

Senzor pro měření zákalu a obsahu pevných látek *TurbiMax W CUS 65*

**Vestavitelný a ponorný senzor pro měření nízké, střední
a vysoké koncentrace pevných látek pomocí metody
čtyřpaprskového pulzujícího světla**



Oblast použití

Senzor TurbiMax W CUS 65 slouží pro optické měření zákalu a obsahu pevných látek. Díky různým typům hlavy senzoru je senzor vhodný pro měření od nízké až po vysokou koncentraci.

- Čištění odpadních vod / zpracování kalu
- Monitorování napájecí vody kotlů
- Monitorování kondenzátu
- Monitorování užitkové vody

Výhody

- Metoda čtyřpaprskového pulzujícího světla pro kompenzaci znečištění senzoru a opotřebení optických komponent
- Tělo senzoru z nekorodující oceli
- Žádné mechanické pohyblivé díly, proto žádné zablokování senzoru
- Zpracování měřené hodnoty senzorem má za následek vysokou odolnost přenášeného signálu proti rušení
- Provozdušňovací systémy neovlivňují měření
- Připojení konektorem pro rychlé uvedení do provozu

Funkce a skladba systému

Princip měření

Měření zákalu

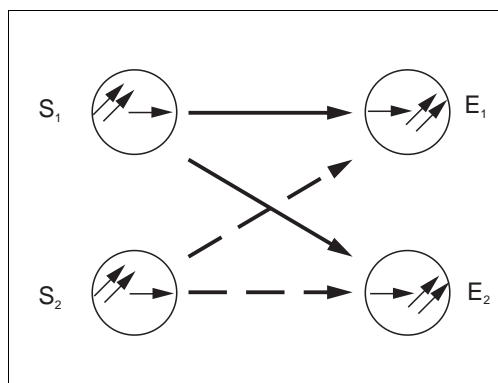
Při měření zákalu světelný paprsek prochází médiem a vzhledem k původnímu směru je rozptýlen opticky hustšími částicemi, např. částicemi pevných látek.

Metoda čtyřpaprskového pulzujícího světla

Tato metoda je založena na dvou zdrojích světla a dvou přijímačích světla. Jako monochromatické zdroje světla jsou použity diody LED s dlouhou životností. Aby se vyloučilo rušení jinými zdroji světla, diody LED pulzují s kmitočtem několika kHz.

Oba přijímače světla detekují dva měřicí signály. Tyto čtyři měřicí signály jsou zpracovány senzorem a jsou přepočteny na proporcionální frekvenci. Tento frekvenční signál je převodníkem převeden na hodnotu zákalu v příslušných jednotkách a koncentraci pevných částic.

Metoda čtyřpaprskového pulzujícího světla kompentuje jak znečištění senzoru, tak i opotřebení optických komponent.



C07-CUSxxxx-15-05-xx-xx-001.eps

Metoda čtyřpaprskového pulzujícího světla

S = zdroj světla
 E = přijímač světla

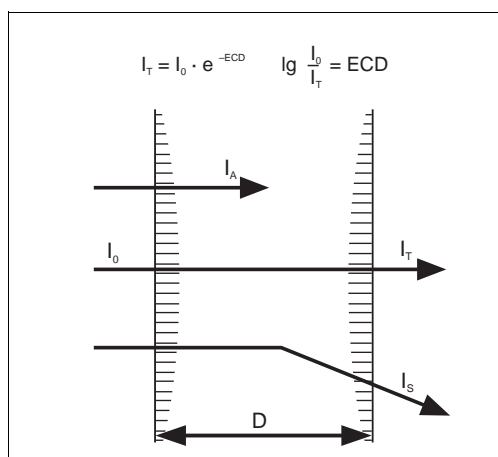
Metody měření

Podle zvoleného měřicího rozsahu senzor TurbiMax W CUS 65 využívá metodu absorpce světla (CUS 65-A, -B, -C) nebo metodu rozptylu světla (CUS 65-D, -E).

Metoda absorpce světla

Princip měření je založen na Lambert-Beerově zákonu. Zákal média je stanoven zeslabením světelného paprsku.

Diody LED senzoru vysílají přímý světelný paprsek směrem k přijímačům světla. Intenzita světelného paprsku je zeslabena přítomností pevných částic v médiu.



