

# Sonda pre meranie zákalu *TurbiMax W CUS 31*

Sonda pre montáž z vonkajšku a ponorná sonda pre pitnú a úžitkovú vodu na princípe 90°-ového rozptylu svetla



## Oblasti použitia

- Pitná voda v každej fáze úpravy
- Koagulácia a vložkovanie
- Stráženie prerazenia filtra
- Vratné preplachovanie filtra
- Kontrola cyklov preplachovania
- Stráženie procesu delenia fází
- Kotlová napájacia voda
- Stráženie chladiacej vody
- Stráženie povrchových vôd
- Kontrola chodu číriacich zariadení
- Výstupná kontrola priemyselných úžitkových vôd
- Spätná cirkulácia priemyselných úžitkových vôd

## Jej prednosti

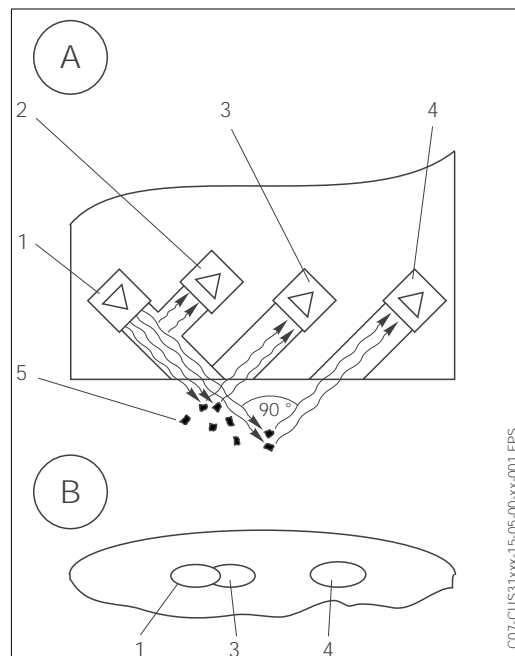
- Vhodná ako sonda pre pitnú vodu pre každú inštaláciu so vzdialenosťou od steny, väčšou ako 10 cm
- Prvotné uvedenie do prevádzky bez formazínu, kalibrácia z výroby ("plug and play")
- Meranie podľa EN / ISO
- Možné meranie pod tlakom pre zamedzenie splyňovania
- Priama montáž do potrubia
- Integrované event. dodatočne montovateľné stieracie zariadenie
- Vlastná kontrola a kontrola plauzibility
- Integrované meranie teploty
- Pod uhlom sploštený povrch sondy zosilňuje efekt samočistenia prúdiacim médium a odpudzuje vzduchové bubliny
- Meracie okienko zo safírového skla, odolného proti poškodeniu
- Možná vzdialenosť medzi sondou a meracím prevodníkom až 200 m

## Princíp činnosti a konštrukcia systému

### Princíp merania

#### Nefelometrický princíp merania 90°-NIR rozptylom svetla podľa EN 27027

Metóda 90°-ového rozptylu svetla pri vlnovej dĺžke svetla v blízkom infračervenom pásme (880 nm) podľa ISO 7027 / EN 27027 zisťuje hodnoty zakalenia za štandardných, porovnateľných podmienok. Dodatočne k signálu zakalenia sa meria a prenáša signál teploty. Vybudené žiarenie infračerveného vysielača (obr., poz. 1) sa dotýka média v definovanom uhle v otvore. Pritom sa zohľadňujú rôzne lomy svetla medzi vstupným okienkom a médiom. Častice v médiu (poz. 5) vytvárajú rozptylové žiarenie, ktoré pod určitým uhlom dopadá na prijímač rozptýleného svetla (poz. 3, 4). Meranie v médiu sa trvale porovnáva a kalibruje s hodnotami referenčného prijímača (poz. 2). Funkcie digitálneho filtra s vynikajúcim potlačením rušivých signálov a samokontrolou sondy zabezpečujú dodatočnú istotu merania.



A Bočný pohľad na sodnu (schéma v reze)

1 Infračervený vysielač

2 Referenčná dióda

3 Prijímač rozptýleného svetla 1

4 Prijímač rozptýleného svetla 2

5 Častice v médiu

B Pohľad zhora na plochu sondy s optickými okienkami

Meranie zakalenia podľa ISO 7027 / EN 27027

Vlnová dĺžka

880 nm

Kompenzácia výkonu žiarenia

pomocou referenčnej fotodiódy

Kalibrácia z výroby

odvodená od formazínového štandardu a SiO<sub>2</sub>

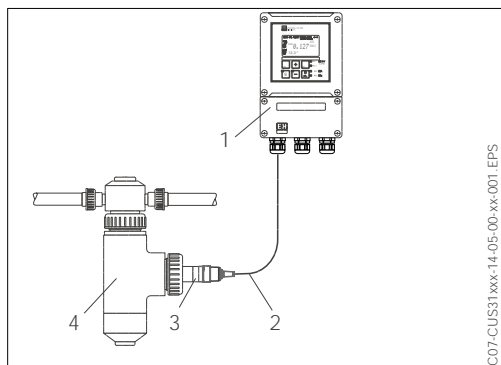
**Meracie zariadenie**

Funkčné meracie zariadenie sa skladá z:

