situaci, dojde k těžkým zraněním nebo ke smrti.
 VAROVÁNÍ Příčina (/následky) Příp. následky nerespektování ► Preventivní opatření	Tento pokyn upozorňuje na nebezpečnou situaci. Pokud se vystavíte nebezpečné situaci, může dojít k těžkým zraněním nebo k smrti.
 UPOZORNĚNÍ Příčina (/následky) Příp. následky nerespektování ► Preventivní opatření	Tento pokyn upozorňuje na nebezpečnou situaci. Pokud se vystavíte této situaci, může dojít k lehkým nebo středně těžkým zraněním.
 OZNÁMENÍ Příčina/situace Příp. následky nerespektování ► Opatření/pokyn	Tento symbol upozorňuje na situace, které mohou vést k věcným škodám.

1.2 Používané symboly

Symbol	Význam
	Dodatečné informace, tipy
	Povoleno nebo doporučeno
	Zakázáno či nedoporučeno
	Odkaz na dokumentaci k přístroji
	Odkaz na stránku
	Odkaz na obrázek
	Výsledek kroku

1.3 Symboly na zařízení

Symbol	Význam
	Odkaz na dokumentaci k zařízení

2 Základní bezpečnostní pokyny

2.1 Požadavky na personál

- Montáž, uvedení do provozu, obsluhu a údržbu měřicího systému smí provádět pouze kvalifikovaný odborný personál.
- Odborný personál musí mít pro uvedené činnosti oprávnění od vlastníka/provozovatele závodu.
- Elektrické připojení smí být prováděno pouze pracovníkem s elektrotechnickou kvalifikací.
- Odborný personál si musí přečíst a pochopit tento návod k obsluze a dodržovat pokyny v něm uvedené.
- Poruchy měřicího systému smí odstraňovat pouze oprávněný a náležitě kvalifikovaný personál.

 Opravy, které nejsou popsány v příloženém návodu k obsluze, smí provádět pouze výrobce nebo servisní organizace.

2.2 Určený způsob použití

CUS51D je senzor pro měření zákalu a obsahu pevných částic ve vodě a odpadní vodě.

Senzor je zejména určen pro použití v následujících aplikacích:

- Měření zákalu na výstupu
- Obsah pevných částic při aktivaci a recirkulaci kalu
- Obsah pevných částic při zpracování kalu
- Filtrovatelná složka na výstupu čistíren odpadních vod

Používání zařízení pro jiný účel než pro uvedený představuje nebezpečí pro osoby i pro celý měřicí systém, a proto takové používání není dovoleno.

Výrobce není zodpovědný za škody způsobené nesprávným nebo nepovoleným používáním.

2.3 Bezpečnost práce

Jako uživatel jste odpovědný za dodržování následujících bezpečnostních předpisů:

- instalačních předpisů
- místních norem a předpisů

pravidel pro elektromagnetickou kompatibilita

- Tento produkt byl zkoušen z hlediska elektromagnetické kompatibility v souladu s relevantními evropskými normami pro průmyslové aplikace.
- Uvedená elektromagnetická kompatibilita se vztahuje pouze na takové produkty, které byly zapojeny v souladu s pokyny v tomto návodu k obsluze.

2.4 Bezpečnost provozu

Před uvedením celého místa měření do provozu:

1. Ověřte správnost všech připojení.
2. Přesvědčte se, zda elektrické kabely a hadicové spojky nejsou poškozené.
3. Nepoužívejte poškozené produkty a zajistěte ochranu proti jejich neúmyslnému uvedení do provozu.
4. Poškozené produkty označte jako vadné.

Během provozu:

- Pokud poruchy nelze odstranit:
Produkty musí být vyřazeny z provozu a musí se zajistit ochrana proti jejich neúmyslnému uvedení do provozu.

2.5 Bezpečnost výrobku

2.5.1 Nejmodernější technologie

Výrobek byl zkonstruován a ověřen podle nejnovějších bezpečnostních pravidel a byl expedován z výrobního závodu ve stavu bezpečném pro jeho provozování. Přitom byly zohledňovány příslušné vyhlášky a evropské normy.

3 Popis výrobku

3.1 Konstrukční provedení výrobku

Senzor je určen pro kontinuální místní zjišťování rozhraní a obsahu pevných částic.

Senzor je navržen jako jednotka velikosti 40 mm, která může být provozována přímo a zcela v procesu bez nutnosti dalšího (místního) odběru vzorků.

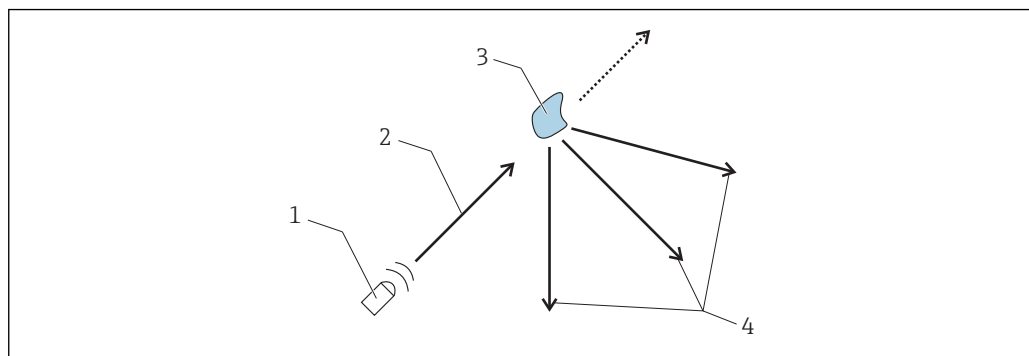
Senzor obsahuje všechny potřebné moduly:

- Napájení
- Světelné zdroje
- Detektory
Detektory zaznamenávají měřicí signály, digitalizují je a zpracovávají je na měřenou hodnotu.
- Mikroovladač senzoru
Je odpovědný za řízení vnitřních procesů a přenos dat.

Veškerá data – včetně kalibračních – jsou uložena v senzoru. Senzor tak může být předem kalibrován a používán jako měřicí bod, kalibrován externě nebo používán pro několik měřících bodů s různými kalibracemi.

3.1.1 Princip měření

Pro měření zákalu je paprsek světla směřován médiem a odchylován od původního směru opticky hustšími částicemi, např. částicemi pevných látek. Tento proces se také nazývá rozptyl.



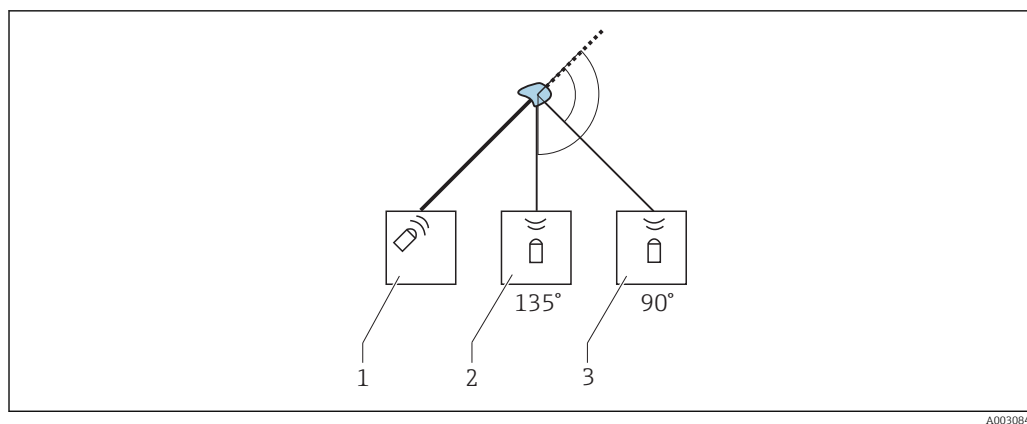
A0030850

 1 Odchylení světla

- 1 Světelný zdroj
- 2 Světelný paprsek
- 3 Částice
- 4 Rozptýlené světlo

Dopadající světlo je rozptylováno do mnoha směrů, tj. v různých úhlech ke směru šíření. Zvláštní význam zde mají 2 úhlové rozsahy:

- Světlo rozptylované v úhlu 90° se primárně používá pro měření zákalu pitné vody.
- Světlo rozptylované v úhlu 135° rozšiřuje dynamický rozsah pro vysoké hustoty částic.

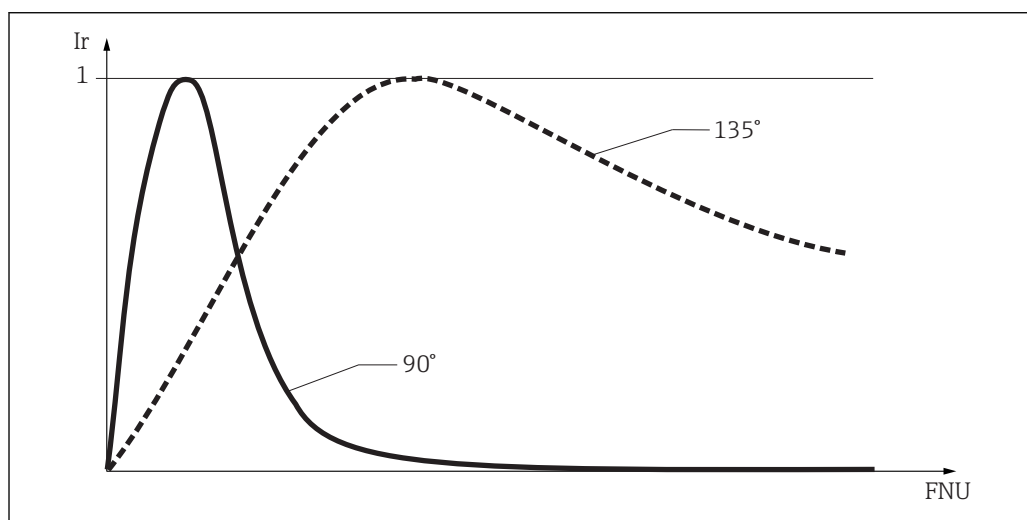


A0030846

2 Hlavní režim funkce senzoru zákalu

- 1 Světelný zdroj
- 2 Světelný přijímač 135°
- 3 Světelný přijímač 90°

Je-li hustota částic v médiu nízká, velké množství světla se rozptýluje v kanálu 90° a malé množství světla v kanálu 135°. S rostoucí hustotou částic se tento poměr mění (více světla v kanálu 135°, méně světla v kanálu 90°).

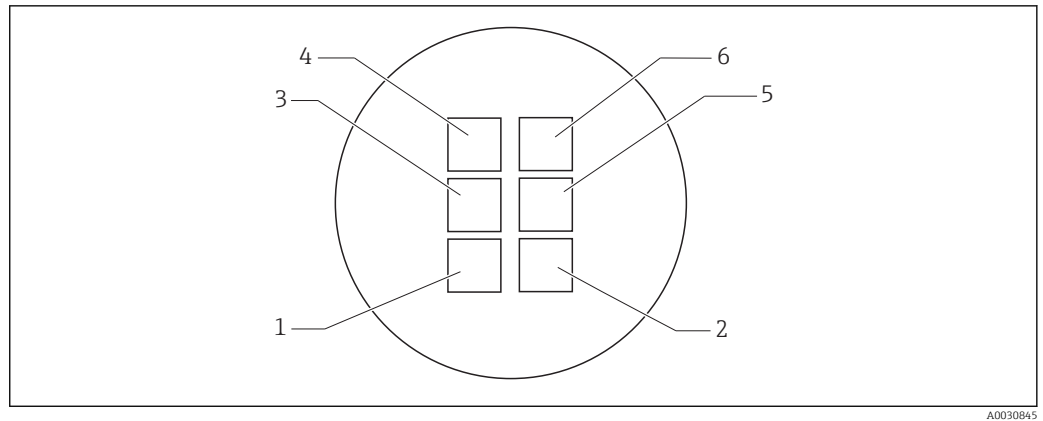


A0030849

3 Distribuce signálu jako funkce hustoty částic

I_r Relativní intenzita
 FNU Jednotka zákalu

Senzor zákalu CUS51D má 2 senzorové jednotky, které jsou navzájem nezávislé a uspořádané rovnoběžně. Hodnocení obou signálů v závislosti na aplikaci vede ke stabilním hodnotám měření.



A0030845

4 Uspořádání světelných zdrojů a přijímačů

- 1, 2 Světelné zdroje 1 a 2
 3, 5 Světelný přijímač 135°
 4, 6 Světelný přijímač 90°

Senzor pokrývá široký rozsah zákalu a měření pevných částic díky optickému uspořádání se 2 světelnými zdroji, přičemž každý má 2 světelné přijímače umístěné v různých úhlech (90° a 135°).

- Jakmile zákazník zvolí aplikaci, např. aktivovaný kal, v senzoru se automaticky aktivuje optická metoda, která je pro příslušný měřicí úkol nejvhodnější (např. měření 90° s oběma světelnými zdroji).
- Dvojitý systém snímání (2 světelné zdroje se 2 přijímači pro každý zdroj) ve velké míře kompenzuje chyby měření způsobené znečištěním (metoda čtyřpaprskového pulzního světla → 9).