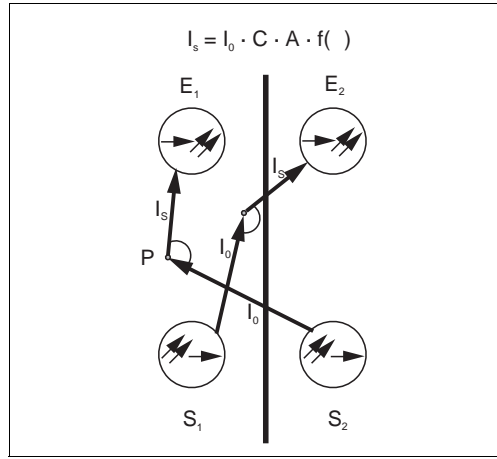
C07-CUSxxxx-15-05-xx-xx-002.eps

Metoda absorpce světla podle Lambert-Beerova zákona

I_0 = intenzita vysílaného světla
 I_A = intenzita absorbovaného světla
 I_T = intenzita přeneseného světla
 I_S = intenzita rozptýleného světla
 E = extinkční koeficient
 C = koncentrace
 D = délka optické dráhy

Metoda 90° rozptylu světla

Toto měření využívá normalizovanou metodu 90° rozptylu světla podle ISO 7027 / EN 27027. Zákal média je stanoven množstvím rozptýleného světla. Vysílaný světelný paprsek je rozptýlen pevnými částicemi v médiu. Rozptýlené paprsky jsou detekovány přijímači rozptýleného světla, které jsou umístěny v úhlu 90° vzhledem ke zdrojům světla.



C07-CUSxxxxx-15-05-xx-xx-003.eps

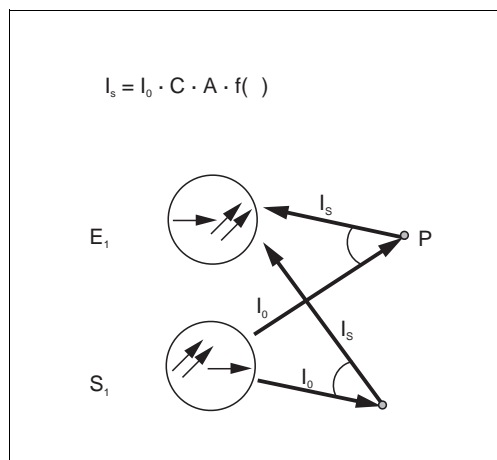
Metoda 90° rozptylu světla

- I_0 = intenzita vysílaného světla
- I_s = intenzita rozptýleného světla
- A = geometrická konstanta
- C = koncentrace
- P = částice
- $f(\alpha)$ = korelační úhel

Metoda odraženého světla

Toto měření využívá metodu odraženého světla.

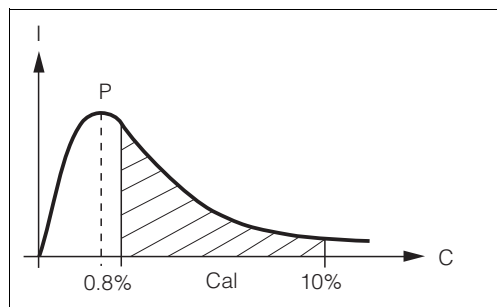
Zákal média je stanoven množstvím odraženého světla. Vysílaný světelný paprsek je odražen pevnými částicemi v médiu. Odražené paprsky jsou detekovány přijímači odraženého světla, které jsou umístěny vedle zdrojů světla.



C07-CUSxxxxx-15-05-xx-xx-004.eps

Metoda odraženého světla

- I_0 = intenzita vysílaného světla
- I_s = intenzita odraženého světla
- A = geometrická konstanta
- C = koncentrace
- P = částice
- $f(\alpha)$ = korelační úhel



C07-CUSxxxxx-15-05-xx-xx-004.eps

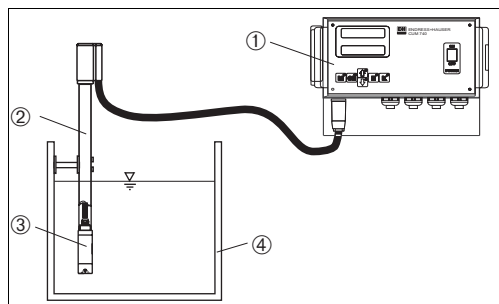
Upozornění: Senzor CUS 65-E má inflexní bod přibližně na hodnotě koncentrace pevných částic 0.8% a proto jej nelze kalibrovat vodou. Proto tento senzor můžete použít od koncentrace >10 g/l.