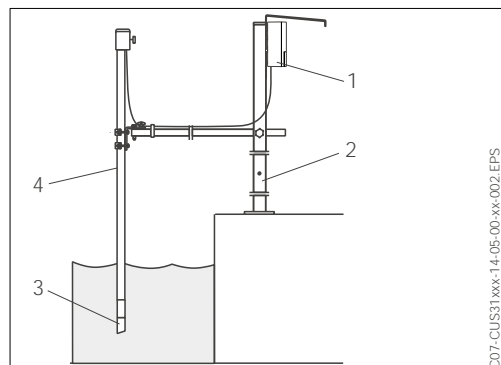
- sondy pre meranie zakalenia CUS 31 v armatúre
- meracieho prevodníka, napr. Liquisys M CUM 223/253

**Opcionálne (doplňkovo):**

- Univerzálny držiak závesnej armatúry CYH 101 pre ponornú prevádzku
- Ponorná armatúra DipFit W CYA 611 alebo prietočná armatúra FlowFit W CUA 250 alebo výmenná armatúra ProbFit W CUA 461
- Spojovacia krabica VBM
- Automatický ostrekovací čistiaci systém ChemoClean

**Prietočné merania**

- 1 merací prevodník, napr. Liquisys M CUM 253
- 2 kábel sondy
- 3 TurbiMax W CUS 31
- 4 prietočná armatúra 5

**Meracie zariadenie s ponornou armatúrou**

- 1 merací prevodník, napr. Liquisys M CUM 253
- 2 držiak armatúry CYH 101 (s ochrannou strieškou CYY 101)
- 3 TurbiMax W CUS 31
- 4 ponorná armatúra DipFit W CYA 611

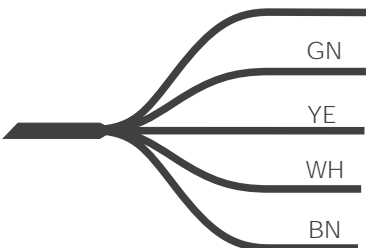
**Vstupné charakteristické veličiny****Meraná veličina**

zákal

**Merací rozsah**

0,000 ... 9999 FNU / 0,00 ... 3000 ppm / 0,0 ... 3,0 g/l / 0,0 ... 200,0 %

**Elektrické pripojenie****Pripojenie káblu**

	Sensor	Klemme CUM 2x3
	Außenschirm	S
	Com A	96
	Com B	97
	-U <sub>B</sub>	88
	+U <sub>B</sub>	87

Obsadenie káblu CUS 31, na strane sondy a meracieho prevodníka

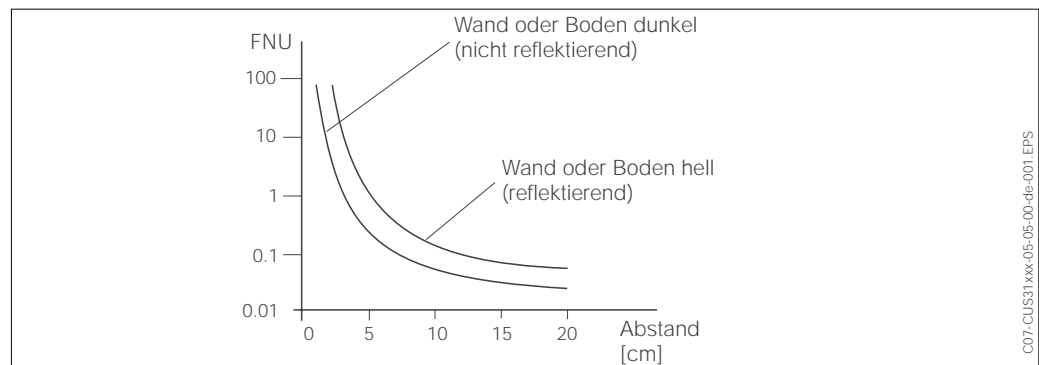
**Typ káblu**

CYK 81, štvoržilový, tienový pevný kábel (2x2 žily stáčané) s voľnými koncami káblu