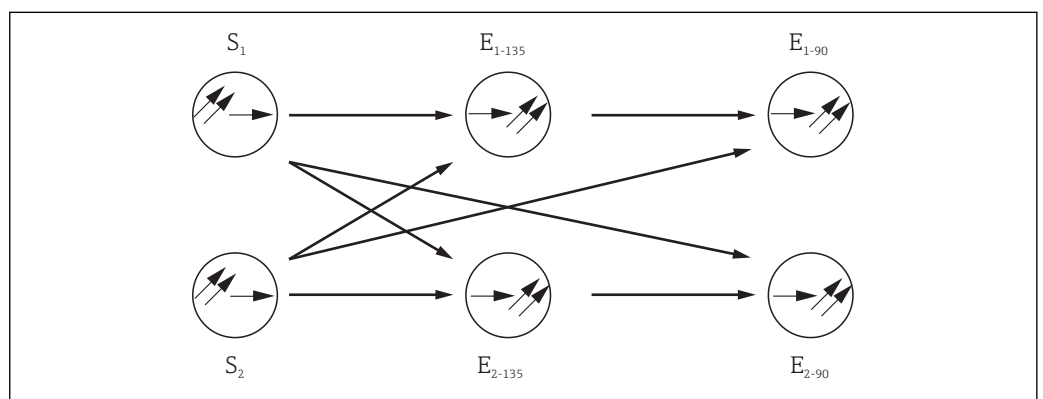
 Příslušné typy senzorů se liší rozsahy měření, a tedy rozsahem příslušných aplikací.

3.1.2 Metody měření

Metoda čtyřpaprskového pulzního světla

Metoda je založena na 2 světelných zdrojích a 4 světelných přijímačích. Jako monochromatické světelné zdroje se používají diody s vysokou životností. Tyto diody střídavě pulzují a generují 4 rozptýlené světelné signály na každý pulz diody v přijímačích.

Tím se vyrovnávají interferenční vlivy, jako je vnější světlo, stárí diody, znečištění okének a absorpce v médiu. Podle zvolené aplikace jsou navrženy různé rozptýlené světelné signály. Typ, číslo a výpočet signálu jsou uloženy v senzoru.



A0030847

5 Metoda čtyřpaprskového pulzního světla

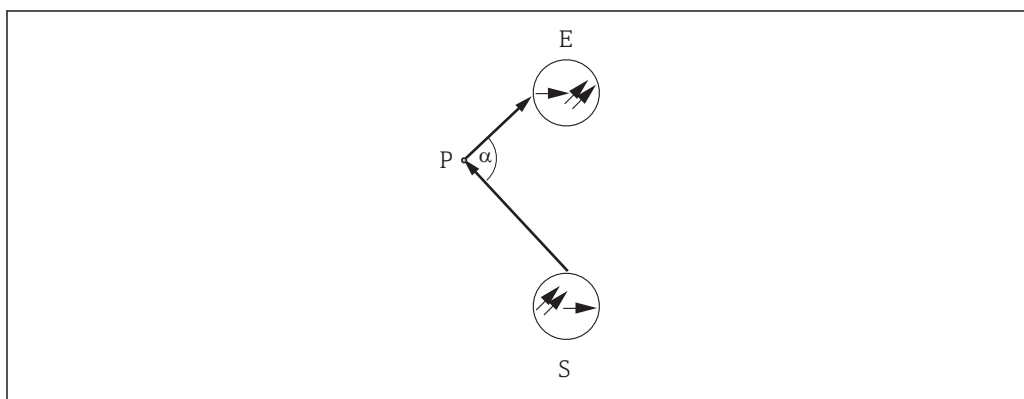
$S_1 S_2$ Světelný zdroj

E_{90}	Světelný přijímač pro rozptýlené světlo 90°
E_{135}	Světelný přijímač pro rozptýlené světlo 135°

Metoda rozptýleného světla 90°

Měření se provádí s vlnovou délkou 860 Nm (634,3 lbf ft) podle ISO 7027 / EN 27027.

Emitovaný světelný paprsek je rozptylován pevnými částicemi v médiu. Takto vytvářené rozptýlené záření je měřeno přijímači rozptýleného světla, které jsou uspořádány v úhlu 90° k světelným zdrojům. Zákal média je určován podle množství rozptýleného světla.



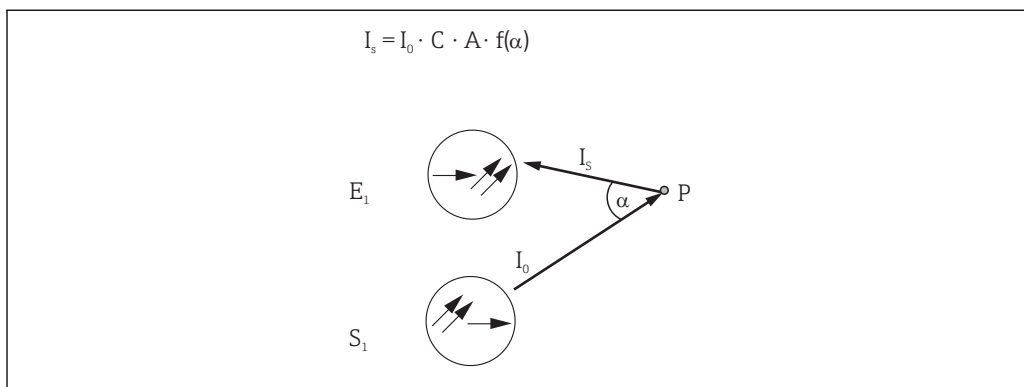
A0030852

6 Metoda rozptýleného světla 90°

S Světelný zdroj
E Přijímač
P Částice

Metoda zpětně rozptýleného světla 135°

Emitovaný světelný paprsek je rozptylován pevnými částicemi v médiu. Vytvářený zpětný rozptyl je měřen přijímači rozptýleného světla, které jsou uspořádány vedle světelných zdrojů. Zákal média je určován podle množství zpětně rozptýleného světla. Tímto typem měření rozptýleného světla lze měřit velmi vysoké hodnoty zákalu.



A0030855

7 Princip metody zpětně rozptýleného světla

I_0 Intenzita přenášeného světla
 I_s Intenzita rozptýleného světla
 A Geometrický faktor
 C Koncentrace
 P Částice
 $f(a)$ Úhlová korelace

4 Vstupní přejímka a identifikace výrobku

4.1 Vstupní přejímka

1. Zkontrolujte, zda není poškozený obal.
 - ↳ Informujte dodavatele o jakémkoli poškození obalu.
 - Uschovejte prosím poškozený obal, dokud nebude daný problém dořešen.
2. Ověřte, zda není poškozený obsah balení.
 - ↳ Informujte dodavatele o jakémkoli poškození obsahu dodávky.
 - Uschovejte prosím poškozené zboží, dokud nebude daný problém dořešen.
3. Zkontrolujte, zda je rozsah dodávky kompletní a zda nic nechybí.
 - ↳ Porovnejte přepravní dokumenty s vaší objednávkou.
4. Pro uskladnění a přepravu výrobek zabalte takovým způsobem, aby byl spolehlivě chráněn před nárazy a vlhkostí.
 - ↳ Optimální ochranu zajišťují materiály původního balení.
 - Dbejte na dodržení přípustných podmínek okolního prostředí.

Pokud máte jakékoliv dotazy, kontaktujte prosím svého dodavatele nebo nejbližší prodejní centrum.

4.2 Identifikace výrobku

4.2.1 Typový štítek

Na typovém štítku jsou uvedeny následující informace o vašem přístroji:

- Identifikace výrobce
- Objednávací kód
- Rozšířený objednávací kód
- Výrobní číslo
- Bezpečnostní a výstražné pokyny

- Porovnejte informace na výrobním štítku se svou objednávkou.

4.2.2 Identifikace výrobku

Internetové stránky s informacemi o výrobku

www.endress.com/cus51d

Vysvětlení objednávacího kódu

Kód pro objednání a výrobní číslo vašeho přístroje se nachází:

- na typovém štítku
- v dodacích dokladech

Kde najdete informace o výrobku

1. Otevřete stránky www.endress.com.
2. Vyvolejte prohlédávání stránek (symbol lupy).
3. Zadejte platné výrobní číslo.
4. Spusťte hledání.
 - ↳ V překryvném okně se zobrazí struktura produktu.

5. Klepněte na obrázek produktu v překryvném okně.

- ↳ Otevře se nové okno (**Device Viewer**). V tomto okně se zobrazí veškeré informace o vašem zařízení společně s dokumentací k danému produktu.

4.2.3 Adresa výrobce

Endress+Hauser Conducta GmbH+Co. KG
Dieselstraße 24
D-70839 Gerlingen

4.3 Rozsah dodávky

Dodávka obsahuje:

- 1 senzor Turbimax CUS51D, verze podle objednávky
- 1 návod k obsluze BA00461C

4.4 Certifikáty a schválení

4.4.1 Značka CE

Výrobek splňuje požadavky harmonizovaných evropských norem. Jako takový vyhovuje zákonným specifikacím směrnic EU. Výrobce potvrzuje úspěšné testování produktu jeho označením značkou **CE**.

4.4.2 Pravidla pro elektromagnetickou kompatibilitu

Interferenční emise a interferenční imunita podle

- EN 61326-1:2013
- EN 61326-2-3:2013
- NAMUR NE21:2012

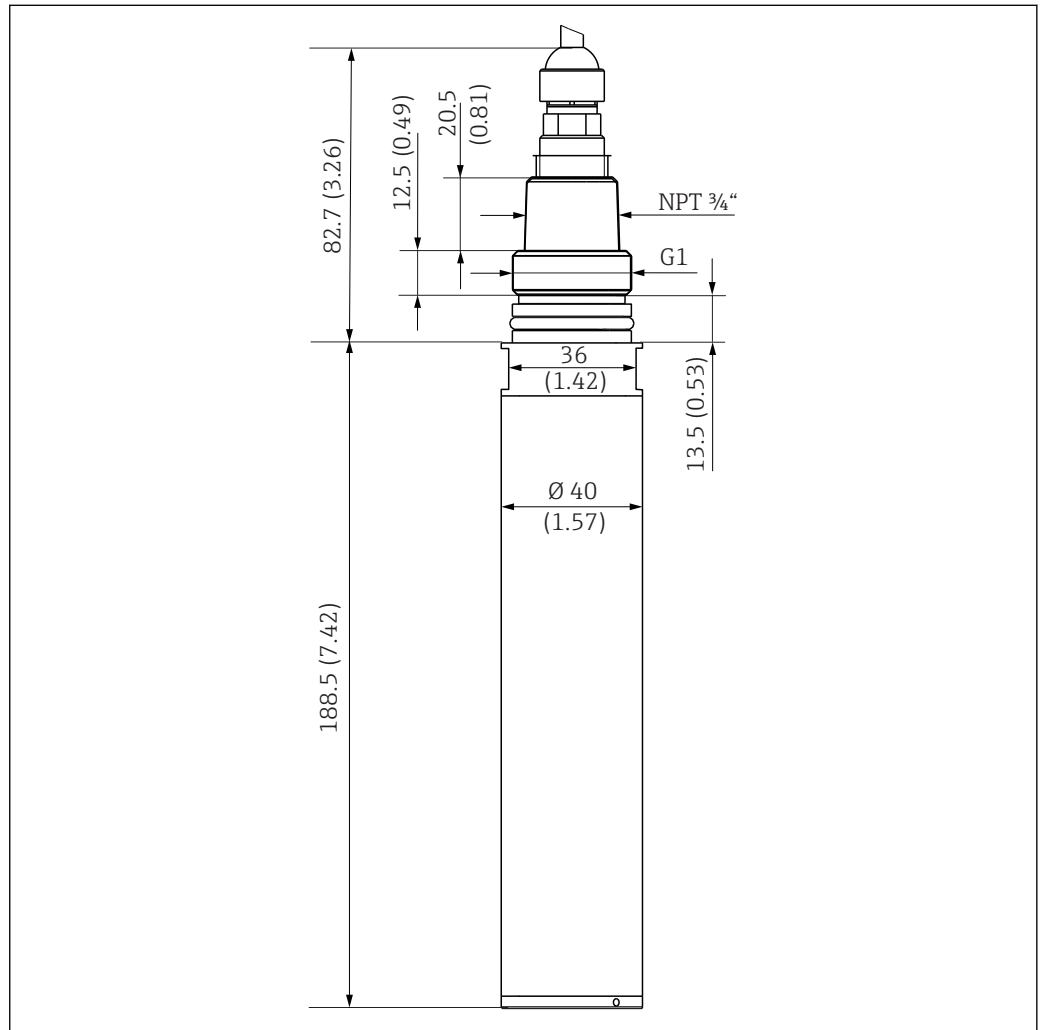
4.4.3 EAC

Produkt získal osvědčení v souladu se směrnicemi TP TC 004/2011 a TP TC 020/2011, které platí v Evropském hospodářském prostoru (EHP). K produktu je připojena značka shody EAC.