- I = intenzita přeneseného světla
- C = koncentrace
- P = inflexní bod
- Cal = rozsah kalibrace

Měřicí systém

Celý měřicí systém zahrnuje:

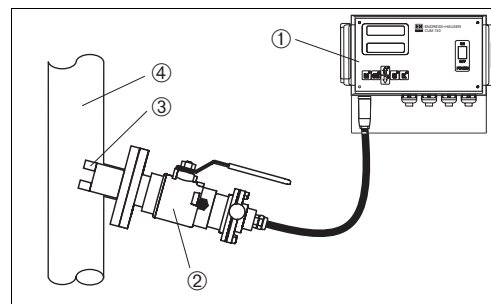
- převodník pro měření zákalu CUM 740,
- senzor pro měření zákalu TurbiMax W CUS 65,
- ponornou trubku CYY 105 nebo
- výsuvnou armaturu CleanFit CUA 451,
- prodlužovací kabel (volitelně),
- spojovací krabici (volitelně).



C07-CUS65xxx-14-05-00-xx-001.eps

*Příklad měřicího systému CUS 65
s ponornou trubkou CYY 105*

- 1 Přebodník pro měření zákalu CUM 740
- 2 Ponorná trubka CYY 105
- 3 Senzor pro měření zákalu TurbiMax W CUS 65-C
- 4 Nádrž nebo kanál



C07-CUS65xxx-14-05-00-xx-002.eps

*Příklad měřicího systému CUS 65
s výsuvnou armaturou CleanFit CUA 451*

- 1 Přebodník pro měření zákalu CUM 740
- 2 Výsuvná armatura CleanFit CUA 451
- 3 Senzor pro měření zákalu TurbiMax W CUS 65-A
- 4 Trubka

Vstup**Měřené veličiny**

Zákal
Obsah pevných částic

Měřicí rozsahy

0 ... 12 g/l (ppm)	Aktivovaný kal, centrát
0 ... 40 g/l (ppm)	Vratný kal
0 ... 50 g/l (ppm)	Primární kal, vyhnilý kal
1 ... 1000 ZF	Odtok odpadní vody, užitková voda, kondenzát, napájecí voda kotlů
10 ... 150 g/l (ppm)	Přítok do odstředivky, přítok do kalolisu

Provozní charakteristiky**Měřicí světlo**

Infračervené světlo 880 nm

Reference

metodou čtyřpaprskového pulzujícího světla

Chyba měření

< 1% měřicího rozsahu

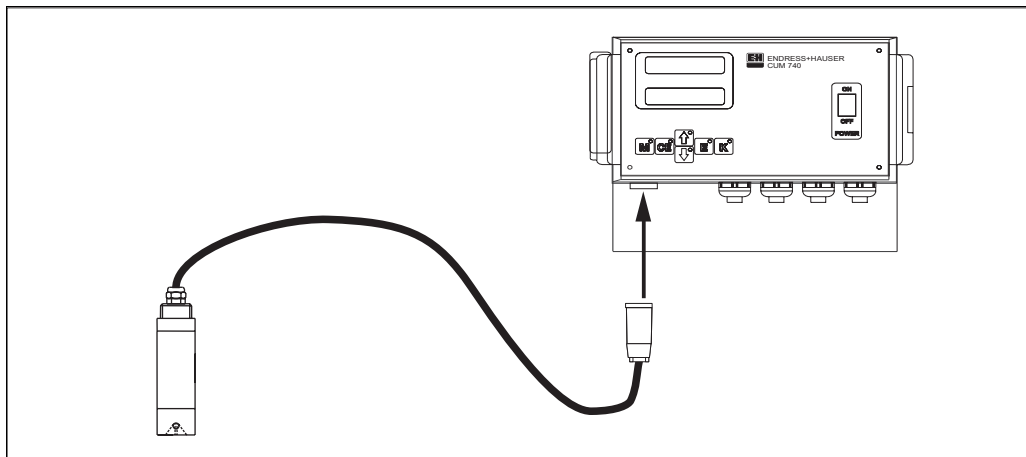
Tovární kalibrace

SiO ₂	CUS 65-A, -B, -C, -E
Formazin podle ISO 7027 / EN 27027	CUS 65-D

Elektrické zapojení

Kabelové připojení

Senzor CUS 65 je připojen k převodníku CUM 740 pomocí kabelu senzoru se zástrčkou SXP. Senzor zapojíte pouhým zasunutím zástrčky SXP do zásuvky převodníku. Prodlužovací kabely (provedení CUS 65-xxx3) jsou rovněž ukončeny zástrčkou SXP.