## Podmienky nasadenia (montáž)

### Pokyny pre montáž

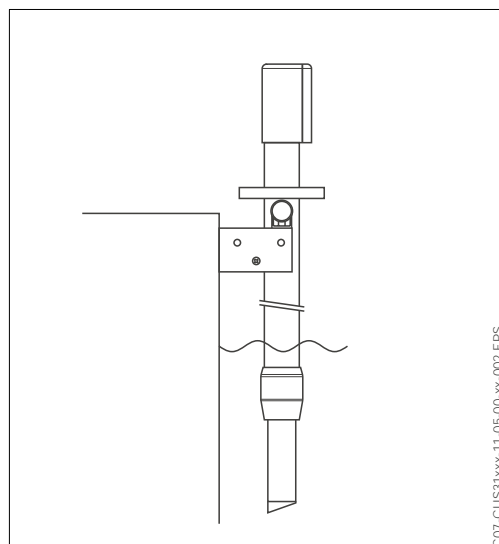
- Každá sonda sa kalibruje vo výr. závode podľa normovaného postupu (ISO 7027 / EN 27027).
- Kalibračné údaje sa ukladajú interne v sonde.
- Dodatočne sa môžu ukladať kalibrácie, špecifické pre zákazníka alebo meranú látku.
- Kalibračné hodnoty sa uvádzajú v certifikáte kvality, ktorý sa príkladá ku každej sonde individuálne do obalu.
- Podľa požiadaviek na meranie pitnej vody sa ponúkajú systémy sondy s armatúrami. Sonda je už zabudovaná v armatúre a kalibruje sa spolu s touto armatúrou.
- Pre meranie úžitkovej vody sa ponúkajú rôzne armatúry.
- Montáž sondy do potrubia alebo veľmi blízko steny môže viesť k spätnému rozptylu a tým k zvýšeniu signálu.  
Pre kompenzáciu sa musí prípadne vykonať prispôbenie montáže cez merací prevodník (pozri prevádzkový návod Liquisys M CUM 2x3, BA 200C/07/sk).



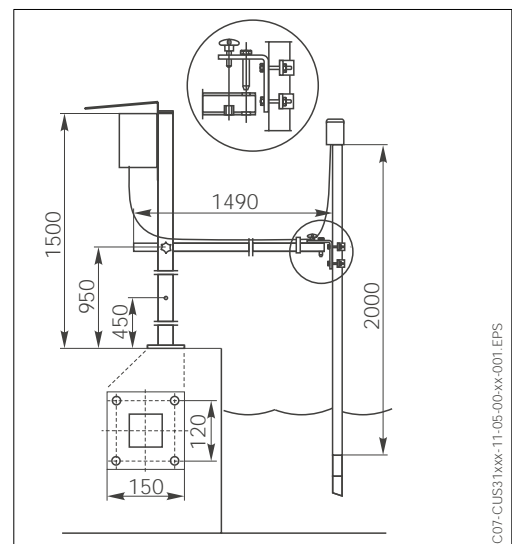
Vplyv vzdialenosti steny event. dna

### Montáž v ponorných armatúrach

Zohľadnite pri montáži CUS 31 do ponorných armatúr, ako napr. CYA 611 s výkyvnou traverzou, aby sa v meracej prevádzke dodržala dostatočná vzdialenosť od steny. Miesto inštalácie je preto potrebné voliť tak, aby pri premenlivých hladinách alebo zmenených pomeroch prietoku nevznikala **žiadna vzdialenosť od steny, menšia ako 15 cm**. Preto je potrebné vylúčiť montáž do závesnej armatúry s reťazou. Sonda musí byť ponorená do média najmenej 4 cm.



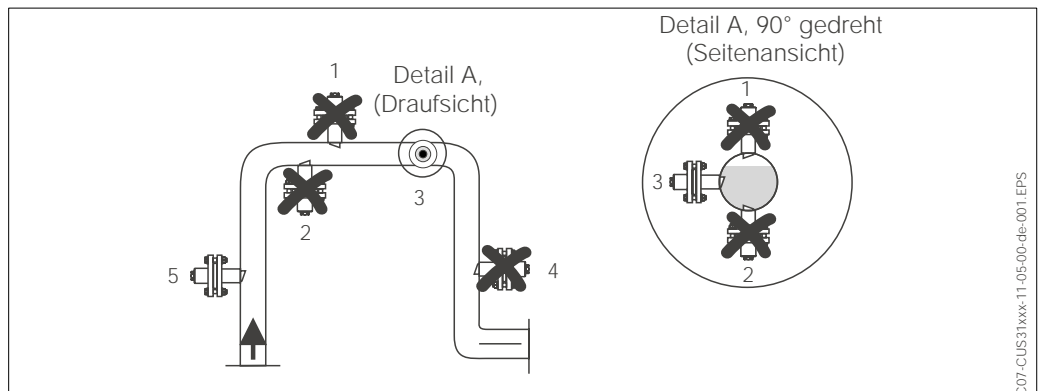
CUS 31 v armatúre CYA 611 s výkyvnou traverzou



Držiak armatúry CYH 101 s armatúrou CYA 611

**Montáž do potrubia**

V nasledujúcom obrázku sú znázornené rôzne montážne situácie v potrubí a označené ako prípustné event. neprípustné.