5 Instalace

5.1 Montážní podmínky

5.1.1 Rozměry



8 Rozměry . Rozměry mm (in)

A0030853

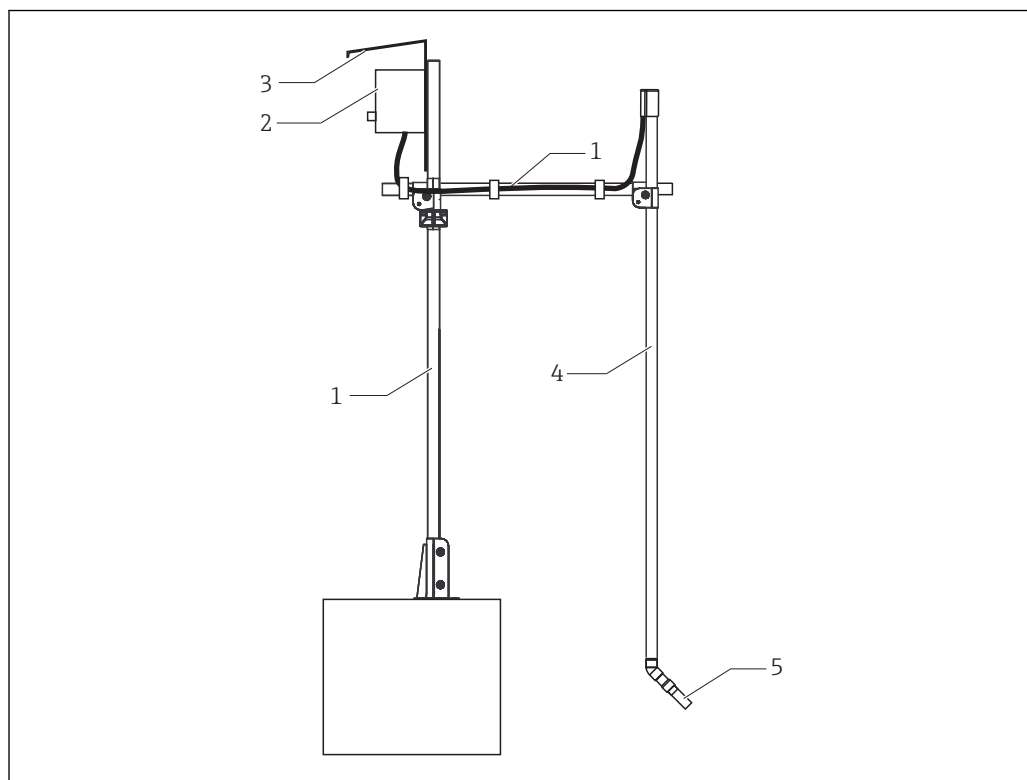
i Rozměry pro čištění stlačeným vzduchem → **37**

5.2 Montáž senzoru

5.2.1 Systém měření

Kompletní měřicí systém obsahuje následující prvky:

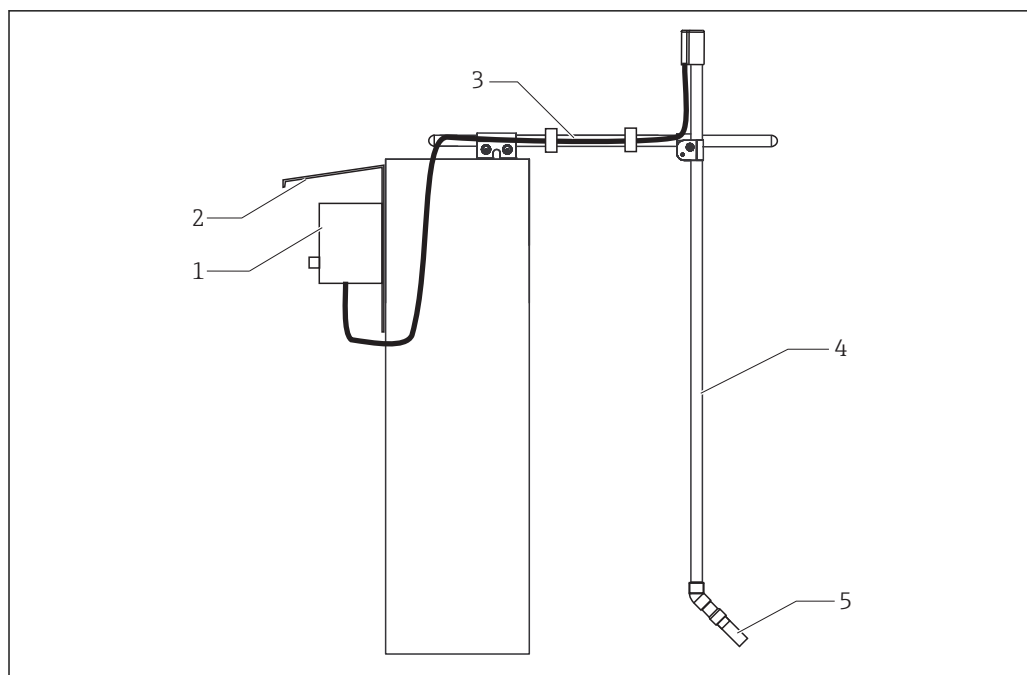
- Senzor zákalu Turbimax CUS51D
- Vícekanálový převodník Liquiline CM44x
- Armatura:
 - Armatura Flexdip CYA112 a držák Flexdip CYH112 nebo
 - Retrakční armatura, např. Cleanfit CUA451



A0030844

9 Systém měření s ponornou armaturou (příklad)

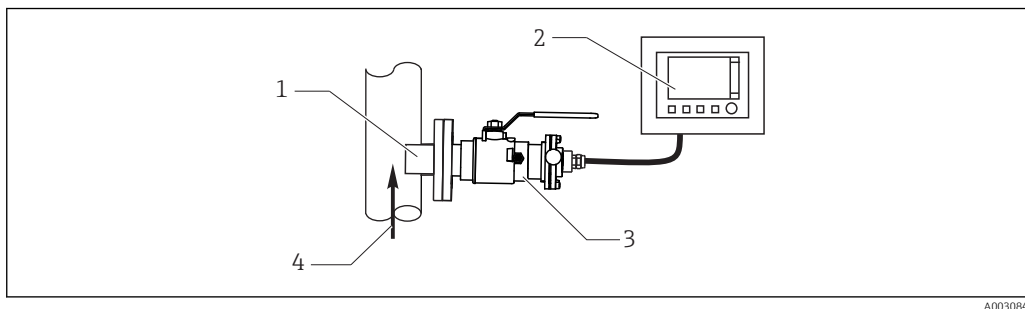
- 1 Držák Flexdip CYH112
- 2 Vícekanálový převodník Liquiline CM44x
- 3 Ochranná stříška
- 4 Armatura Flexdip CYA112
- 5 Senzor zákalu Turbimax CUS51D



A0030856

10 Systém měření s ponornou armaturou (příklad)

- 1 Vícekanálový převodník Liquiline CM44x
- 2 Ochranná stříška
- 3 Držák Flexdip CYH112
- 4 Armatura Flexdip CYA112
- 5 Senzor zákalu Turbimax CUS51D

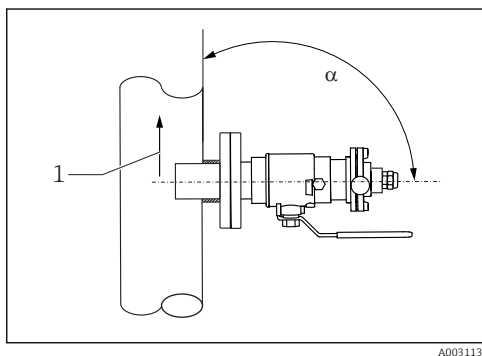


11 Systém měření s retrakční armaturou (příklad)

- 1 Senzor zákalu Turbimax CUS51D
- 2 Vícekanálový převodník Liquiline CM44x
- 3 Retrakční armatura Cleanfit CUA451
- 4 Směr proudění

5.2.2 Příklady instalace

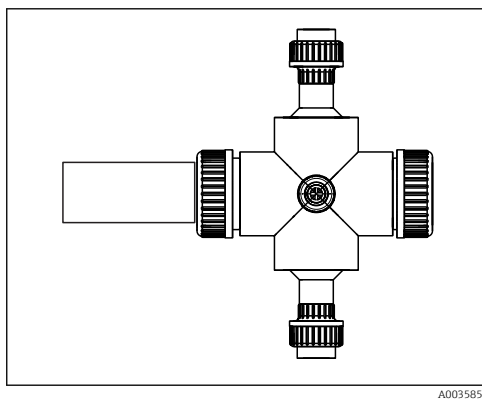
Potrubní instalace



12 Instalace s retrakční armaturou

- 1 Směr proudění

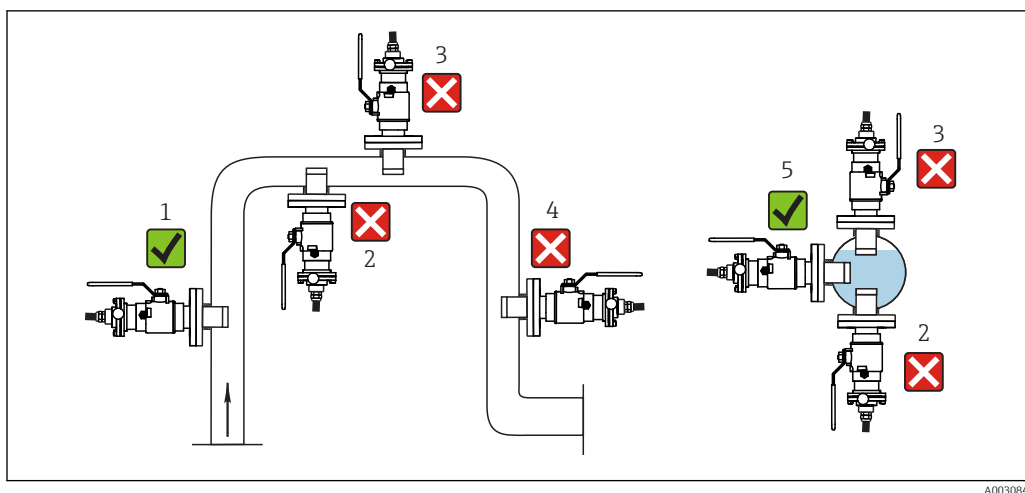
Šipka 1 ukazuje ve směru proudění. Instalační úhel α nesmí přesahovat 90° . Doporučený instalační úhel činí 75° . Optická okénka v senzoru musí být vyrovnána buď rovnoběžně se směrem proudění ($\alpha = 90^\circ$), nebo proti směru proudění ($\alpha < 90^\circ$). Tlak média nesmí překročit 2 bar (29 psi) pro manuální retrakci armatury.



13 Instalace s průtočnou armaturou CYA251

Instalační úhel je 90° . Při měření zákalu < 200 FNU zkresluje zpětný rozptyl vnitřních ploch armatury naměřené hodnoty.

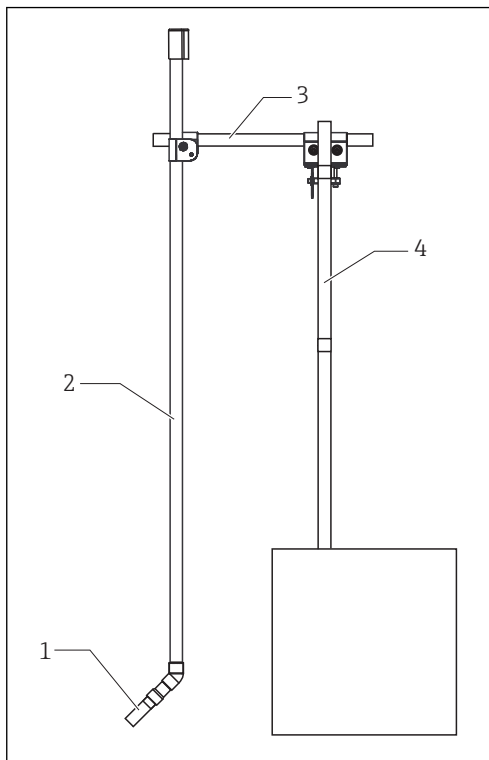
Na následujícím diagramu jsou znázorněny různé možnosti instalace v potrubí s uvedením, zda jsou povoleny, nebo nikoli.



A0030848

14 Orientace a polohy (s retrakční armaturou CUA451)

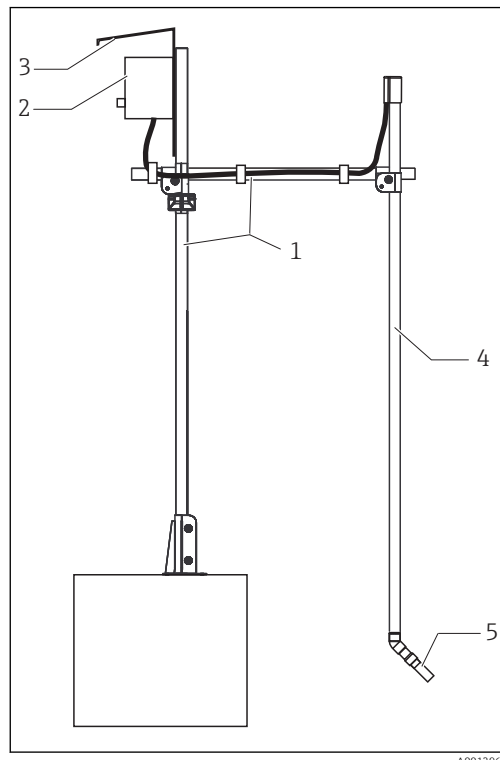
- Při použití reflexních materiálů (např. nerezové oceli) musí být průměr potrubí minimálně 100 mm (3,9 in). Doporučuje se kalibrace na místě.
- Senzor nainstalujte do míst s trvalým průtokem.
- Nejlepší instalační poloha je ve stoupacím potrubí (položka 1). Instalace je rovněž možná v horizontálním potrubí (položka 5).
- Při instalaci senzoru se vyhněte místům, kde se vyskytují vzduchové kapsy nebo bublinky (položka 3) nebo kde může docházet k sedimentaci (položka 2).
- Vyhněte se instalaci do spádového potrubí (položka 4).
- Při měření zákalu < 200 FNU zkresluje zpětný rozptyl stěn potrubí naměřené hodnoty. Proto se zde doporučuje vícebodová kalibrace.
- Vyhněte se montážím ve směru proudění za místy snížení tlaku, které mohou vést k odplynování.