C07-CUS65xxx-04-05-00-xx-001.EPS

Kabelové připojení senzoru CUS 65

Délky kabelů

15 m / 49,2 ft

7 m / 23,0 ft

1 m / 3,3 ft + prodlužovací kabel 10 m / 32,8 ft

max. délka kabelu: 200 m / 656,2 ft

doporučeno pro ponoření

doporučeno pro ponoření

doporučeno pro instalaci

průřez kabelu až do 50m / 164,1 ft: 5 x 0,35 mm²

průřez kabelu až do 100m / 328,1 ft: 5 x 0,5 mm²

průřez kabelu až do 200m / 656,2 ft: 5 x 1,0 mm²

Instalace

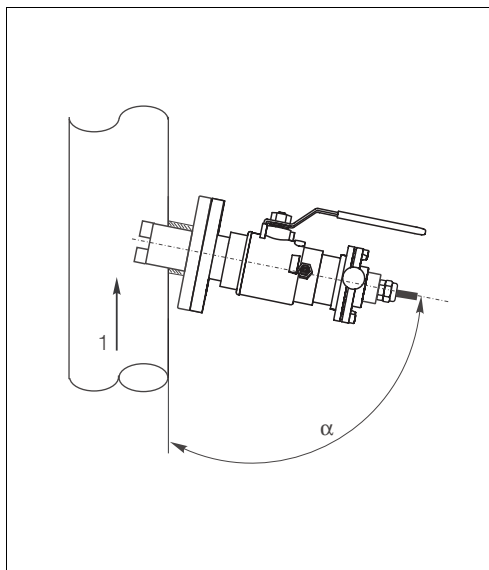
Montážní pokyny

Senzor CUS 65 můžete instalovat dvěma možnými způsoby: instalace pomocí výsuvné armatury CUA 451 nebo instalace pomocí ponorné trubky CYY 105.



Upozornění!

- Dodržujte požadovaný montážní odstup pro zvolený režim instalace. Instalace senzoru v potrubí nebo poblíž stěny nádrže může vést k odrazu, který může způsobit zesílení signálu, především při měření v malých rozsazích zákalu (<100 ZF).
- Ujistěte se, že senzor je při kolísání vodní hladiny zcela ponořen.

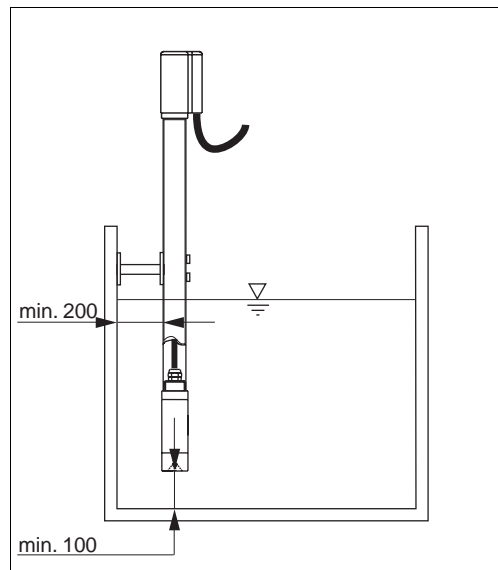


C07-CUA451xx-11-07-00-xx-002.eps

Montáž senzoru CUS 65 pomocí armatury CUA 451

Šipka znázorňuje směr proudění média.
Montážní úhel α závisí na provedení senzoru:

CUS 65-A	$\alpha = 80^\circ$ od stěny trubky
CUS 65-B	$\alpha = 90^\circ$ od stěny trubky
CUS 65-C, E	$\alpha = 100^\circ$ od stěny trubky
CUS 65-D	$\alpha = 110^\circ$ od stěny trubky



C07-CUS65xxx-11-05-00-xx-002.eps

Montáž senzoru CUS 65 pomocí ponorné trubky CYY 105

Minimální odstup od stěny:	20 cm / 7,9"
Minimální odstup ode dna:	10 cm / 3,9"
Úhly ponorné trubky:	
CUS 65-A	45°
CUS 65-D	90°
CUS 65-B, -C, -E	180°(přímý)