Montážne polohy a pozície CUS 31 s adaptérom CUA 120-A/B event. s výmennou armatúrou CUA 461

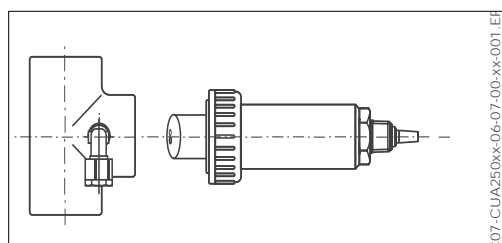
- Priemer potrubia musí byť pri použití odrážajúcich materiálov (napr. nehrdzavejúca oceľ) najmenej DN 100.
- Inštalujte sondu na miestach s rovnomerným prúdením, nie na miestach, kde môžu vzniknúť vzduchové priestory alebo penové bubliny (1) alebo sa môžu usadzovať látky z média (2).
- Najlepším miestom inštalácie je v stúpajúcej rúre (3). Tiež inštalácia v horizontálnej rúre (4) je možná. Vylúčiť je potrebné inštalácie do spádovej rúry (5).
- Smerujte povrch sondy proti prúdu média ("samočistiaci efekt").

**Montáž v prietochných armatúrach**

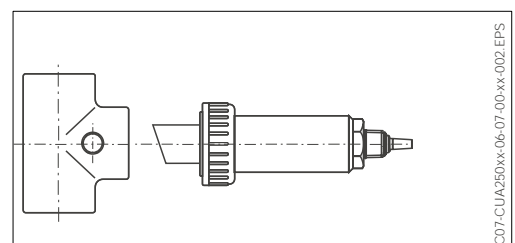
Montujte sondu podľa pokynov v Technickej informácii prietochnej armatúry FlowFit W CUA 250 (TI 096C/07/sk).

- Montujte prietochnú armatúru podľa možnosti zvlto, takže sodna je obtekaná zospodu. Alternatívne je možná vodorovná montáž armatúry.
- Pri vodorovnej montáži sú možné dve vyrovnanie sondy (obrázok):
  - paralelne s prúdom média
  - proti prúdu média
- Vyrovnanie *paralelne* s prúdom média je potrebné pri použití ostrekovacej hlavice CUR 3.
- Vyrovnanie *proti* prúdu média sa používa pre zosilnenie samočistiaceho efektu u médií s vysokým obsahom nečistôt (> 15 FNU). Odraz od stien je tu v dôsledku vysokého sklonu k absorpcii zanedbateľný.

Pri zakaleníach < 5 FNU sa odporúča použitie prevedenia sondy CUS 31-xxE event. CUS 31-xxS.



Paralelné vyrovnanie sondy

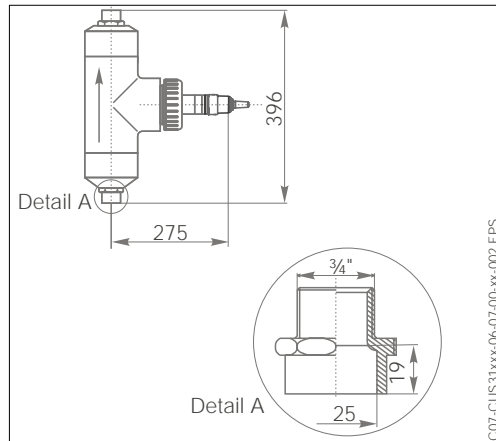


Vyrovnanie sondy proti prúdu média

↑ smer prúdenia média

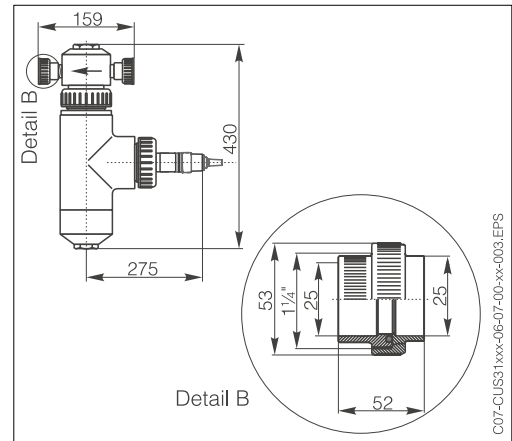
### Aplikácie na pitnej vode so špecifickou kalibráciou

Pri objednávke sondy CUS 31 s armatúrou E alebo S sa uskutočňuje vo výrobnom závode **individuálna kalibrácia** sondy s objednanou armatúrou. Prvodná kalibrácia na mieste preto nie je potrebná.