Ponorná instalace*Pevná instalace s armaturou pro odpadní vody*

A0013383

15 Instalace na výložníku

- 1 Senzor zákalu Turbimax CUS51D
- 2 Armatura pro odpadní vody Flexdip CYA112
- 3 Držák Flexdip CYH112
- 4 Lišta



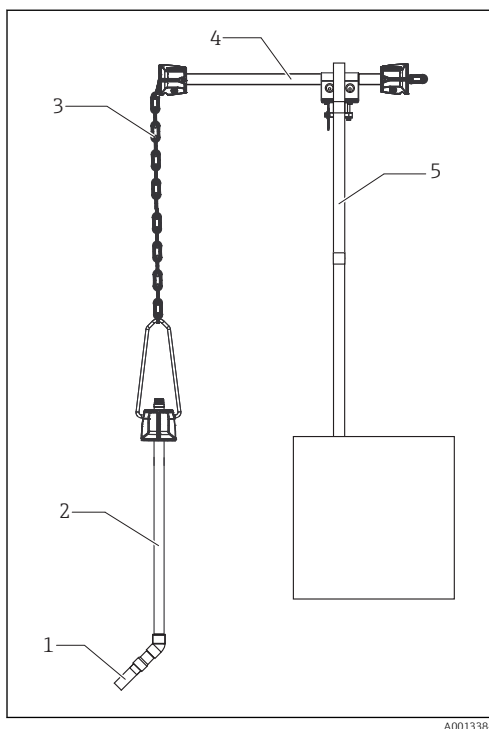
A0012965

16 Instalace se svislým sloupkem

- 1 Držák Flexdip CYH112
- 2 Vícekanálový převodník Liquiline CM44x
- 3 Ochranná stříška
- 4 Armatura pro odpadní vody Flexdip CYA112
- 5 Senzor zákalu Turbimax CUS51D

Tento typ instalace je vhodný zejména pro silné nebo turbulentní proudění ($> 0,5 \text{ m/s}$ ($1,6 \text{ ft/s}$)) v nádržích nebo kanálech.

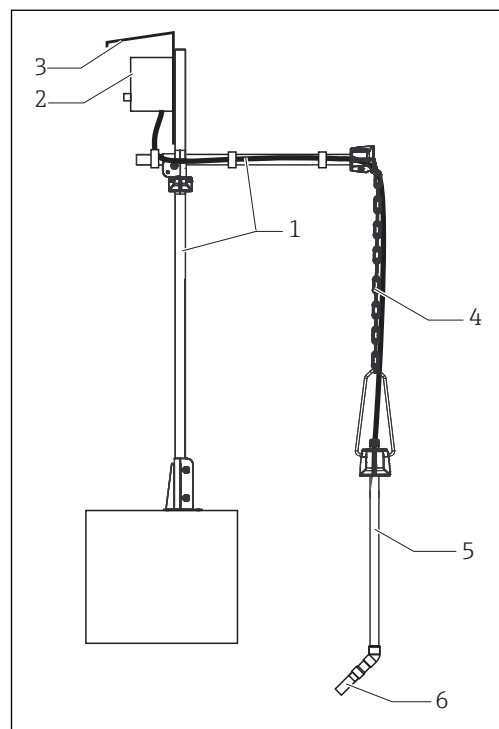
Instalace s řetězovým závěsem



A0013384

17 Řetězový závěs na výložníku

- 1 Senzor zákalu Turbimax CUS51D
- 2 Armatura pro odpadní vody Flexdip CYA112
- 3 Řetěz držáku Flexdip CYH112
- 4 Držák Flexdip CYH112
- 5 Lišta



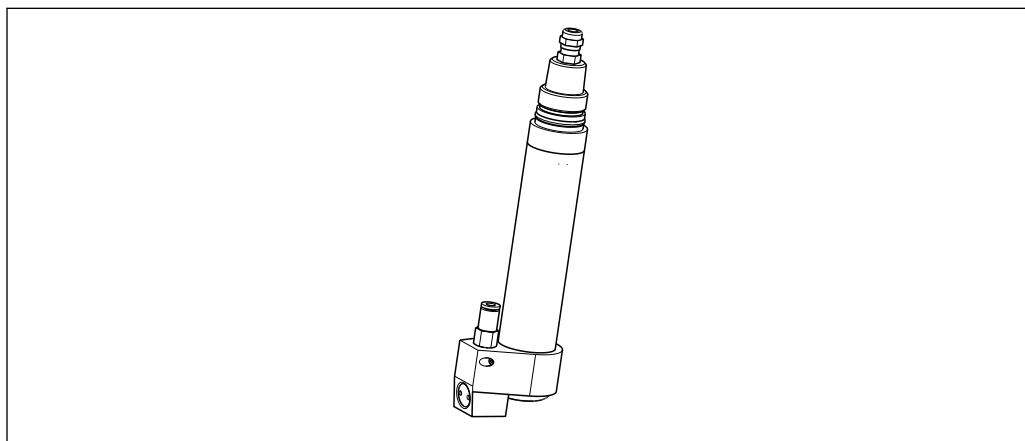
A0037077

18 Řetězový závěs na svislém sloupku

- 1 Lišta
- 2 Vícekanálový převodník Liquiline CM44x
- 3 Ochranná stříška
- 4 Řetěz držáku Flexdip CYH112
- 5 Armatura pro odpadní vody Flexdip CYA112
- 6 Senzor zákalu Turbimax CUS51D

Řetězový závěs je vhodný zejména pro aplikace, které vyžadují dostatečnou vzdálenost mezi místem montáže a hranou provzdušňovací nádrže. Protože je armatura volně zavěšená, jsou prakticky vyloučeny všechny vibrace svislého sloupku. Kývavý pohyb řetězového závěsu zvyšuje samočisticí účinek optiky.

Montáž čisticí jednotky



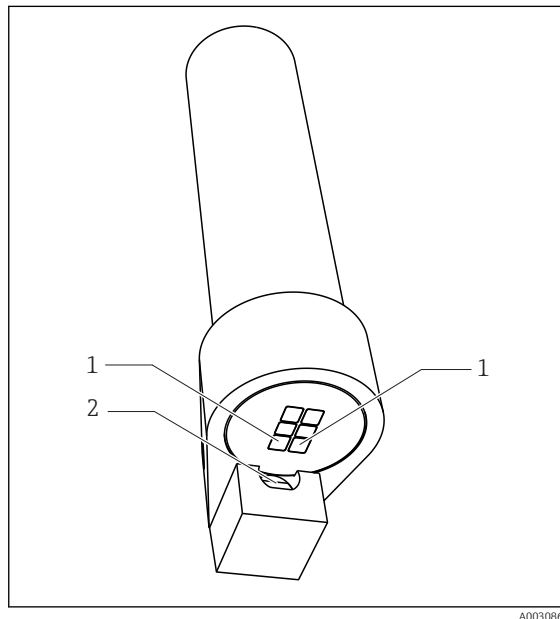
A0031105

19 Senzor Turbimax CUS51D s čisticí jednotkou

Čistící jednotka je vhodná zejména pro čistou vodu a média s vysokým obsahem tuků, která mají sklon k velkému hromadění.

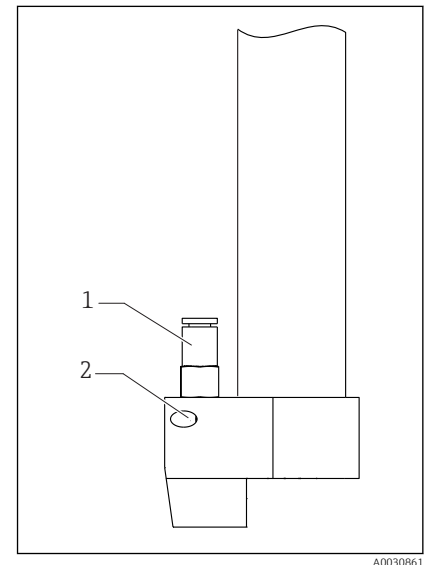
Čistící jednotku namontujte takto:

1. Nasadte čistící jednotku co nejdále na senzor.
2. Umístěte obě diody (jsou osazeny v úhlu a mají světlý plášť).
3. Čistící jednotku nastavte tak, aby byla tryska umístěna po straně dvou diod (→  20).
4. Čistící jednotku zajistěte na místě pojistným šroubem (max. utahovací moment: 0,5 Nm (0,37 lbf ft)).
5. Hadici kompresoru se stlačeným vzduchem nasadte do připojení hadice.



 20 Vyrovnání čistící jednotky

- 1 Diody
2 Hrdlo



 21 Upevnění čistící jednotky

- 1 Hadicový konektor
2 Upevňovací šroub

5.3 Kontrola po provedené instalaci

Senzor uveďte do provozu pouze v případě, že jste na následující otázky odpověděli „ano“:

- Jsou senzor a kabel nepoškozené?
- Je orientace správná?
- Byl senzor namontován do procesního připojení a není zavěšen volně za kabel?

6 Elektrické připojení

⚠ VAROVÁNÍ

Zařízení pod napětím!

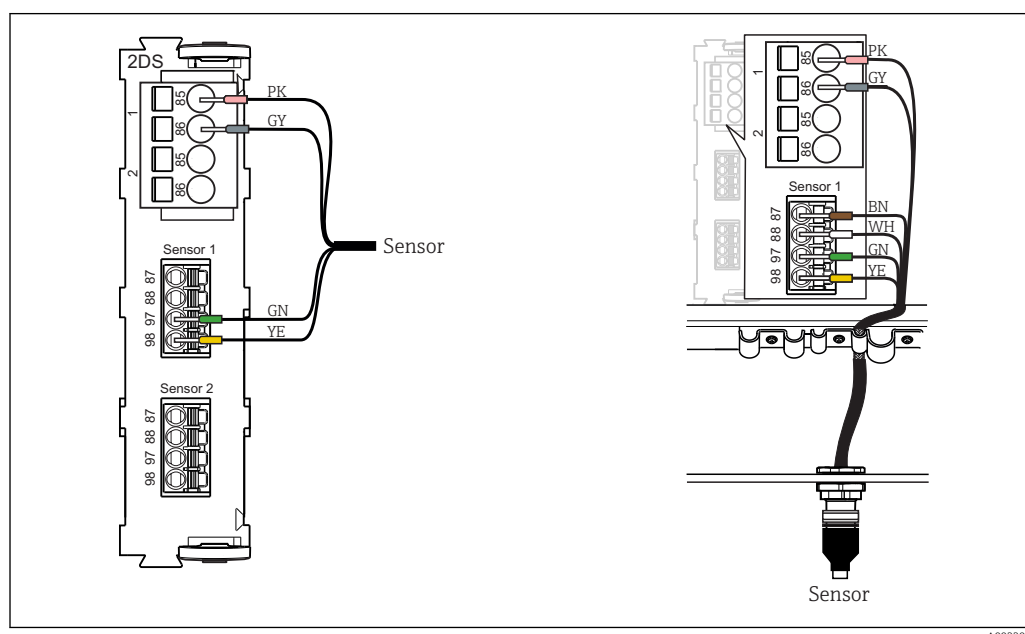
Neodborné připojení může způsobit zranění nebo smrt!

- ▶ Elektrické zapojení smí provádět pouze pracovník s elektrotechnickou kvalifikací.
- ▶ Odborný elektrotechnik je povinen si přečíst tento návod k obsluze, musí mu porozumět a musí dodržovat všechny pokyny, které jsou v něm uvedené.
- ▶ **Před** zahájením prací spojených s připojováním se ujistěte, že žádný z kabelů není pod napětím.

