

















Information technique

Turbimax CUS31

Capteur de turbidité

Capteur à insertion et à immersion pour eau potable et eau de process utilisant le principe de la lumière diffusée à 90°



Domaines d'application

Il est conçu pour les domaines d'application suivants :

- Toutes les phases du traitement de l'eau potable
- Coagulation et floculation
- Surveillance de rupture de filtre
- Eau de contre-lavage de filtre
- Contrôle des cycles de rinçage
- Surveillance des process de séparation de phases
- Eau d'alimentation de chaudière
- Surveillance des eaux de refroidissement
- Surveillance des eaux de surface
- Surveillance en sortie des stations d'épuration
- Contrôle du rejet des eaux de process industrielles
- Recyclage des eaux de process industrielles

Principaux avantages

- Utilisation universelle:
 - Montage direct sur conduite
- Comme capteur pour eau potable, adapté à toutes les installations avec une distance de plus de 8 cm (3") avec la paroi
- Mesure sous pression pour éviter tout dégagement de gaz
- Mesure de température intégrée
- Distance autorisée entre le capteur et le transmetteur : jusqu'à 200 m (660 ft)
- Standardisé et simple :
 - Mesure selon EN 27027 / ISO 7027
 - Formazine inutile à la première mise en service
 - Etalonné en usine ("plug and play")
- Economique et sûr :
 - Surface de cellule plane, optimisant l'effet d'autonettoyage par l'écoulement du milieu à mesurer et éliminant les bulles d'air
 - Essuie-glace intégré ou pouvant être ajouté ultérieurement
 - Autosurveillance et contrôle de plausibilité
 - Fenêtre de mesure en saphir résistante aux rayures



Principe de fonctionnement et construction du système

Principe de mesure

Mesure de la turbidité

Pour la mesure de la turbidité, un faisceau lumineux est émis à travers le produit et dévié de sa direction d'origine par des particules optiquement plus denses, par ex. des particules solides.

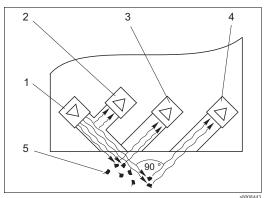
Fonctionnement

Principe de mesure néphélométrique de la lumière diffusée à 90° proche de l'infrarouge selon ISO 7027 / EN 27027

Le principe de la lumière diffusée à 90° avec une longueur d'onde proche de l'infrarouge (880 nm) selon ISO 7027 / EN 27027 enregistre des valeurs de turbidité sous des conditions standardisées et comparables. Outre le signal de turbidité, le système exploite également un signal de température. Le rayonnement d'excitation d'un transmetteur infrarouge (→ 🕟 , pos. 1) vient heurter le produit avec un angle défini. Les différentes réfractions de la lumière entre la fenêtre d'émission et le milieu mesuré sont prises en compte.

Les particules présentes dans le produit (pos. 5) diffusent sous un angle défini une certaine quantité de lumière reçue par deux photodiodes (pos. 3, 4). La mesure est en permanence comparée avec les valeurs d'un récepteur de référence (pos. 2). Les fonctions digitales du filtre combinées à une suppression de signal interférent et à une autosurveillance du capteur assurent une sécurité de mesure supplémentaire.

4



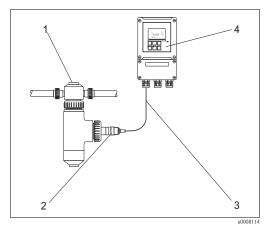
- Transmetteur infrarouge 2
 - Diode de référence
- Photodiode 1 3
 - Photodiode 2
- Particules dans le produit

Mesure de la turbidité selon ISO 7027 / EN 27027

Ensemble de mesure

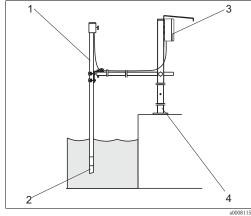
L'ensemble de mesure complet comprend :

- Capteur de turbidité CUS31
- Transmetteur, par ex. Liquisys M CUM253
- Sonde:
 - Chambre de passage E ou S (chacune avec un capteur préinstallé, étalonné en usine) ou
 - Sonde à immersion, par ex. Dipfit W CYA611 ou
- Sonde rétractable, par ex. Cleanfit W CUA451



Ensemble de mesure avec chambre de passage

- Chambre de passage S
- CUS31-**S 2
- 3 Câble de capteur
- Transmetteur Liquisys M CUM253