C07-CUS31xxx-06-07-00-xx-002.EPS

Prietoková armatúra E  
(bez likvidácie plynových bublín)

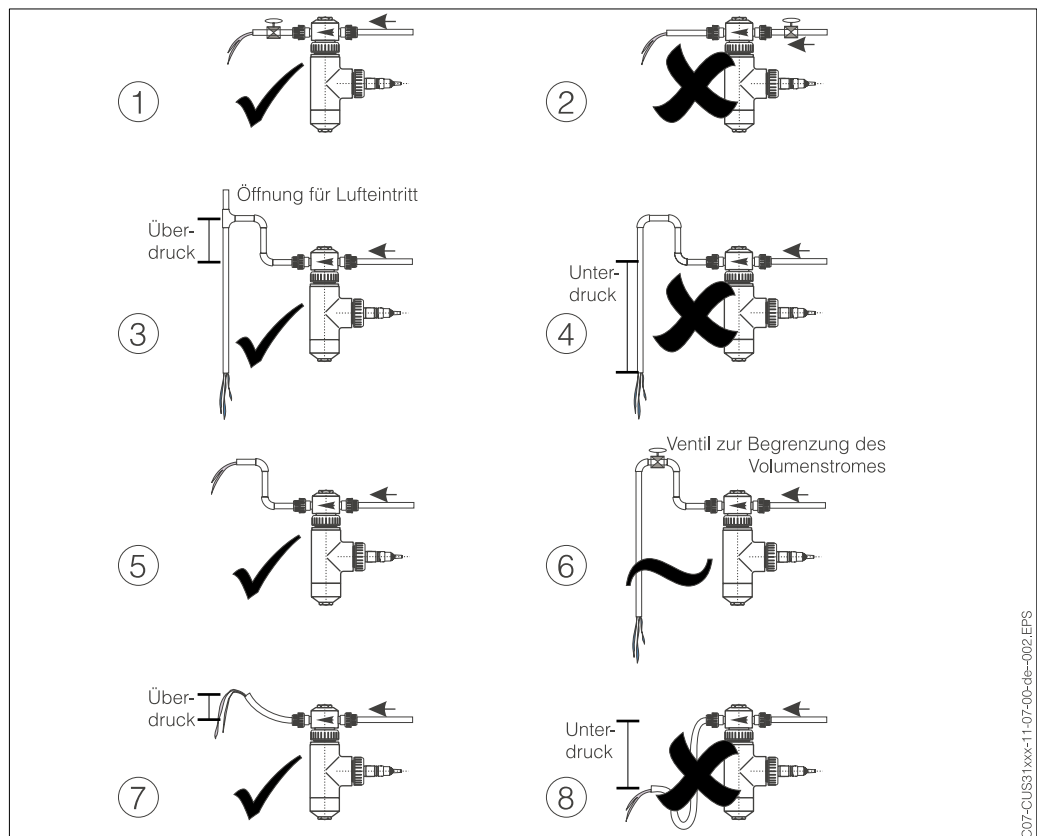


C07-CUS31xxx-06-07-00-xx-003.EPS

Prietoková armatúra S  
(s likvidáciou plynových bublín)

- Pri montáži **armatúry E** sa uskutočňuje nátok a odtok zvislo (smer prúdenia zospodu hore, pozri obrázok vľavo), u **armatúry S** vodorovne (obrázok vpravo).
- Nátoková a odtoková rúra (menovitá svetlosť DN 20) sa príslušne lepí do lepeného spoja z PVC. V prípade potreby sa môže montovať nástenný držiak.
- Minimálny prietok u armatúry S je 50 l/h.

### Odporúčaná montáž s armatúrou E event. S



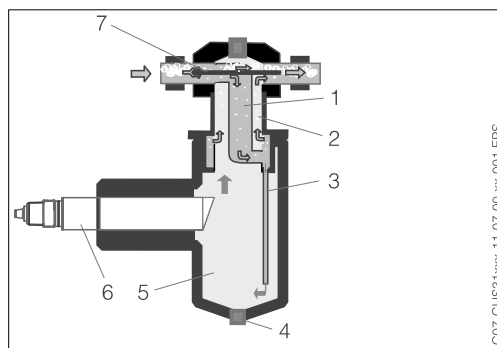
C07-CUS31xxx-11-07-00-3d-002.EPS

Prípustné a neprípustné montážne situácie sondy v prietokovej armatúre E event. S

**Odstraňovanie plynových bublín**

Zvyčajné meranie zakalenia sa vykonávajú v beztlakovej vzorke. Uvoľňovaním vzorky, ktorá bola predtým pod tlakom, vznikajú jemné bubliny plynu, ktoré skresľujú meranie zákalu. Pre odstránenie rušivých plynových bublín existuje viac možností:

- Meranie pod tlakom v obchvate (bypass) (uvoľnenie až po meraní).
- U meraní bez alebo len s malým pretlakom:  
Voľný výtok média nad úrovňou armatúry. Miesto montáže má preto byť podľa možnosti nízko, aby sa využil maximálny možný tlak.
- Beztlakové meranie a odstránenie plynových bublín pomocou stieracieho čistenia.  
Pre optimálne prispôbenie sú trvanie stierania a interval stierania programovateľné.
- Redukovanie prietoku na najnižšiu možnú hodnotu (50 l/h, CUS 31-xxS).  
Malý prietok vedie k dlhšej dobe pobytu média v armatúre. Plynové bubliny majú tak viac času na vystúpanie hore. Doba nabudenia sondy sa zvyšuje následkom menšieho prietoku nepatrne.
- Prietočná armatúra S s integrovaným odstraňovaním plynových bublín (obrázok dolu)  
Najväčší diel plynových bublín sa vedie do hornej polovice deleného nátok (7) priamo k výtoku armatúry. Druhá polovica média sa vedie cez stredovú rúru do kruhového kanálu (1). Tam vystúpajú ostávajúce bubliny a dopravujú sa otvormi vo výtoku (2), nachádzajúcim sa v strede armatúry, z meracej komory. Médium bez bublín (3) sa tlačí dolu do meracej komory (5). Tým sa dosiahne dodatočne vysoký prietok, takže vychádza rýchla doba odozvy. Okrem toho sa v širokom rozsahu zamedzuje usadzovaniu častíc nečistôt.



- 1 kruhový kanál
- 2 výtok zmeracej komory
- 3 médium bez bublín
- 4 výpustná skrutka
- 5 meracia komora
- 6 sonda CUS 31
- 7 delený nátok

Prietočná armatúra S s integrovaným odstraňovaním plynových bublín (armatúra S)

**Presnosť merania****Odchýlka merania**

< 5 % (min. 0,02 FNU) z meranej hodnoty  
(Systémová odchýlka merania vztiahnutá na primárny stav formazínu / väzba podľa ISO 5725 a DIN EN ISO 7027:2000)

**Opakovateľnosť**

< 1 % (min. 0,01 FNU) z meranej hodnoty

**Podmienky nasadenia (okolie)****Teplota skladovania**

-20 ... +60 °C

**Krytie**

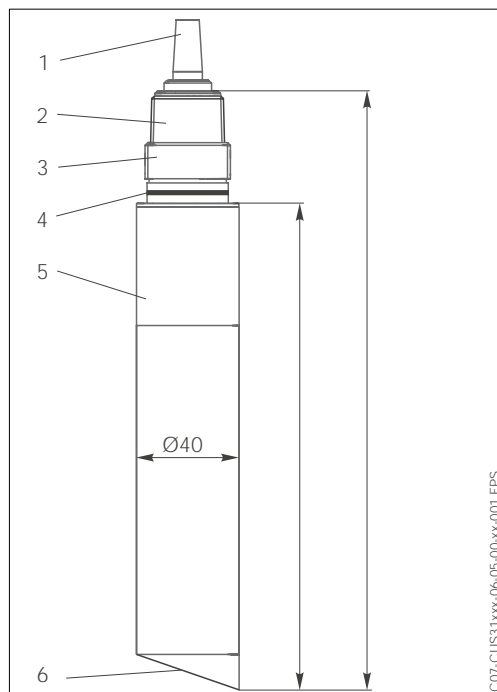
IP 68

## Podmienky nasadenia (proces)

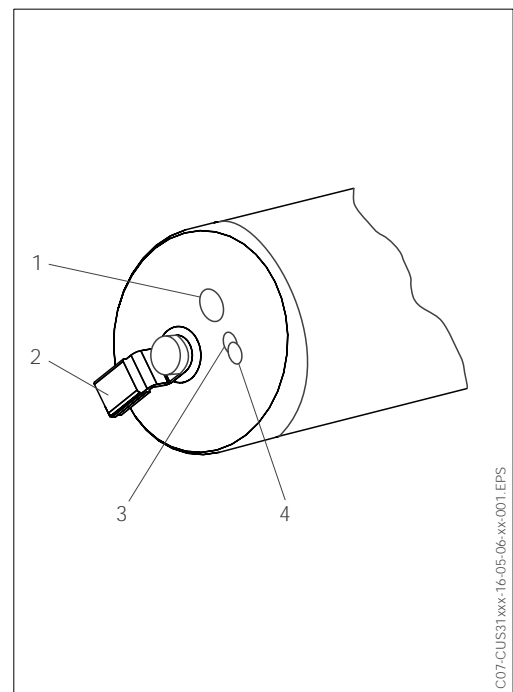
Rozsah procesnej teploty	-5 ... +50 °C
Rozsah procesného tlaku (závislé na teplote)	1 bar (50 °C) ... 6 bar (25 °C)
Procesné pripojenie	G1 a NPT 3/4"

## Konštrukcia

### Typ / rozmery



C07-CUS31xxx-06-05-00-xx-001.EPS



C07-CUS31xxx-16-05-06-xx-001.EPS

#### Sonda CUS 31

- 1 pevný kábel
- 2 závit NPT 3/4"
- 3 závit G1
- 4 O-kružok
- 5 driek sondy
- 6 plocha sondy s optickým okienkom

#### Plocha sondy s optickými okienkami

- 1 fotodióda (dióda prijímača)
- 2 stierač (opcionálne)
- 3 fotodióda (dióda prijímača)
- 4 LED (IR-dióda vysielacia)

### Stieracie čistenie (opcia)

Sonda CUS 31-W je vybavená gumovým stieračom pre odstránenie povlakov na nosnej doske sondy. Ovládanie časov čistenia a pauzy sa uskutočňuje cez merací preovdník (Liquisys M CUM 223/253).

