TI00459C/14/FR/16.20
71514327
2020-11-30

Information technique
Viomax CAS51D

Capteur photométrique pour la mesure du CAS et des nitrates

Domaine d'application

Mesure du CAS
- Charge organique à l'entrée des stations d'épuration
- Charge organique à la sortie des stations d'épuration
- Surveillance des déverseurs
- Charge organique dans l'eau potable

Mesure des nitrates
- Mesure des nitrates dans les eaux naturelles
- Surveillance de la teneur en nitrates à la sortie des stations d'épuration des eaux usées
- Surveillance de la teneur en nitrates dans les bassins d'aération
- Surveillance et optimisation des étapes de dénitrification

Principaux avantages

- Produit économique et écologique
  - Pas de prélèvement et de préparation d'échantillons complexes
  - Mesure sans produits chimiques
  - Sans entretien
- Evaluation des valeurs mesurées dans le capteur
  - Faible sensibilité aux interférences lors de la transmission de signal
  - Temps de réaction court
- Détection continue précoce des pics de charge sans temporisation
- Prêt à fonctionner grâce à l'étalonnage en usine

Endress+Hauser
People for Process Automation

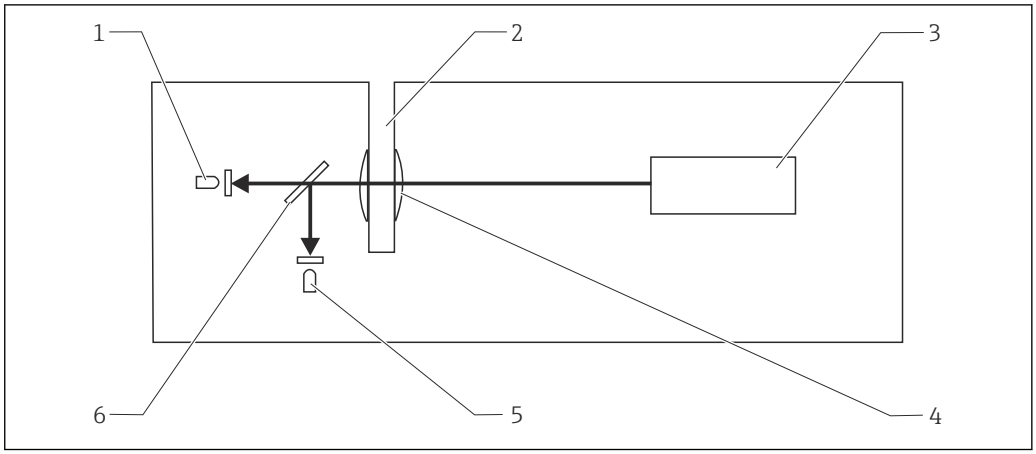
[Suite de la page titre]

- La communication standardisée (technologie Memosens) permet le "plug and play"
- Intervalles de maintenance très longs grâce au nettoyage à l'air comprimé
- Etalonnages en 1 à 5 points (max.) réalisables par l'utilisateur - en laboratoire ou sur site

Principe de fonctionnement et construction du système

Principe de mesure

La lumière d'une lampe flash pulsée et hautement stable (pos. 3) pénètre dans la section de mesure [1] (pos. 2). Un séparateur de faisceau (pos. 6) envoie le faisceau lumineux vers les deux récepteurs (pos. 1 et 5). Un filtre en amont des récepteurs ne laisse passer que la lumière de la longueur d'onde de mesure ou de la longueur d'onde de référence.



1 Principe de mesure du capteur de nitrates

1 Récepteur de mesure avec filtre
2 Fente de cuvette
3 Lampe flash
4 Lentille
5 Récepteur de référence avec filtre
6 Séparateur de faisceau

Dans la section de mesure, le produit dans la cuvette (eau, substances dissoutes et particules) absorbe la lumière sur l'ensemble du spectre. Dans la gamme de longueur d'onde de mesure, la composante mesurée [2] absorbe une partie supplémentaire de son énergie dans la lumière.

Pour le calcul de la valeur mesurée, le rapport entre le signal lumineux de la longueur d'onde de mesure et le signal lumineux de la longueur d'onde de référence est calculé afin de minimiser l'effet de la turbidité et le vieillissement de la lampe.

Ce changement du rapport peut être converti pour déterminer la concentration en nitrates ou la valeur de CAS. Cette dépendance est non linéaire.