Ensemble de mesure avec sonde à immersion

- Sonde à immersion Dipfit W CYA611
- CUS31-**A
- Transmetteur Liquisys M CUM253 (avec capot de protection CYY101)
- Support de sonde CYH101

Grandeurs d'entrée

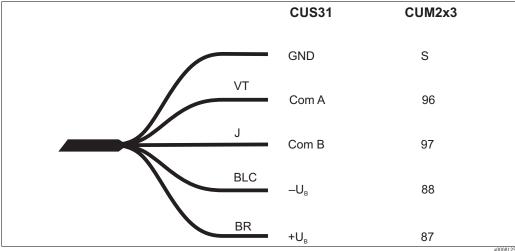
Grandeur de mesure	Turbidité	
Gamme de mesure	0,000 9999 FNU 0,00 3000 ppm 0,0 3,0 g/l 0,0 200 %	

Câblage

Raccordement électrique

Le capteur est raccordé au transmetteur au moyen d'un câble de mesure blindé multiconducteur (câble surmoulé au capteur).

Pour prolonger le câble de mesure, utilisez une boîte de jonction (VBM ou RM) et un câble prolongateur CYK81.



Câble de mesure (câble surmoulé) ou câble prolongateur (CYK81)



Remarque!

Respectez les instructions de raccordement du capteur contenues dans le manuel de mise en service du transmetteur.

Performances

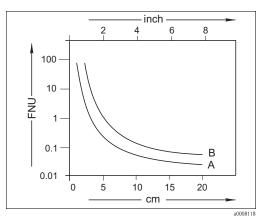
Ecart de mesure	< 5 % (min. 0,02 FNU) de la valeur mesurée (écart de mesure par rapport à l'étalon primaire formazine / traçabilité selon ISO 5725 et ISO 7027 / EN 27027)
Répétabilité	< 1 % (min. 0,01 FNU) de la valeur mesurée
Longueur d'onde	880 nm
Compensation optique	par photodiode de référence
Etalonnage en usine	Formazine standard et ${ m SiO}_2$

Conditions de montage

Distance de la paroi

Le montage du capteur dans une conduite ou à proximité d'une paroi peut entraîner une rétrodiffusion et donc une augmentation du signal.

La distance efficace de la paroi ou du sol peut être optimisée en alignant le côté plat du capteur.



Influence de la distance de la paroi ou du sol

- A Paroi ou fond sombre (non réfléchissant)
- B Paroi ou fond clair (réfléchissant)



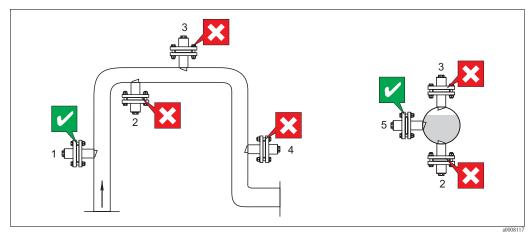
Remarque!

En général : Plus la turbidité à mesurer est faible, plus les parois du récipient doivent être sombres et plus la distance des parois doit être grande.

Pour une mesure dans l'eau potable, la distance d'une paroi sombre **doit être d'au moins 8 cm** (3"). Les tuyaux clairs ne sont pas adaptés à l'eau potable.

Conduites

Le schéma suivant montre différentes positions de montage sur une conduite et indique si elles sont autorisées ou pas.



Positions de montage du CUS31 (avec adaptateur CUA120-A/B ou avec sonde rétractable CUA451)

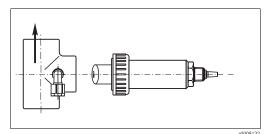
- Dans le cas de matériaux réfléchissants (par ex. inox), la conduite doit avoir un diamètre minimal de 100 mm (4").
- Installez le capteur à un endroit où l'écoulement est régulier.
- Tournez la face biseauté face à l'écoulement du produit ("effet d'autonettoyage").
- L'emplacement idéal est sur une conduite montante (→ , pos. 1). Il est également possible de monter le capteur sur une conduite horizontale (pos. 5).
- N'installez pas le capteur à un endroit où des bulles d'air ou de la mousse (pos. 3) peuvent s'accumuler, ni là où des particules solides peuvent décanter (pos. 2).
- Evitez de le monter dans une conduite descendante (pos. 4).