6.1 Připojení senzoru

K dispozici jsou následující možnosti připojení:

- pomocí konektoru M12 (verze: pevný kabel, konektor M12)
- pomocí kabelu senzoru k zasouvacím koncovkám vstupu senzoru na převodníku (verze: pevný kabel, koncové objímky)

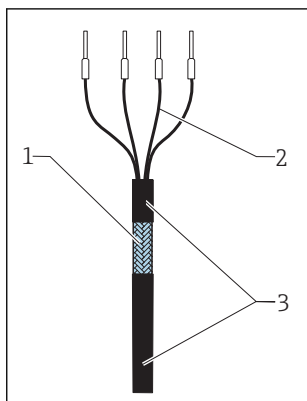


A0033092

22 Připojení senzoru ke vstupu senzoru (vlevo) nebo pomocí konektoru M12 (vpravo)

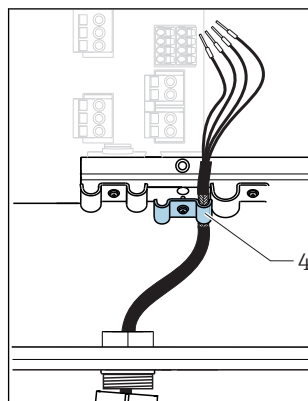
Připojení stínění kabelu

Příklad kabelu (nemusí nutně odpovídat dodanému kabelu)



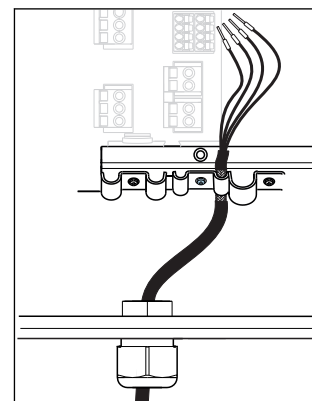
23 Zakončený kabel

- 1 Vnější stínění (odizolované)
- 2 Kabelové žíly s dutinkami
- 3 Plášť kabelu (izolovaný)



24 Vložení kabelu

- 4 Zemnicí svorka



25 Utažení šroubu
(2 Nm (1,5 lbf ft))

Stínění kabelu je uzemněno pomocí zemnicí svorky

Maximální délka kabelu je 100 m (328,1 ft).

6.2 Zajištění stupně ochrany

Na dodaném zařízení je možno provádět pouze ta mechanická a elektrická připojení, která jsou popsána v tomto návodu, jsou nezbytná pro vykonávání požadované aplikace a jsou v souladu s určeným způsobem použití.

► Tyto práce provádějte pozorně a svědomitě.

Jednotlivé typy ochrany platné pro tento výrobek (krytí (IP), elektrická bezpečnost, odolnost vůči elektromagnetickému rušení) nemohou být zaručeny, pokud například :

- kryty nejsou nainstalované;
- používají se jiné než k zařízení dodané napájecí jednotky;
- nejsou dostatečně utaženy kabelové vývodky (pro danou úroveň krytí IP musí být utaženy momentem 2 Nm (1,5 lbf ft));
- používají se nevhodné průměry kabelů pro dané kabelové vývodky;
- moduly nejsou dostatečně upevněny;
- displej není dostatečně upevněn (tím by vzniklo riziko, že se kvůli špatnému utěsnění dostane dovnitř vlhkost);
- volné nebo nedostatečně utažené kabely / kabelové koncovky;
- v zařízení jsou ponechané neizolované žíly kabelů.

6.3 Kontrola po připojení

Stav a specifikace zařízení	Poznámky
Jsou senzor, armatura i kabely bez viditelného vnějšího poškození?	Vizuální kontrola
Elektrické připojení	Poznámky
Jsou kabely namontované tak, aby nebyly zatěžovány a zkrouceny?	
Je odizolována dostatečná délka vodičů kabelu a jsou jednotlivé žíly kabelů správně umístěny ve svorkách?	Zkontrolujte usazení (mírným zatažením)
Jsou všechny šroubovací svorky řádně utažené?	Utáhněte

Stav a specifikace zařízení	Poznámky
Jsou všechny kabelové vývodky namontované, pevně utažené a utěsněné?	V případě bočních kabelových vstupů dbejte na to, aby byla vytvořena smyčka kabelu směrem dolů, aby mohla odkapávat voda
Jsou všechny kabelové vstupy namontovány z boku nebo směřují dolů?	

7 Uvedení do provozu

7.1 Kontrola funkcí



Před uvedením do provozu se ujistěte, že:

- je senzor správně nainstalován;
- elektrické připojení je správně provedené.

8 Ovládání

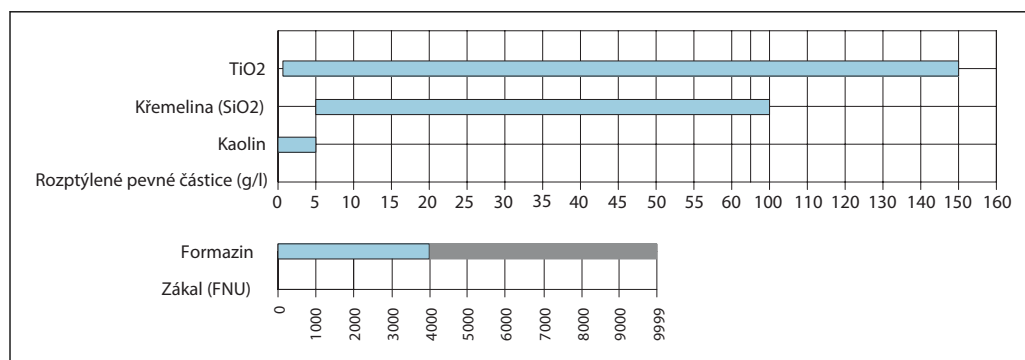
8.1 Přizpůsobení měřicího zařízení na procesní podmínky

8.1.1 Aplikace

Senzor umožňuje měření v řadě aplikací. Metoda měření je stanovena automaticky volbou příslušné aplikace.

Typ aplikace „Čistá voda“

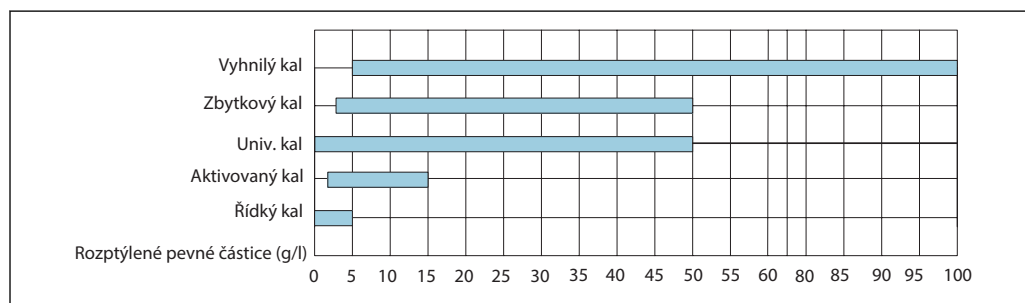
Použití	Metoda	Rozsah měření
Formazin	135° – měření v samostatném kanálu	0 až 4 000 FNU Rozsah zobrazení do 9 999 FNU
Kaolin	135° – měření v samostatném kanálu	0 až 5 g/l
TiO ₂ (oxid titaničitý)	135°, čtyřpaprskové pulzní světlo	0,2 až 150 g/l
SiO ₂ (oxid křemičitý)	135°, čtyřpaprskové pulzní světlo	5 až 100 g/l



A0030862-CS

Typ aplikace „Pevné částice“

Použití	Metoda	Rozsah měření
Řídký kal	135° zákal, samostatný kanál	0 až 5 g/l
Aktivace kalu	90°, čtyřpaprskové pulzní světlo	2 až 15 g/l
Odpadní aktivovaný kal	135°, čtyřpaprskové pulzní světlo	3 až 50 g/l
Kal, univ.	135°, samostatný kanál (pro nízký obsah TS)	0 až 50 g/l
	135°, čtyřpaprskové pulzní světlo (pro vysoký obsah TS)	
Vyhnílý kal	135° zákal, samostatný kanál	5 až 100 g/l / 300 g/l



A0038988-CS

Oblast použití

Použití (modely)	Oblast použití	Jednotka	Kompenzace* 1)
Formazín	Průmyslová voda, výstup čistíren odpadních vod	FNU/NTU	
Kaolin	Filtrovatelná složka, průmyslová voda, výstup čistíren odpadních vod, nízké koncentrace aktivovaného kalu	mg/l; g/l; ppm; %	
SiO ₂	SiO ₂ , minerální pevné částice (písek)	g/l; ppm; %	X
TiO ₂	TiO ₂ , (bílá média)	g/l; ppm; %	X
Řídký kal	Řídký kal od aktivovaného kalu po čistou vodu	g/l; ppm; %	
Aktivovaný kal	Nádrž aktivovaného kalu a podobná média	g/l; ppm; %	X
Odpadní aktivovaný kal	Univerzální použití pro kal v odvětví odpadní vody od 5 do 50 g/l (aktivovaný kal, zpětný aktivovaný kal...)	g/l; ppm; %	X
Kal, univ.	Univerzální použití pro čistou vodu až kal s vysokými koncentracemi pevných částic, např. extrakce kalu v usazovacích nádržích. 0 g/l až 50 g/l	g/l; ppm; %	X
Vyhníly kal	Kontaminovaný kal, černý, homogenní	g/l; ppm; %	

1) Kompenzace kontaminace čtyřpaprskovým pulzním světlem

 Oblast použití a související aplikace →  25

OZNÁMENÍ

Vícenásobný rozptyl v těchto aplikacích: formazín, kaolin a řídký kal

Při překročení specifického provozního rozsahu se měřená hodnota zobrazovaná senzorem může snižovat, ačkoli se zákal nebo obsah TS zvyšuje. Uvedený provozní rozsah se snižuje v případě vysoce absorpčního (např. tmavého) média.

- V případě vysoce absorpčního (např. tmavého) média určete provozní rozsah experimentálně předem.

8.1.2 Kalibrace

Senzor je předem kalibrován z výroby. Lze jej proto používat v řadě aplikací (např. měření čisté vody) bez nutnosti další kalibrace. Kalibrace z výroby jsou v každém případě založeny na tříbodové kalibraci. Aplikace formazínu je již plně kalibrována a lze ji používat bez další kalibrace.

Všechny ostatní kalibrace jsou předem kalibrovány s referenčními vzorky a vyžadují kalibraci pro příslušnou aplikaci.

Kromě kalibračních dat z výroby, které nelze měnit, má senzor pět dalších datových záznamů, které se používají pro uložení procesních kalibrací.

Výběr aplikace

- Během původního uvedení do provozu nebo kalibrace CM44x zvolte příslušnou aplikaci pro oblast použití.

Aplikace: odpadní voda

Oblast využití	Použití
Vstup	Odpadní aktivovaný kal (g/l, %TS), Zákal (formazín (FNU, NTU), řídký kal (mg/l, g/l))
Primární extrakce kalu, primární čerání	Odpadní aktivovaný kal (g/l, %TS), Vyhníly kal (g/l, %TS)
Nádrž aktivovaného kalu, rozsah 0 až 5 g/l, např. SBR	Řídký kal (mg/l, g/l)

Oblast využití	Použití
Nádrž aktivovaného kalu, rozsah 2 až 15 g/l	Aktivace (mg/l, g/l), Odpadní aktivovaný kal (g/l, %TS),
Sekvenční dávkové reaktory Rozsah od 0 do přibl. 50 g/l	Univerzální model (mg/l, g/l, %TS) Pro aplikace se širokým dynamickým rozsahem, od čisté vody po vysoký obsah pevných částic
Recirkulační potrubí	Odpadní aktivovaný kal (g/l, %TS)
Extrakce odpadního aktivovaného kalu	Odpadní aktivovaný kal (g/l, %TS), vyhnílý kal (g/l, %TS)
Zahušťovač kalu (primární kal)	Odpadní aktivovaný kal (g/l, %TS), Vyhnílý kal (g/l, %TS)
Vstup vyhnívací nádrže	Odpadní aktivovaný kal (g/l, %TS), Vyhnílý kal (g/l, %TS)
Výstup vyhnívací nádrže (kal)	Vyhnílý kal (g/l, %TS), Odpadní aktivovaný kal (g/l, %TS),
Výstup čistírny odpadních vod	Zákal (formazín (FNU, NTU), kaolin (mg/l, g/l)), řídský kal (mg/l, g/l)
Monitorování pískového filtru	Zákal (formazín (FNU, NTU), řídský kal (mg/l, g/l))

Preferenční aplikace jsou zvýrazněny tučně.

Aplikace: procesní voda

Oblast využití	Použití
Vstup	Zákal (formazín (FNU, NTU), kaolin (mg/l, g/l))
Řízení procesu	SiO₂ (ppm, g/l), TiO₂ (ppm, g/l)
Mytí filtru	Zákal (formazín (FNU, NTU), kaolin (mg/l, g/l)), řídský kal (mg/l, g/l)
Usazovací nádrž	Řídský kal (mg/l, g/l), odpadní aktivovaný kal (g/l, %TS), vyhnílý kal (g/l, %TS)
Procesní vody	Zákal (formazín (FNU, NTU), kaolin (mg/l, g/l), SiO₂ (ppm, g/l), TiO₂ (ppm, g/l))
Procesní kaly	Zákal (formazín (FNU, NTU), kaolin (mg/l, g/l), SiO₂ (ppm, g/l), TiO₂ (ppm, g/l))

Preferenční aplikace jsou zvýrazněny tučně.

Výběr typu kalibrace

1 ... 5 body lze kalibrovat pro všechny aplikace.

Následující doporučení popisuje obvyklé typy kalibrace.

Model	Jednobodová kalibrace (v médiu)	Nejméně dvoubodová kalibrace (mimo médium)
Formazín	X	
Kaolin	X	
SiO ₂		X
TiO ₂		X
Řídský kal	X	
Aktivovaný kal		X
Univ. kal	X	

Model	Jednobodová kalibrace (v médiu)	Nejméně dvoubodová kalibrace (mimo médium)
Odpadní aktivovaný kal		X
Vyhníly kal		X

i Model „řídý kal“ umožňuje měření ve všech kalových aplikacích od 0 ... 5 g/l. Model „univ. kal“ umožňuje měření ve všech kalových aplikacích od 0 ... 50 g/l. Tyto modely lze kalibrovat v jediném bodu v procesu za provozu.