Pracovní prostředí

Okolní teplota	-20 ... +60 °C / 68 ... 140 °F
-----------------------	--------------------------------

Skladovací teplota	-20 ... +60 °C / 68 ... 140 °F
---------------------------	--------------------------------

Relativní vlhkost	5 ... 95 %
--------------------------	------------

Stupeň krytí	IP 68 / NEMA 6
---------------------	----------------

Proces

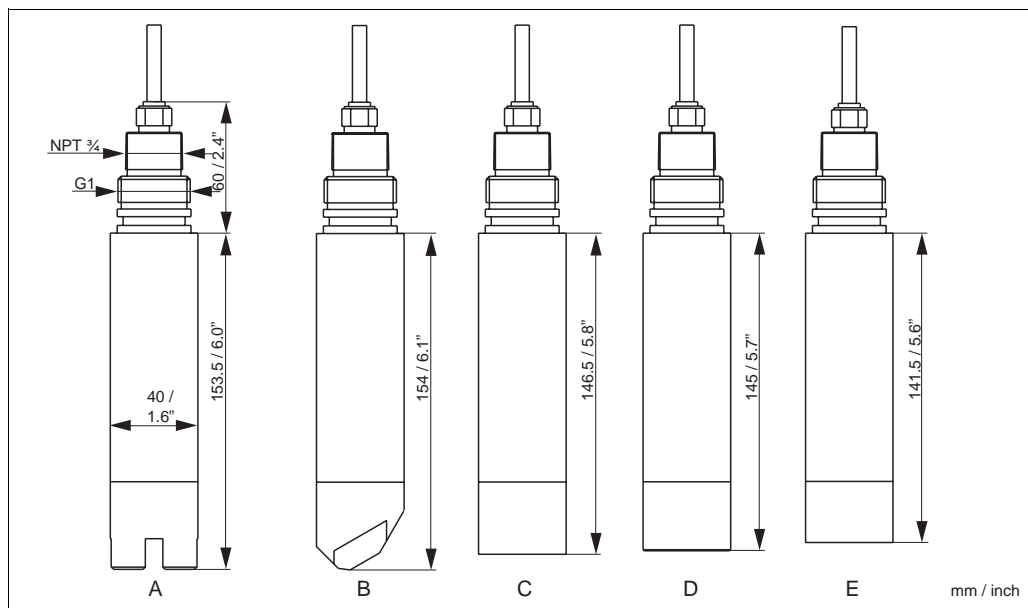
Provozní teplota	0 ... +50 °C / 32 ... 122 °F
-------------------------	------------------------------

Provozní tlak	max. 6 bar / 87 psi
----------------------	---------------------

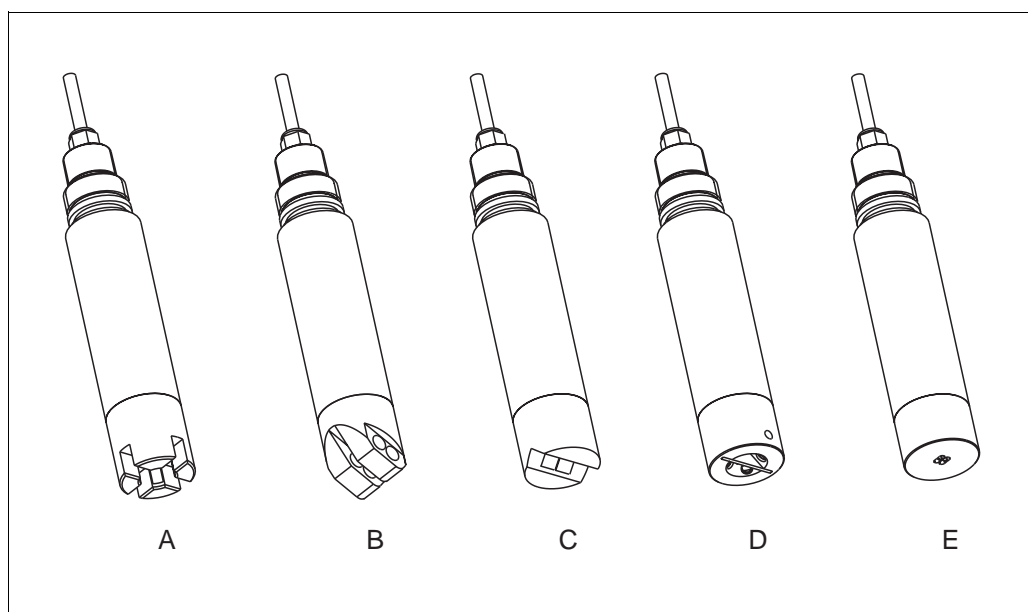
Průtok	Není požadován žádný minimální průtok. Ujistěte se, že je zde dostatečná turbulence pevných částic, které mají tendenci se usazovat.
---------------	---