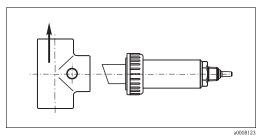
Montage en chambre de passage

En général

- Si possible, montez la chambre de passage verticalement fluide montant.
- Deux orientations sont possibles pour chaque montage :
 - parallèle à l'écoulement du produit
 - Cette orientation est requise en cas d'utilisation de la tête d'injection CUR3.
 - face à l'écoulement du produit

Cette orientation est requise en cas de milieu fortement chargé (> 15 FNU) pour augmenter l'effet d'autonettoyage du capteur. La réflexion de la paroi est ici négligeable en raison d'un phénomène d'absorption important.





Parallèle à l'écoulement du produit

Face à l'écoulement du produit



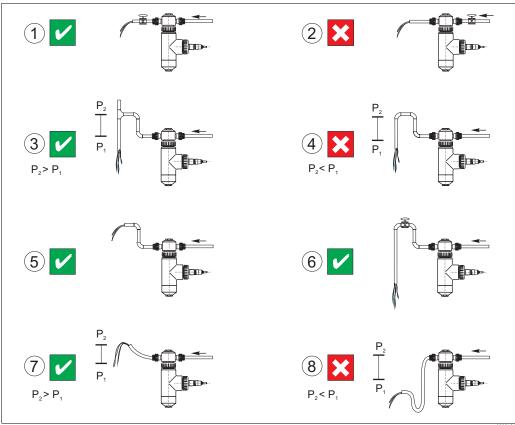
Remarque!

Pour des turbidités < 5 FNU, utilisez les versions de capteur CUS31-**E ou CUS31-**S.

Montage en chambre de passage dans des applications d'eau potable (avec étalonnage spécial)

Dans le cas des versions CUS31-**E et CUS31-**S, le capteur est **étalonné individuellement** en usine avec la sonde commandée.

Il n'est alors pas nécessaire d'effectuer un étalonnage initial sur site.



Positions de montage avec la chambre de passage E ou S

- 1. Correct : diminution de la pression après la mesure On évite un dégazage dans la sonde ; le gaz présent dans l'eau reste dissous.
- Incorrect : diminution de la pression avant la mesure
 La réduction de la pression favorise la formation de bulles de gaz dans la sonde.

Endress+Hauser 5

a0008

3. Correct : sortie de la sonde surélevée

Le gaz ne peut pas se masser dans la partie supérieure de la sonde. La conduite d'évacuation est ventilée au plus haut point. Une légère surpression se forme dans la sonde à la suite de la différence de hauteur de sortie surélevée.

- 4. Incorrect : sortie surélevée, mais pas ventilée
 Une dépression se forme dans la sonde s'il n'y a pas de ventilation par la conduite d'évacuation descendante à cause d'une petite section.
- Correct : application standard en cas de faible pression initiale
 Légère surpression à cause du niveau d'évacuation surélevé, pas d'accumulation du gaz dans la partie supérieure de la sonde.
- 6. Avec restrictions : la vanne réduit le débit volumique

Remarque!

La conduite d'évacuation ne doit pas être trop fine ou trop longue pour éviter toute dépression dans la sonde. La conduite d'évacuation doit disposer d'une ventilation. La sortie doit être ouverte à intervalles réguliers, sinon la surélévation du niveau de sortie ne sert à rien.

Si vous utilisez un tuyau comme conduite d'évacuation, évitez la formation de siphon (creux dans le tuyau)! Sinon il n'y a pas de ventilation.

- Correct : tuyau comme conduite d'évacuation Doit être surélevé!
- 8. Incorrect : tuyau non surélevé

Une dépression se forme dans la sonde, qui favorise la formation de bulles de gaz. De plus, des creux dans le tuyau entraînent la formation de siphon et empêchent ainsi la ventilation. Cela a pour conséquence des variations de pression dans la sonde.

Suppression des bulles de gaz

En général, les mesures de turbidité sont effectuées dans un échantillon exempt de pression. A la détente, des bulles d'air peuvent se former et fausser la mesure de la turbidité.