Jedno- a dvoubodová kalibrace jsou založeny na datovém záznamu uloženém interně v zařízení. Kalibrace se 3 nebo více body vždy způsobí nové vypočtení měřicí křivky.

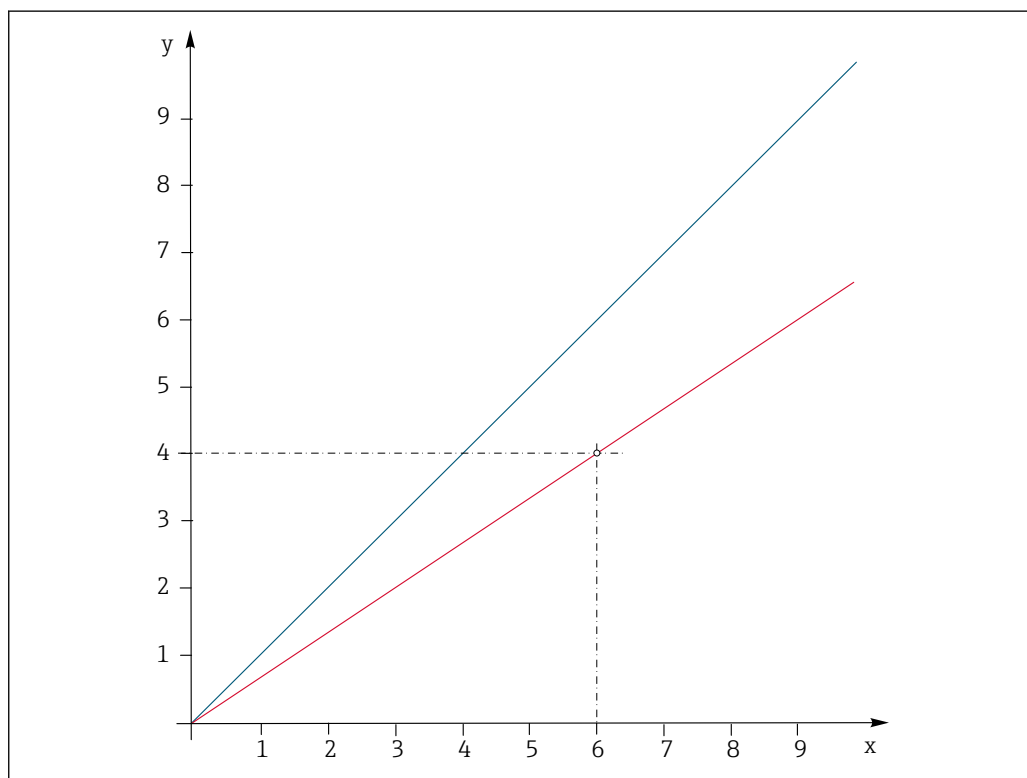
i U vícebodových kalibrací by měly kalibrační body vždy pokrývat celý rozsah měření aplikace. Body mimo stanovený rozsah měření aplikace (model) nemohou být zvoleny.

Kalibrace s nulovou vodou (0 g/l) nelze používat pro tyto aplikace:

- Aktivovaný kal
- Odpadní aktivovaný kal
- Vyhníly kal
- SiO₂
- TiO₂

Jednobodová kalibrace

Naměřená chyba mezi měřenou hodnotou senzoru a laboratorně měřenou hodnotou je příliš velká. Upravuje se jednobodovou kalibrací.



A0099320

26 Princip jednobodové kalibrace

x Měřená hodnota
 y Cílová vzorková hodnota
 Mod Tovární kalibrace
 Červ Kalibrace aplikace
 ená

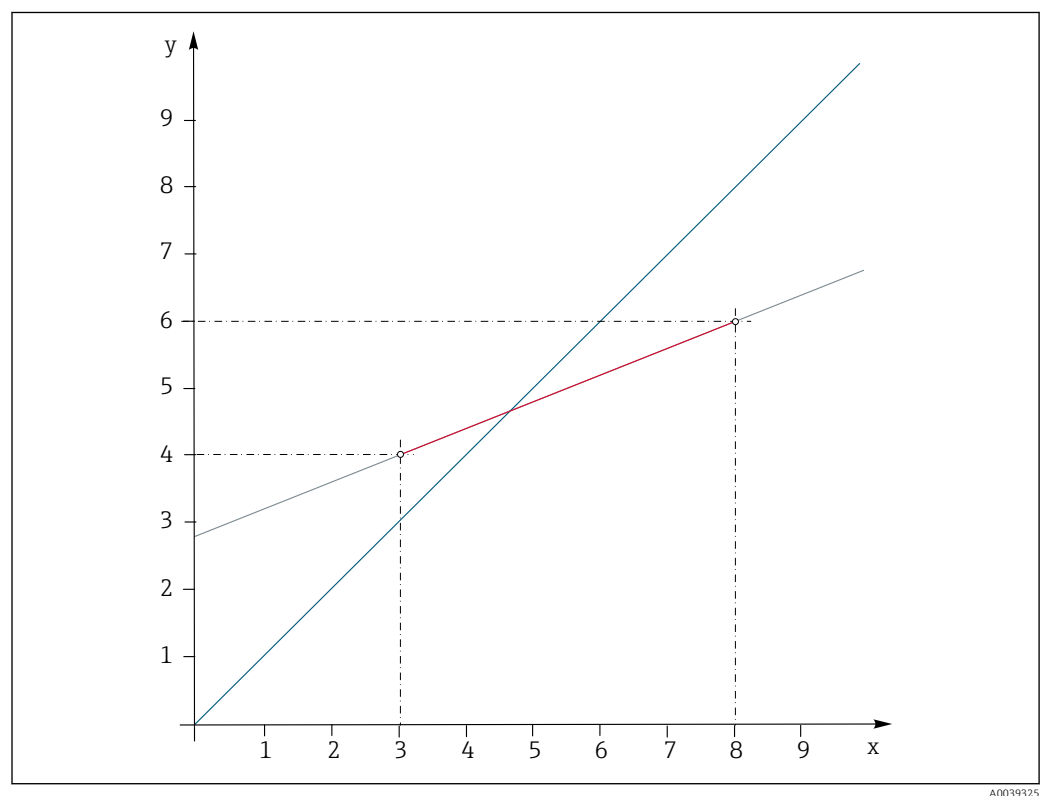
1. Zvolte datový záznam.
2. Nastavte kalibrační bod v médiu a zadejte cílovou vzorkovou hodnotu (laboratorní hodnota).

U jednobodové kalibrace může senzor zůstat ponořený v procesním médiu.

1. Při laboratorním měření odeberte vzorek média v přímé blízkosti senzoru.
2. Předějte vzorek laboratoři, která určí zákal nebo obsah pevných částic.
3. Zvolte datový záznam na převodníku CM44x.
4. Kalibraci spusťte, pokud možno ve stejný okamžik jako odběr vzorku, a zadejte laboratorní hodnotu vzorku jako nastavený bod.
5. Není-li během kalibrace k dispozici laboratorní hodnota, zadejte přibližnou hodnotu jako nastavený bod.
 - ↳ Jakmile je laboratorní hodnota k dispozici, upravte nastavený bod na převodníku.

Dvoubodová kalibrace

Odchyly měřené hodnoty se kompenzují ve 2 různých bodech v aplikaci (např. maximální a minimální hodnota aplikace). Tím je zajištěna maximální úroveň přesnosti mezi těmito dvěma extrémními hodnotami.



A0039325

27 Princip dvoubodové kalibrace

x Měřená hodnota
 y Cílová vzorková hodnota
 modr. Tovární kalibrace
 á
 červe Kalibrace aplikace
 ná

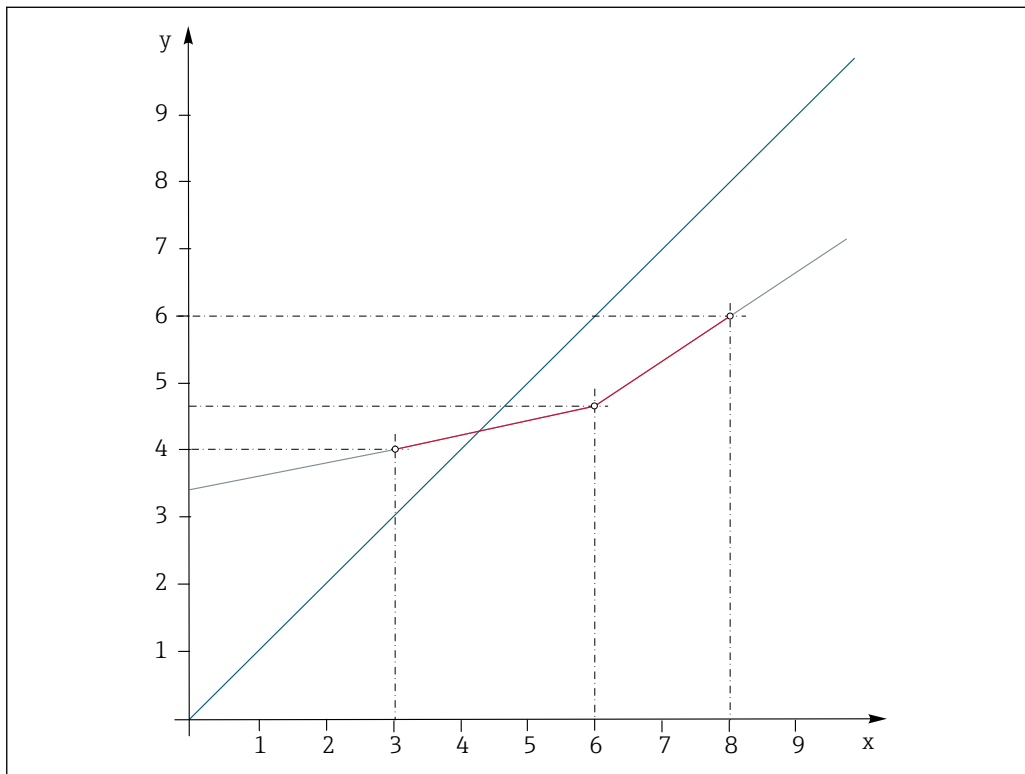
1. Zvolte datový záznam.

2. Určete 2 různé kalibrační body v médiu a zadejte příslušné nastavené body.



Lineární extrapolace se provádí mimo kalibrovaný operační rozsah (šedá čára).
Kalibrační křivka musí být monotónně rostoucí.

Vícebodová kalibrace



A0039322

28 Princip vícebodové kalibrace (3 body)

x Měřená hodnota
 y Cílová vzorková hodnota
 modr. Tovární kalibrace
 á
 červe. Kalibrace aplikace
 ná

1. Zvolte datový záznam.

2. Určete 3 různé kalibrační body v médiu a stanovte příslušné nastavené body.



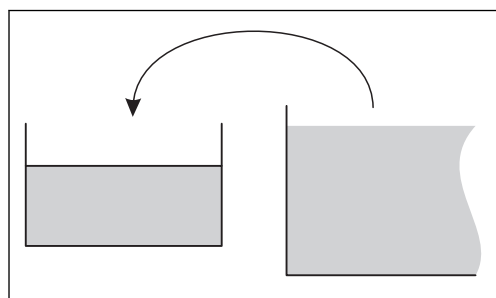
Lineární extrapolace se provádí mimo kalibrovaný operační rozsah (šedá čára).
Kalibrační křivka musí být monotónně rostoucí.

⚠ UPOZORNĚNÍ

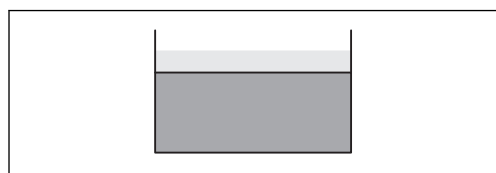
Kyselina nebo médium

Nebezpečí zranění, poškození oděvu a systému!

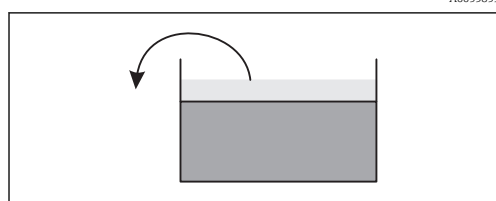
- ▶ Před vyjmutím senzoru z média odpojte čisticí jednotku.
- ▶ Používejte ochranné brýle a bezpečnostní rukavice.
- ▶ Očistěte skvrny z oblečení a dalších předmětů.