### Teplotný snímač

NTC-odpor 30K pri 25 °C

### Materiály

nosná doska sondy, driek  
optické okienko  
prietočné armatúry E a S  
kábel

PVC / PPS GF 40 (Polyfenylensulfid s 40 % sklenných vlákien)  
safír  
PVC  
TPEO -40 ... 130 °C (elastomér na báze polyolefínov)

## Certifikáty a schválenia

### Certifikát kvality

Pre každú sondu individuálny certifikát kvality s údajmi pre identifikáciu sondy a pre kalibráciu podľa ISO 7027 / EN 27027.

Certifikát kvality sa prikladá ku každej sonde do obalu.

## Informácie pre objednávku

### Štruktúra výrobu TurbiMax W CUS 31

Sonda	
A	sonda v štandardnom prevedení
W	sonda s integrovaným stieračom

Dĺžka káblu	
2	pripojovací kábel 7 m
4	pripojovací kábel 15 m
9	pripojovací kábel podľa želania zákazníka

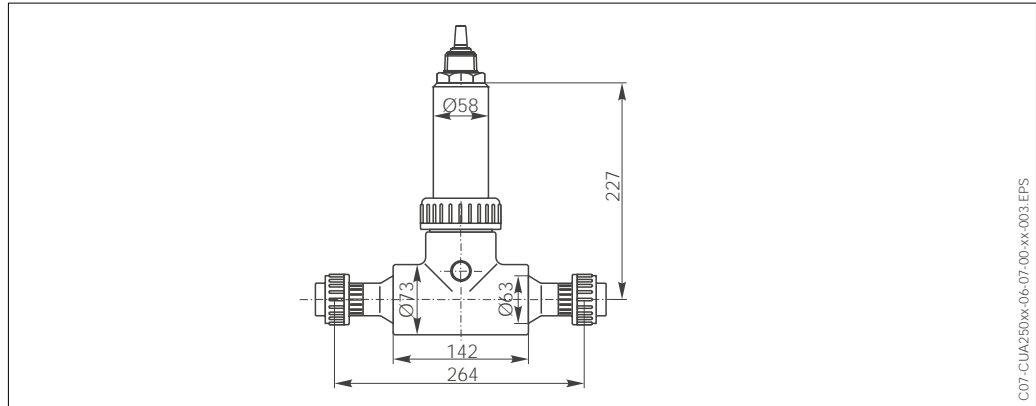
Armatúra	
A	bez armatúry
E	armatúra pre média bez bublín
S	armatúra s integrovanou elimináciou plynových bublín

CUS 31-				kompletný objednávací kód
---------	--	--	--	---------------------------

## Príslušenstvo

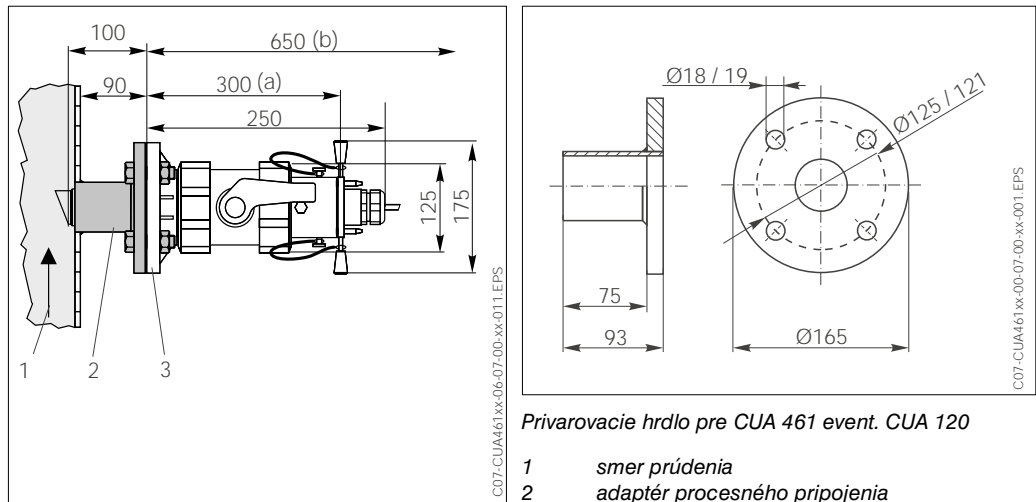
### Prietočná armatúra FlowFit W CUA 250



Prietočná armatúra FlowFit W CUA 250

Prevedenie	
A	montáž do šróbenia DN 25
B	montáž do kusu rúry DN 63 (zalepenie)
Y	osobitné prevedenie podľa želania zákazníka
CUA250-	kompletný objednávací kód