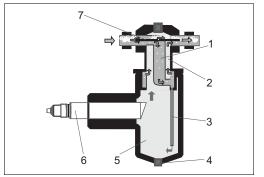
Il existe plusieurs façons d'éliminer ces bulles d'air :

- Mesure sous pression en bypass (détente après la mesure).
- Pour des mesures sans ou avec très peu de surpression :
 Sortie libre du produit au dessus du niveau de la sonde. L'emplacement de montage doit être le plus bas possible pour profiter de la pression maximale possible.
- Mesure sans pression et suppression des bulles de gaz au moyen d'un essuie-glace.
 Pour de meilleurs résultats, la durée et l'intervalle de nettoyage peuvent être programmés.
- Réduction du débit à la plus petite valeur possible (50 l/h). Un débit plus faible prolonge la durée de présence du produit dans la sonde. Les bulles d'air ont ainsi plus de temps pour monter. Le temps de réponse du capteur augmente légèrement à cause du faible débit.
- Chambre de passage S avec dégazeur intégré (CUS31-**S)

 La majorité des bulles est évacuée directement par la sortie de la sonde dans la partie supérieure de l'entrée séparée (7). La seconde partie du produit est amenée par l'intermédiaire du tube médian dans un canal circulaire (1). Là, les bulles restantes montent et sont amenées hors de la chambre par le biais des orifices d'évacuation (2) situés au centre de la chambre. Le produit sans bulle (3) est comprimé vers le bas dans la chambre de mesure (5). On garantit ainsi un débit important d'où découle un temps de réponse rapide et on évite également tout colmatage.

1

2



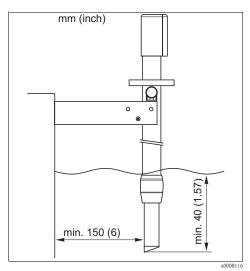
Chambre de passage S avec dégazeur intégré

- Canal circulaire
- Sortie de la chambre de mesure
- 3 Produit sans bulle
- 4 Vis de dégazage (raccord fileté G1)
- 5 Chambre de mesure
- 6 Capteur CUS31
- 7 Entrée séparée

Montage dans une sonde à immersion

En cas de montage du capteur dans une sonde à immersion, veillez à respecter un écart suffisant avec la paroi.

- Il ne doit **pas être inférieur à 150 mm (6")**, quelles que soient les variations de niveau ou de débit. Il faut donc éviter le montage dans une sonde à suspension pendulaire.
- Le capteur doit être immergé d'au moins 40 mm (1,5") dans le produit.



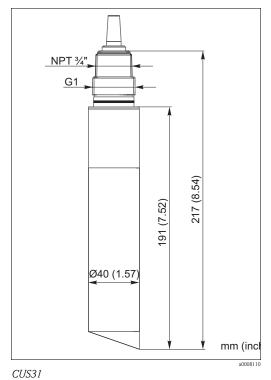
Montage dans la CYA611 avec traverse pendulaire

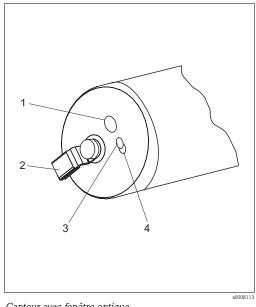
Conditions environnantes

Température de stockage	-20 60 °C (0 140 °F)
Protection	IP 68

Construction mécanique

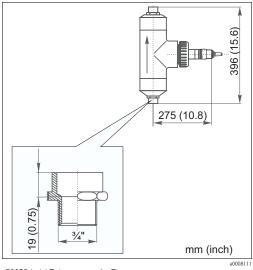
Dimensions

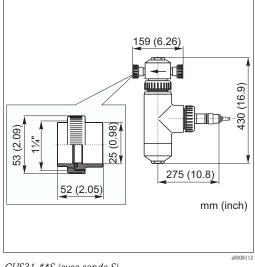




Capteur avec fenêtre optique

- Photodiode (diode réceptrice)
- 2 Essuie-glace (en option)
- 3 Photodiode (diode réceptrice)
- DEL (diode émettrice IR)





CUS31-**E (avec sonde E)

CUS31-**S (avec sonde S)

Poids

Pour une longueur de câble de 7 m (23 ft): 0,7 kg (1,5 lbs) Pour une longueur de câble de 15 m (49 ft) : 1,1 kg (2,4 lbs)

Matériaux

Plaque porteuse du capteur, corps

PVC / PPS GF 40 (polysulfure de phénylène avec 40% de fibres de

verre) Saphir

Fenêtres optiques Chambres de passage E et S

PE

Essuie-glace (uniquement CUS31-W**)