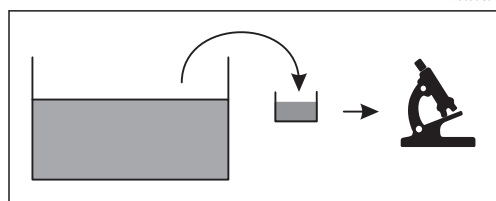
A0020482



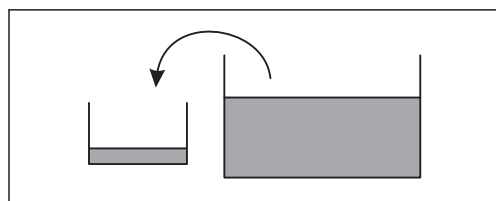
A0035855



A0035856



A0020485



A0020486

1. Odeberte vzorek z procesu (např. 10 l (2,6 gal) kbelík).
2. Počkejte, až se složky kalu usadí.
3. Odpusťte nadbytečnou vodu (pokud možno), aby se zvýšila koncentrace vzorku. Vzorek zamíchejte, aby byl homogenní.
4. Část vzorku odeberte pro laboratorní analýzu.
5. Stanovené množství vzorku (např. 2 l (0,5 gal)) přemístěte do kalibrační nádoby (kbelík). Pokračujte v míchání, aby vzorek zůstal homogenní.

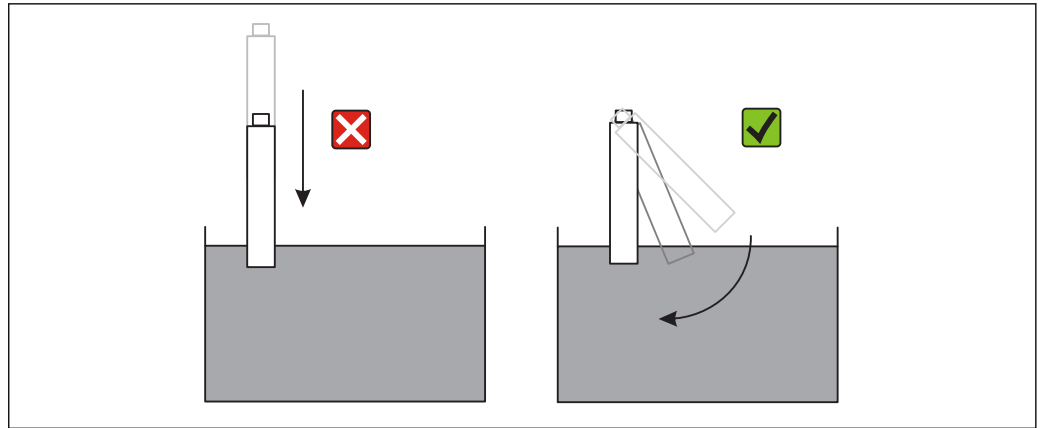
Kalibrace senzoru CUS51D

Příprava senzoru CUS51D pro kalibraci

1. Vodou a kartáčem vyčistěte optické součásti (okénka) senzoru.
2. Umístěte senzor do kalibrační nádoby.



Senzor musí být ve vzorku umístěn pod určitým úhlem, nikoli svisle. To zabraňuje tomu, aby se na okénkách usazovaly vzduchové bubliny.

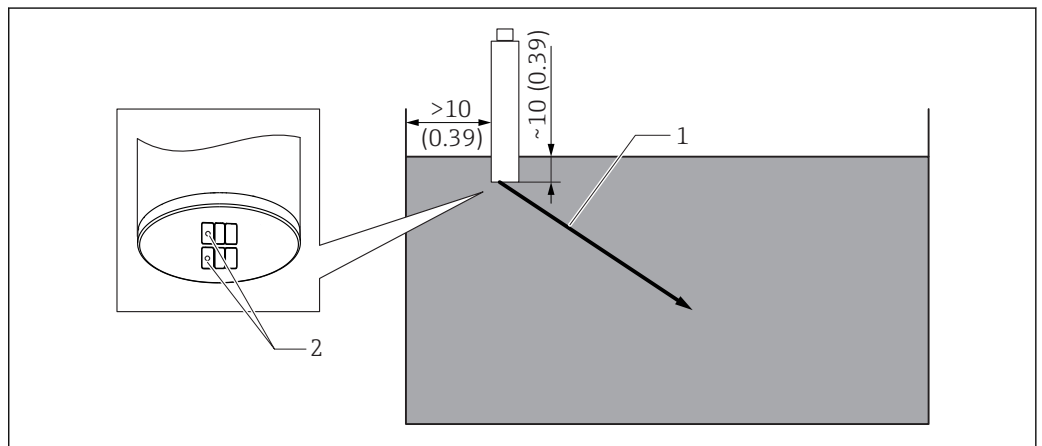


A0020487

29 Ponoření senzoru

Dodržujte tyto pokyny:

- Diody senzoru by měly směřovat do středu kalibrační nádoby.
 - Minimální vzdálenost senzoru od stěny nádoby je 10 mm (0,4 in).
 - Senzor by měl být co nejdále ode dna nádoby, ale minimálně 10 mm (0,4 in) senzoru musí být ponořena.
- Zajistěte senzor v této poloze (ideálně pomocí laboratorního stojanu).



A0030900

30 Polohování senzoru. Rozměry mm (in)

- 1 Paprskové směrové diody
2 Diody

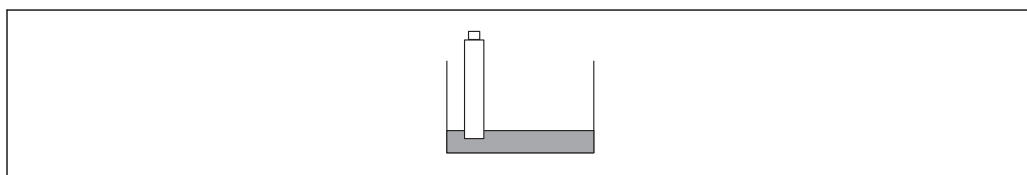
Při kalibraci dodržujte tyto pokyny:

- Kalibrační body by měly pokrývat kompletní rozsah měření.
- Během kalibrace zajistěte, aby bylo médium dobře homogenizováno (použijte magnetický míchač).
- Laboratorní měřené hodnoty určete s největší pečlivostí (kvalita laboratorního měření má přímý vliv na přesnost senzoru).
- Při dávkování objemů pro vzorek a ředící vodu postupujte s maximální přesností (použijte odměrný válec).
- Vzduchové bubliny na optických součástech výrazně ovlivňují výsledek kalibrace. Proto před každou kalibrací vzduchové bubliny odstraňte.
- Dbejte na to, aby bylo médium vždy dobře promíchané (homogenita).

- Zabraňte změnám teploty během kalibrace.
Zajistěte, aby teploty ředící vody a média byly pokud možno stejné.
- Během kalibrace neměňte polohu senzoru.
- Kalibrační nastavené body lze v CM44x rovněž upravovat později (např. není-li v okamžiku kalibrace ještě známa referenční hodnota laboratorního měření).

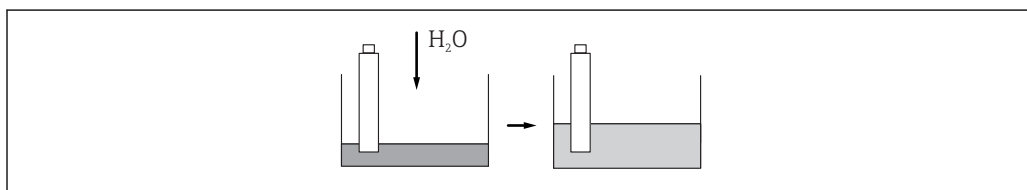
Proveďte kalibraci (příklad tříbodové kalibrace)

1. Zvolte datový záznam na převodníku CM44x.
2. Počkejte minimálně 1 minutu (pro stabilizaci).
3. Spusťte kalibraci pro měřicí bod 1 (např. 2 l (0,5 gal) vzorek s koncentrací 6 g/l).
4. Zadejte hodnotu vzorku zjištěnou v laboratoři jako nastavený bod (např. 6 g/l) nebo hodnotu upravte později.



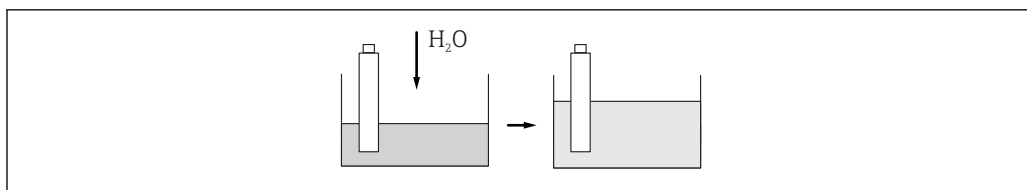
A0020489

5. Zředte vzorek v poměru 1 : 2. Přidejte vodu (2 l (0,5 gal)), na hodnotu 3 g/l ve vzorku.



A0030901

6. Dbejte na to, aby pod senzorem nebyly vzduchové bubliny.
7. Kalibrujte měřicí bod 2. Pro nastavený bod zadejte polovinu laboratorní hodnoty.
8. Zředte vzorek v poměru 1 : 3. Přidejte vodu (2 l (0,5 gal)), na hodnotu 2 g/l ve vzorku.



A0030902

9. Dbejte na to, aby pod senzorem nebyly vzduchové bubliny.
10. Kalibrujte měřicí bod 3. Pro nastavený bod zadejte třetinu laboratorní hodnoty nebo hodnotu upravte později.



Kalibraci lze rovněž provádět při stoupajících koncentracích (nedoporučujeme).

Kritérium stability

Během kalibrace je kontrolována konstantní úroveň měřených hodnot poskytovaných senzorem. Maximální odchylky, které se mohou v měřených hodnotách při kalibraci vyskytnout, jsou definovány v kritériu stability.

Specifikace zahrnují tyto údaje:

- Maximální povolená odchylka při měření teploty
- Maximální povolená odchylka měřené hodnoty jako %
- Minimální časový interval, ve kterém musí být tyto hodnoty zachovány

Kalibrace se spustí, jakmile je dosaženo kritérií stability pro hodnoty signálu a teplotu. Nejsou-li tato kritéria splněna v maximálním časovém intervalu 5 minut, není kalibrace provedena – je vydáno upozornění.

Kritéria stability se používají pro sledování kvality jednotlivých kalibračních bodů v průběhu kalibračního procesu. Cílem je dosažení nejvyšší možné kvality kalibrace v nejkratším možném časovém intervalu při zohlednění vnějších podmínek.

 Pro kalibrace v nepříznivých podmínkách počasí a prostředí mohou být zvolené intervaly měřených hodnot přiměřeně velké a zvolený časový interval přiměřeně krátký.

8.1.3 Cyklické čištění

Pro cyklické čištění je nejvhodnější možností stlačený vzduch. Čisticí jednotka se dodává buď již jako součást senzoru, nebo ji lze instalovat dodatečně, přičemž se poté montuje na hlavici senzoru. Pro čisticí jednotku se doporučují následující nastavení:

Typ znečištění	Interval čištění	Doba trvání čištění
Velké znečištění s rychlou tvorbou usazenin	5 min	10 s
Nízké nebezpečí znečištění	10 min	10 s

9 Diagnostika, vyhledávání a odstraňování závad

9.1 Všeobecné závady

Při vyhledávání a odstraňování závad je třeba brát v úvahu celé místo měření:

- převodník
- elektrická připojení a kabely
- armatura
- senzor

Možné příčiny chyb uvedené v následující tabulce odkazují především na senzor.

Problém	Testování	Řešení
Nic se nezobrazuje, senzor nereaguje	■ Je převodník připojen k napětí? ■ Je senzor správně připojen? ■ Nánosy na optických okénkách?	■ Připojte síťové napětí ■ Připojte senzor správným způsobem ■ Vyčistěte senzor
Zobrazovaná hodnota příliš vysoká nebo příliš nízká	■ Nánosy na optických okénkách? ■ Je senzor kalibrován?	■ Čištění ■ Kalibrace
Zobrazovaná hodnota velmi kolísá	■ Je místo montáže správné?	■ Zvolte jiné místo montáže ■ Nastavte filtr měřené hodnoty



Věnujte pozornost informacím o odstraňování chyb v návodu k obsluze převodníku. V případě potřeby zkontrolujte převodník.

10 Údržba

- Údržbu musíte provádět v pravidelných intervalech.

Doporučujeme určit intervaly údržby předem v záznamníku nebo protokolu operací.

Cyklus údržby primárně závisí na těchto skutečnostech:

- Systém
- Podmínky pro instalaci
- Médium, ve kterém se měření provádí

UPOZORNĚNÍ

Kyselina nebo médium

Nebezpečí zranění, poškození oděvu a systému!

- Před vyjmutím senzoru z média odpojte čisticí jednotku.
- Používejte ochranné brýle a bezpečnostní rukavice.
- Očistěte skvrny z oblečení a dalších předmětů.

10.1 Úkoly údržby

10.1.1 Vyčistěte senzor

Znečištění senzoru může ovlivnit výsledky měření, a dokonce způsobit selhání funkce.

Senzor musí být pravidelně čištěn, aby byly zajištěny spolehlivé výsledky měření. Četnost a intenzita čištění závisí na médiu.

Vyčistěte senzor:

- Podle údajů v plánu údržby
- před každou kalibrací
- před odesláním na opravu.

Typ znečištění	Postup čištění
Vápencové usazeniny	► Ponořte senzor do 1% až 5% kyseliny chlorovodíkové (na několik minut).
Částice nečistot na optice	► Vyčistěte optiku vhodným hadříkem.
Po vyčištění:	
► Senzor důkladně opláchněte vodou.	