Mechanická konstrukce

Konstrukce, rozměry



TurbiMax W CUS 65: Rozměry senzorů různých provedení (provedení viz Informace pro objednání)



TurbiMax W CUS 65: Pohled na měřicí plošky (provedení viz Informace pro objednání)

Hmotnost

cca 1 kg / 2,2 lb

Materiály v kontaktu s médiem

Senzor
Optická okénka
O-kroužky

Nekorodující ocel 1.4404 (AISI 316L)
CUS 65-A, -C, -E: epoxidová pryskyřice
CUS 65-B, -D: polyoxymetylén (POM)
Viton®

Informace pro objednání

Struktura objednávacího kódu TurbiMax W CUS 65

Měřicí rozsah / Aplikace			
A	0 ... 12 g/l (ppm):	aktivovaný kal, centrát	
B	0 ... 40 g/l (ppm):	vratný kal	
C	0 ... 50 g/l (ppm):	primární kal, vyhníly kal	
D	1 ... 1000 ZF:	odtok odpadní vody, užitková voda, kondenzát, napájecí voda kotlů	
E	10 ... 150 g/l (ppm):	přítok do odstředivky, přítok do kalosisu	
Certifikáty			
1	Certifikát tovární kalibrace		
Procesní připojení			
A	Procesní připojení G1 + závit NPT 3/4		
Y	Zvláštní provedení podle specifikace zákazníkem		
Připojovací kabel			
1	Připojovací kabel 7m / 23,0 ft, zástrčka SXP		
2	Připojovací kabel 15m / 49,2 ft, zástrčka SXP		
3	Připojovací kabel 1m / 3,3 ft + prodlužovací kabel 10m / 32,8 ft, oba se zástrčkou SXP		
Těsnění			
A	Viton		
Y	Zvláštní provedení podle specifikace zákazníkem		
CUS 65-			úplný objednávací kód

Rozsah dodávky

Rozsah dodávky

Dodávka zahrnuje:

- 1 senzor CUS 65, délka kabelu závisí na provedení
- 1 prodlužovací kabel (pouze u provedení CUS 65-xxx3)
- 1 Certifikát kvality
- 1 Technická informace TI 370C/07/en

Příslušenství

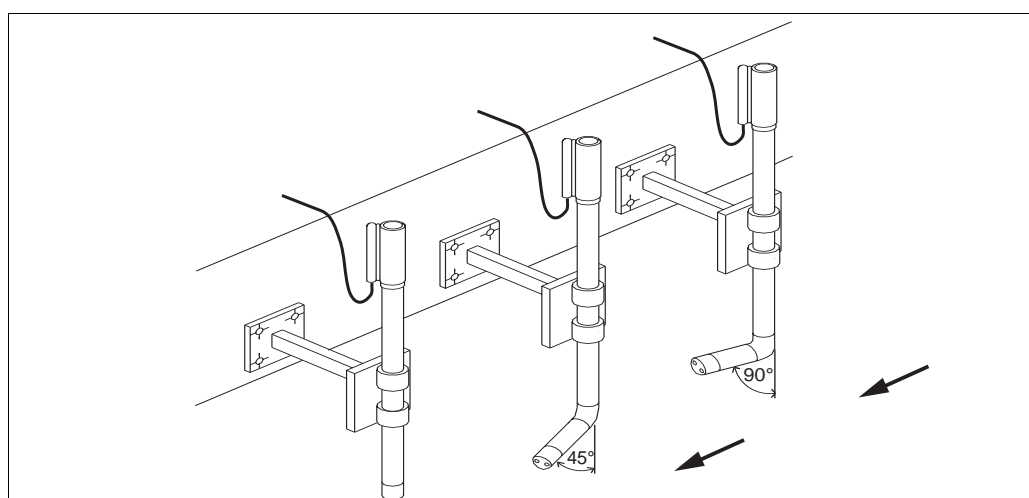
Ponorné trubky

Ponorná trubka CYY 105

- Ponorná trubka pro instalaci senzoru v nádržích. Materiál: nerezová ocel 1.4404 (AISI 316L) (trubka), nerezová ocel 1.4571 (AISI 316Ti) (krček).