Caoutchouc

Câble

TPEO (élastomère à base de polyoléfine), -40 ... 130 °C

(-40 ... 260 °F)

Raccords process

G1 et NPT ¾"

Sonde de température

Résistance NTC 30K à 25 °C (77 °F)

Informations à fournir à la commande

Structure de commande

	Capteur						
	Α	Cap	Capteur en version standard				
	W	Cap	Capteur avec essuie-glace intégré				
		Lo	Longueur de câble				
		2	Câl	ole de raccordement 7 m (23 ft)			
		4	Câl	ple de raccordement 15 m (49 ft)			
		9	Câl	ole de raccordement sur demande			
		Sonde					
			Α	Sans sonde			
			Е	Sonde pour produits sans bulle			
			S	Sonde avec dégazeur intégré			
077004		1	1	Ing.			
CUS31-				Référence de commande complète			

Contenu de la livraison

La livraison comprend:

- lacktriangle capteur de turbidité, selon la version
 - Version CUS31-**A:
 capteur étalonné en usine, sans sonde
 - Version CUS31-**E:
 capteur étalonné en usine, intégré dans une chambre de passage pour des produits sans bulle, avec support de sonde
 - Version CUS31-**S:
 capteur étalonné en usine, intégré dans une chambre de passage avec dégazeur, avec support de sonde
- manuel de mise en service BA176C

Certificats et agréments

Certificat de qualité

Chaque capteur a un certificat de qualité individuel avec des informations sur son identification et sur l'étalonnage selon ISO 7027 / EN 27027.

Accessoires

Accessoires de raccordement

Câble de mesure CYK81

- Câble non préconfectionné pour prolongation des câbles de capteur (par ex. Memosens, CUS31/CUS41)
- 2 x paires torsadées blindées et gaine PVC (2 x 2 x 0,5 mm² + blindage)
- Vendu au mètre, réf. 51502543

Boîte de jonction VBM

- pour prolongation de câble
- 10 borniers
- Entrées de câble : 2 x PE 13,5 ou 2 x NPT ½"
- Matériau : aluminium
- Protection: IP 65 (

 NEMA 4X)
- Références :
 - Entrées de câble PE 13,5 : 50003987Entrées de câble NPT ½" : 51500177

Boîte de jonction RM

- pour prolongation de câble (par ex. pour capteurs Memosens ou CUS31/CUS41)
- 5 borniers
- Entrées de câble : 2 x PE 13,5
- Matériau : PC
- Protection: IP 65 (

 NEMA 4X)
- Référence: 51500832

Accessoires de montage

Suspension de sonde universelle CYH101

- pour sondes pH, redox, oxygène, conductivité et cellules d'oxygène et capteurs de turbidité
- Commande selon la structure de commande, voir Information technique TI092C

Sonde à immersion Dipfit W CYA611

- pour immersion du capteur dans un bassin, un canal ou une cuve, PVC
- Commande selon la structure de commande, voir Information technique TI166C

Chambre de passage Flowfit CUA250

- pour CUS31/CUS41
- Commande selon la structure de commande, voir Information technique TI096C

Sonde rétractable Cleanfit CUA451

- Sonde rétractable manuelle en inox avec vanne d'arrêt pour capteurs de turbidité
- Commande selon la structure de commande, voir Information technique TI369C

Raccord de rinçage à souder DN 65

■ Réf. 51500912

Raccord de rinçage à souder DN 50 / PN 16

■ Réf. 55001306

Transmetteurs

Liquisys M CUM 223/253

- Transmetteur pour mesure de turbidité
- Montage en façade d'armoire électrique ou en boîtier de terrain
- Disponible en Hart® ou Profibus
- \blacksquare Commande selon la structure de commande, voir Information technique TI200C

Nettoyage

Chemoclean

- Dispositif d'injection CYR10 et programmateur CYR20
- Commande selon la structure de commande, voir Information technique TI046C

Chemoclean CUR3

- Tête d'injection pour les chambres de passage CUA250 et COA250
- Réf.: CUR3-1

Contrôle, kit service, étalonnage

Kit service CUY31

- 3 bras d'essuie-glace de remplacement Réf. 50089252

- Unité de contrôle pour CUS31 pour contrôle du capteur
- Réf. 51504477

Réétalonnage CUS31

- Etalonnage selon ISO 7027 / EN 27027
- Réf. 50081264