11 Opravy

11.1 Zpětné odeslání

Je-li třeba provést opravu či tovární kalibraci, nebo pokud byl objednáán či dodán špatný produkt, musí být produkt odeslán zpět. Jako společnost s osvědčením ISO a také s ohledem na právní předpisy musí společnost Endress+Hauser dodržovat určité postupy při manipulaci s vrácenými produkty, které byly v kontaktu s médiem.

Pro zajištění rychlého, bezpečného a profesionálního vracení zařízení:

- Informace ohledně postupu a podmínek vracení zařízení jsou uvedeny na stránkách www.endress.com/support/return-material.

11.2 Likvidace

Zařízení obsahuje elektronické součásti. Produkt je třeba likvidovat jako elektronický odpad.

- Dodržujte místní předpisy.

12 Příslušenství

12.1 Armatury

FlowFit CUA120

- Adaptér příruby pro montáž senzorů zákalu CUS
- Konfigurátor produktů na stránce produktu: www.endress.com/cua120



Technické informace TI096C

Flexdip CYA112

- Ponorná armatura pro vodohospodářství a odpadní vody
- Modulární montážní systém pro senzory v otevřených nádržích, kanálech a jímkách
- Materiál: PVC nebo nerezová ocel
- Konfigurátor produktů na stránce produktu: www.endress.com/cya112



Technické informace TI00432C

Cleanfit CUA451

- Ručně retrakční armatura vyrobená z nerezové oceli s kulovým uzavíracím ventilem pro senzory zákalu
- Konfigurátor produktů na stránce produktu: www.endress.com/cua451



Technické informace TI00369C

Flowfit CYA251

- Připojení: viz strukturu produktu
- Materiál: PVC-U
- Konfigurátor produktů na stránce produktu: www.endress.com/cya251



Technické informace TI00495C

12.2 Držák

Flexdip CYH112

- Modulární systém držáku pro senzory a armatury v otevřených nádržích, kanálech a jímkách
- Pro armatury Flexdip CYA112 k instalaci ve vodě a odpadních vodách
- Lze upevnit kdekoli: na podklad, na krycí víko, na stěnu nebo přímo na zábradlí.
- Verze z plastu nebo nerezové oceli
- Konfigurátor produktů na stránce produktu: www.endress.com/cyh112

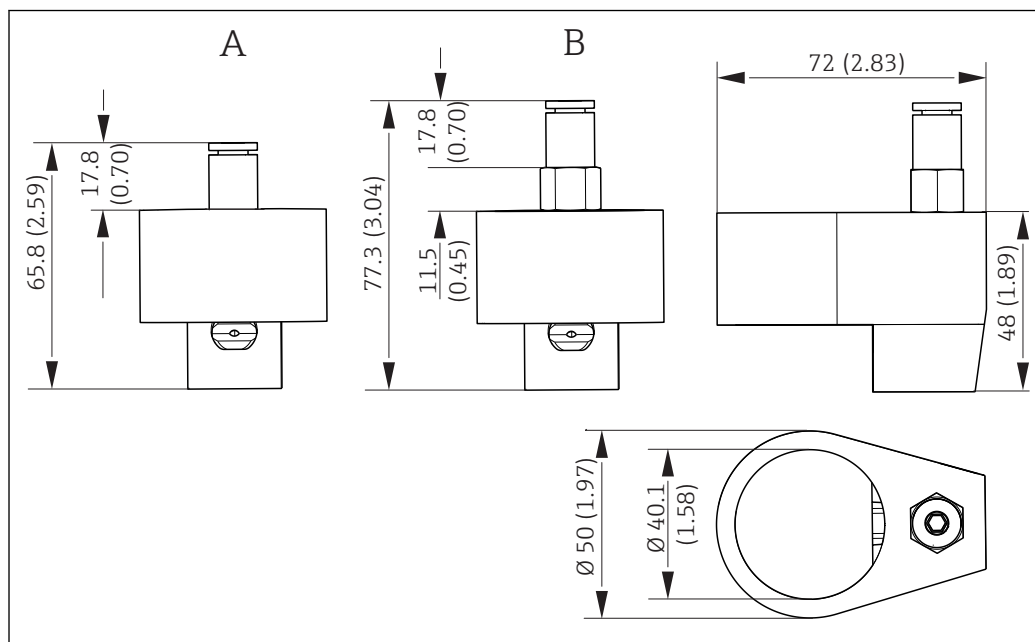


Technické informace TI00430C

12.3 Čištění stlačeným vzduchem

Čištění stlačeným vzduchem pro CUS51D

- Připojení: 6 mm (0,24 in) nebo 8 mm (0,31 in) (metrické) nebo 6,35 mm (0,25 in)
- Materiály: POM/V4A
- 6 nebo 8 mm obj. č.: 71110782
- 6,35 mm obj. č.: 71110783



A0030854

31 Čištění stlačeným vzduchem. Rozměry mm (in)

A Verze 6 mm (0,24 in)

B Verze 6,35 mm (0,25 in)

Kompresor

- Pro čištění stlačeným vzduchem
- 230 V AC, obj. č. 71072583
- 115 V AC, obj. č. 71194623

13 Technické údaje

13.1 Vstup

Měřené hodnoty

- Zákal
- Obsah pevných částic
- Teplota

Rozsah měření

CUS51D-**C1		Použití
Zákal	0,000 až 4 000 FNU Rozsah zobrazení do 9 999 FNU	Formazín
Obsah pevných částic	0 až 5 g/l	Kaolin, filtrovatelná složka
Teplota	-20 ... 80 °C (-4 ... 176 °F)	

CUS51D-**D1		Použití
Zákal	0,000 až 4 000 FNU Rozsah zobrazení do 9 999 FNU	Formazín
Obsah pevných částic	0 až 300 g/l 0 až 30 %	Obsah pevných částic v závislosti na zvolené aplikaci (viz seznam)
Teplota	-20 ... 80 °C (-4 ... 176 °F)	



Rozsah měření s obsahem pevných částic:

U pevných částic závisí dosažitelný rozsah ve velké míře na médiu, které je aktuálně přítomno, a mohou se lišit od doporučených provozních rozsahů. Extrémně nehomogenní média mohou způsobovat kolísání měřených hodnot a zužovat rozsah měření.

13.2 Výkonnostní charakteristiky

Referenční provozní podmínky

20 °C (68 °F), 1 013 hPa (15 psi)

Maximální chyba měření

Zákal < 2 % měřené hodnoty nebo 0,1 FNU (vždy platí větší hodnota).
Pevné částice < 5 % měřené hodnoty nebo 1 % horní mezní hodnoty (vždy platí větší hodnota); platí pro senzory, které jsou kalibrovány pro dodržovaný rozsah měření.



Chyba měření zahrnuje všechny nepřesnosti měřicího řetězce (senzor a převodník). Nezahrnuje však nepřesnost referenčního materiálu použitého pro kalibraci.

Tovární kalibrace

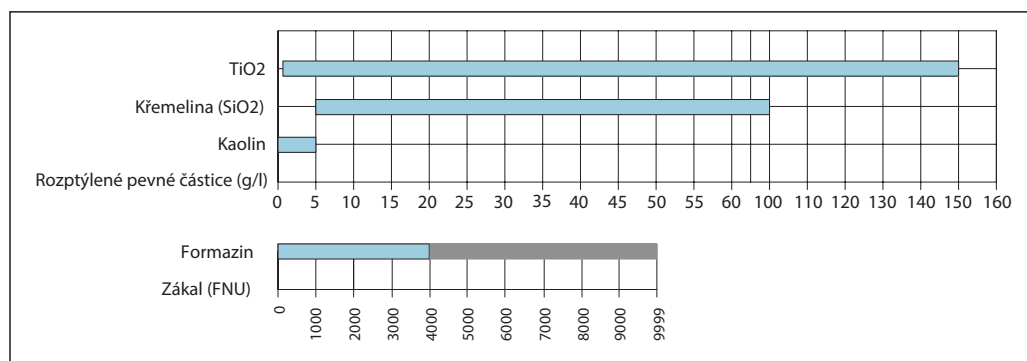
FNU a NTU v souladu s aplikační tabulkou
Standard: 3 body

Aplikace

Senzor byl kalibrován ve výrobě pro aplikace „formazín“. Všechny ostatní kalibrace jsou předem kalibrovány s referenčními vzorky a vyžadují kalibraci pro příslušnou aplikaci.

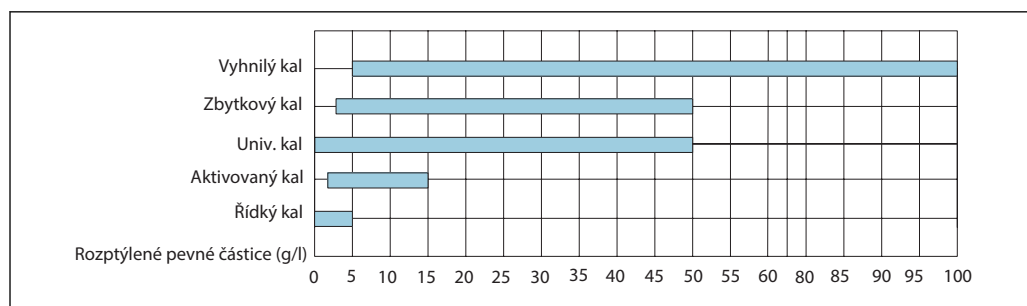
Kalibraci lze provádět až pro 5 bodů.

Typ aplikace „Čistá voda“	Doporučené provozní rozsahy	CUS51D	
		C1	D1
Aplikace: Formazín	0 až 4 000 FNU	X	X
Aplikace: Kaolin	0 až 5 g/l	X	X
Aplikace: SiO ₂	5 až 100 g/l		X
Aplikace: oxid titaničitý	0,2 až 150 g/l		X



A0030862-CS

Typ aplikace „Pevné částice“	Doporučené provozní rozsahy	CUS51D	
		C1	D1
Aplikace: řídký kal	0 až 5 g/l		X
Aplikace: aktivovaný kal	2 až 15 g/l		X
Aplikace: odpadní aktivovaný kal	3 až 50 g/l		X
Aplikace: univ. kal	0 až 50 g/l		X
Aplikace: vyhnílý kal	5 až 100 g/l / 300 g/l		X



A0038988-CS

i U pevných částic závisí dosažitelné rozsahy ve velké míře na médiu, které je aktuálně přítomno, a mohou se lišit od doporučených provozních rozsahů.

Posun

Při práci na bázi elektronických ovládacích prvků je senzor obecně bez posunů.

Meze detekce	Použití	Rozsah měření	Mez detekce
	Formazín	0 až 50 FNU	0,006 FNU
		0 až 4 000 FNU	0,4 FNU
	Kaolin	0 až 5 000 mg/l	0,85 mg/l

13.3 Prostředí

Rozsah okolní teploty -20 ... 60 °C (-4 ... 140 °F)

Teplota skladování -20 ... 70 °C (-4 ... 158 °F)

Stupeň ochrany IP 68 (1 m (3,3 ft) vodní sloupec, 60 dnů, 1 mol/l KCl)

13.4 Proces

Teplotní rozsah procesu -5 ... 50 °C (23 ... 122 °F)
Až 80 °C (176 °F) pro krátký časový interval (1 h)

Tlakový rozsah procesu 0,5 ... 10 bar (7,3 ... 145 psi) (abs.)

Minimální průtok Nemí vyžadován minimální průtok.



Pro pevné částice se sklonem k usazování zajistěte dostatečné míchání.

13.5 Mechanická konstrukce

Rozměry → Část „Instalace“

Hmotnost Přibl. 0,7 kg (1,5 lb) bez kabelu

Materiály	senzor	Nerezová ocel 1.4404 (AISI 316 L)
		Nerezová ocel 1.4571 (AISI 316 Ti)
	Optická okénka	Safír
	O-kroužky	EPDM

Procesní připojení G 1 a NPT ¾"

Rejstřík

A

Aplikace 25

B

Bezpečnostní pokyny 5

C

Certifikáty 12

Cyklické čištění 33

Č

Čištění 33, 35

D

Diagnostika 34

E

Elektrické připojení 20

I

Identifikace výrobku 11

Instalace 13

K

Kalibrace 25

Konstrukce senzoru 7

Konstrukční provedení výrobku 7

Kontrola funkcí 23

Kontrola po provedené instalaci 19

Kontrola po připojení 21

Kritérium stability 32

L

Likvidace 36

M

Mechanická konstrukce 41

Metoda čtyřpaprskového pulzního světla 9

Metoda rozptýleného světla 90° 10

Metoda zpětně rozptýleného světla 135° 10

Metody měření 9

O

Opravy 36

P

Ponorná instalace 17

Popis výrobku 7

Potrubní instalace 15

Použití 5

Princip měření 7

Proces 41

Prostředí 41

Příklady instalace 15

Příslušenství 37

R

Rozměry 13

Rozsah dodávky 12

S

Schválení 12

Symboly 4

Systém měření 13

T

Technické údaje 39

Typový štítek 11

U

Údržba 35

Určený způsob použití 5

V

Vstup 39

Vstupní přejímka 11

Vyhledávání a odstraňování závad 34

Výkonnostní charakteristiky 39

Výstrahy 4

Z

Zapojení vodičů 20

Zpětné odeslání 36



71441413

www.addresses.endress.com