### Výmenná armatúra ProbFit CUA 461



Výmenná armatúra CUA 461

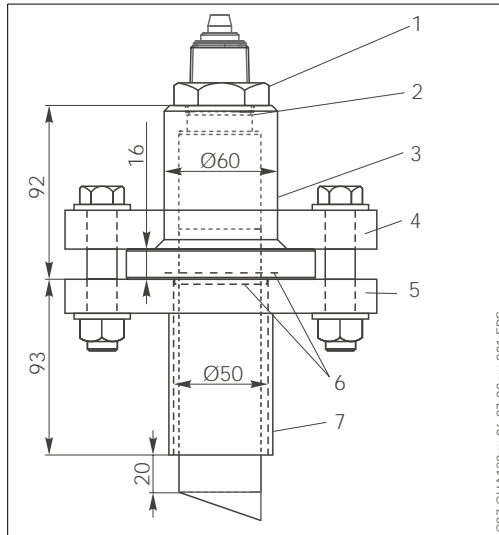
Privarovacie hrdlo pre CUA 461 event. CUA 120

- 1 smer prúdenia
- 2 adaptér procesného pripojenia
- 3 príruha procesného pripojenia DN 50

Verzia / typ montáže	
A	procesné pripojenie príruha DIN DN 50
B	procesné pripojenie príruha ANSI 2"
Tesnenia O-kružkom	
1	materiál EPDM
2	materiál Viton
CUA461-	kompletný objednávací kód

### Privarovacie preplachova- cie hrdlá DN 65

Pre automatické ostrekovacie čistenie u CUS 31 v potrubí a zásobníkoch;  
Obj. č. 51500912

**Armatúra pre zabudovanie  
CUA 120**

- 1 šesťhranné šróbenie
- 2 O-kružok na sonde
- 3 prevlečný kryt
- 4 voľná príruha DN 50 / ANSI 2"
- 5 pripojovací adaptér privarovacieho hrdla
- 6 O-kružky v prevlečnom krytu
- 7 privarovacie hrdlo DN 50 / ANSI 2"

Adaptér CUA 120-B s privarovacím hrdlom DN 50 / ANSI 2" s voľnou prírubou

Prevedenie	
A	Adaptér pre privarenú prírubu (výška príruby = 47 mm)
B	Adaptér pre montážne hrdlo (výška hrdla = 93 mm)
Y	osobitné prevedenie podľa želania zákazníka
CUA120-	kompletný objednávací kód

**Privarovacie hrdlo  
DN 50 / ANSI 2"**

Prevedenie	Objednávacie číslo
nehrdzavejúca oceľ 1.4571	50080249
polyvinylchlorid (PVC)	50080250
polypropylen (PP)	50080251

**Skúšobný nástavec CUY 22** Skúšobný nástavec pre CUS 31 a CUS 41 pre skúšku stability sondy;  
Obj. č. 51504477

**Ostrekovacia hlavica CUR 3** Ostrekov. hlavica pre čistenie sond mer. zakalenia v prietočných armatúrach; Obj. kód: CUR 3 - 1

**Ostrekovacia hlavica CUR 4** Ostrekovacia hlavica pre čistenie sond mer. zakalenia v ponornej prevádzke; Obj. kód: CUR 4 - A

**Dodatočná kalibrácia** Dodatočná kalibrácia CUS 31 podľa ISO 7027 / EN 27027;  
Obj. č. 50081264

**Servisná súprava CUY 31** 3 bnáhradné stieracie ramená pre CUS 31-Wxx;  
Obj. č. 50089252

**Predlžovací kábel  
CYK 81** neupravený kábel pre predĺženie od spojovacej krabice VBM k meraciemu prevodníku,  
štvoržilový, tieneny merací kábel (2x2 žily stáčané); obj. č. 51500830

**Bočníkový odpor RM** Obj. č. 51500836

**Spojovacia krabica RM** Obj. č. 51500832

**Držiak sondy RM** Obj. č. 51500734

## Doplnková dokumentácia

- Technická informácia Liquisys M CUM 223/253, TI 200C/07/sk; Obj. č. 51500282
- Technická informácia ProbFit CUA 461, TI 134C/07/sk; Obj. č. 50073612
- Technická informácia DipFit W CYA 611, TI 166C/07/sk; Obj. č. 50085984
- Technická informácia CUA 120 / CUA 250, TI 096C/07/sk; Obj. č. 50077050
- Technická informácia CYH 101, TI 092C/07/sk; Obj. č. 50061227
- Prevádzkový návod CUY 22, BA 226C/07/sk; Obj. č. 51503817

**Technické zmeny vyhradené**

---

**Výhradné zastúpenie Endress+Hauser pre SR:**

---

Transcom technik, s.r.o.  
Bojnická 14, P.O.BOX 25  
830 00 Bratislava 3  
Tel. +421(02) 4488 0259  
Fax +421(02) 4488 7112  
E-Mail: info@transcom.sk  
Web: www.transcom.sk

•

•

**Endress + Hauser**

The Power of Know How