Provedení	
A	Délka 2,0m / 6,6 ft, přímé (CUS 65-B, -C, -E)
B	Délka 3,5m / 11,5 ft, přímé (CUS 65-B, -C, -E)
C	Délka 2,0m / 6,6 ft, úhel 45° (CUS 65-A)
D	Délka 3,5m / 11,5 ft, úhel 45° (CUS 65-A)
E	Délka 2,0m / 6,6 ft, úhel 90° (CUS 65-D)
F	Délka 3,5m / 11,5 ft, úhel 90° (CUS 65-D)

CYY105-	úplný objednávací kód
---------	-----------------------



Ponorná trubka CYY 105: přímá, úhel 45°, úhel 90°
Šipka znázorňuje směr průtoku média.

C07-CYY105xx-17-05-06-xx-001.EPS

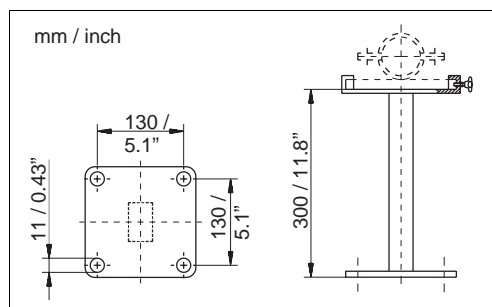
Držák

Držák na stěnu pro ponorné trubky

- Držák na stěnu pro ponornou trubku k montáži do nádrží nebo kanálů. Materiál: nerezová ocel 1.4301 (AISI 304)
Obj. č.: 51503581

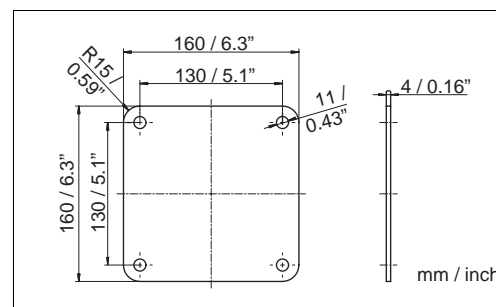
Montážní deska

- Deska slouží jako protikus k upevnění držáku ponorné trubky na zábradlí. Materiál: nerezová ocel 1.4301 (AISI 304).
Obj. č.: 51512992



C07-CUS65xx-00-05-en-003.EPS

Držák na stěnu



C07-CUS65xx-00-05-en-004.EPS

Montážní deska

Měření a monitorování

Převodník

CUM 740

Převodník pro měření zákalu a obsahu pevných částic
viz Technická informace

Armatury

Montážní armatura

CleanFit CUA 451

Výsuvná armatura s kulovým ventilem pro instalaci do trubky
Materiál: nerezová ocel 1.4404 (AISI 316L)
viz Technická informace

Příslušenství pro připojení

Prodlužovací kabel

- Prodlužovací kabel délky 10 m / 32,8 ft, stíněný, se zástrčkou SXP a zásuvkou SXK.
Stupeň krytí IP 67.
Obj. č.: 51503633

Spojovací prvky

- Zástrčka SXP, 7-pólová
Obj. č.: 51504027
- Zásuvka SXK, 7-pólová
Obj. č.: 51504025

Spojovací krabice

- Spojovací krabice pro prodloužení kabelového spojení senzoru s převodníkem. Zásuvka SXB pro připojení kabelu senzoru, kabelová průchodka Pg 11 pro výstupní kabel. Materiál: Makrolon®. Stupeň krytí IP 67.
Obj. č.: 51503632

Doplňující dokumentace

- CUM 740, Technická informace TI 232C/07/en; obj. č. 51504297
- CleanFit CUA 451, Technická informace TI 396C/07/en; obj. č. 51512836

Česká republika

Endress+Hauser Czech s.r.o.

Olbrachtova 2006/9
140 00 Praha 4
Tel.: +420 241 080 450
Fax: +420 241 080 460
e-mail: info@cz.endress.com
<http://www.endress.cz>

Endress + Hauser
The Power of Know How