Conclusion :
- Pour des concentrations faibles de la composante mesurée, il faut des sections de mesure longues. Pour des mesures en eau claire, il faut donc utiliser la cuvette de 8 mm pour la mesure de nitrates et la cuvette de 40 mm pour la mesure du CAS.
- Pour des valeurs de turbidité élevées, des sections de mesure plus longues entraînent l'absorption totale de la lumière – les valeurs mesurées ne sont plus valables.
  Le capteur de nitrates avec la cuvette de 2 mm est recommandé pour les produits présentant des valeurs de turbidité élevées (application boues activées).
  Le capteur de CAS avec la cuvette de 2 mm est idéal pour mesurer la charge organique en sortie de stations d'épuration municipales.

Mesure des nitrates

Le capteur est conçu pour la mesure des nitrates. Étant donné qu'il mesure également les nitrites, il peut être considéré comme un capteur de NO_x.

Les ions nitrate absorbent la lumière UV dans la gamme d'env. 190 à 230 nm. Dans la même gamme, les ions nitrite ont la même absorption.

Le capteur mesure l'intensité lumineuse de la longueur d'onde de 214 nm (voie de mesure). À cette longueur d'onde, les ions nitrate et nitrite absorbent la lumière proportionnellement à leur

1) Section de mesure = trajet ouvert à travers la cuvette
2) Nitrate ou substances contribuant au coefficient d'absorption spectrale (CAS)

concentration, alors que l'intensité lumineuse dans la voie de référence reste quasiment inchangée à 254 nm.

Les interférences telles que la turbidité, les impuretés ou les hydrocarbures organiques sont minimisées.

Le rapport de signal entre la longueur d'onde de référence et la longueur d'onde de mesure est utilisé comme résultat de mesure. Ce rapport est converti en concentration de nitrates à l'aide de la courbe d'étalonnage programmée dans le capteur.

Interférences croisées lors de la mesure des nitrates

La gamme de mesure est directement affectée par :
- Teneur en matière sèche (MES) et turbidité
- Propriété des boues
- Nitrites

Tendances :
- Une teneur en MES plus élevée ou une turbidité plus forte réduit la fin d'échelle supérieure, autrement dit diminue la gamme de mesure.
- Des teneurs élevées en DCO [3] font chuter le seuil haut de la gamme de mesure, ce qui réduit la gamme de mesure.
- Les nitrites sont mesurées comme des nitrates, générant ainsi une valeur mesurée plus élevée.

Les dépendances citées permettent de déduire les points suivants :
- Le floc de boue entraîne la diffusion dans le milieu, ce qui a pour conséquence l'amortissement du signal de mesure et du signal de référence à des degrés différents. Cela peut alors entraîner le changement de la valeur de nitrates en raison de la turbidité.
- Des concentrations élevées de substances oxydables [4] dans le milieu peuvent être à l'origine d'une hausse de la valeur mesurée.
- Les nitrites absorbent la lumière dans la même gamme de longueur d'onde que les nitrates et sont mesurés avec les nitrates. La dépendance est constante : 1,0 mg/l de nitrites représente 0,8 mg/l de nitrates.
- Un ajustement au process du client est toujours utile.

Mesure du CAS

De nombreuses substances organiques absorbent la lumière dans la gamme de 254 nm. Dans le capteur de CAS, l'absorption à la longueur d'onde de mesure (254 nm) est comparée à la mesure de référence largement insensible à 550 nm.

Le KHP (hydrogénophtalate de potassium $C_8H_5KO_4$) est la référence organique établie dans la mesure du CAS. C'est pour cette raison que le capteur est étalonné en usine à l'aide de KHP.

La valeur de CAS peut être considérée comme un indicateur de tendance de la charge organique dans un milieu. C'est pour cela qu'elle est convertie en DCO, COT, DBO et DCO [5] à l'aide de facteurs ajustables prédéfinis :
c (COT) = 0,4705 * c (KHP)
c (DCO) = 1,176 * c (KHP)
c (DBO) = 1,176 * c (KHP)
c (COD) = 0,4705 * c (KHP)

Le rapport avec le CAS (sur la base du KHP) se calcule de la façon suivante :
1/m = 1,487 mg/l DCO = 1,487 mg/l DBO = 0,595 mg/l COT = 0,595 mg/l COD

De nombreux composants qui absorbent la lumière à 254 nm dévient fortement du KHP en termes de comportement d'absorption. Pour cette raison, un ajustement au processus du client est utile.

Interférences croisées lors de la mesure du CAS

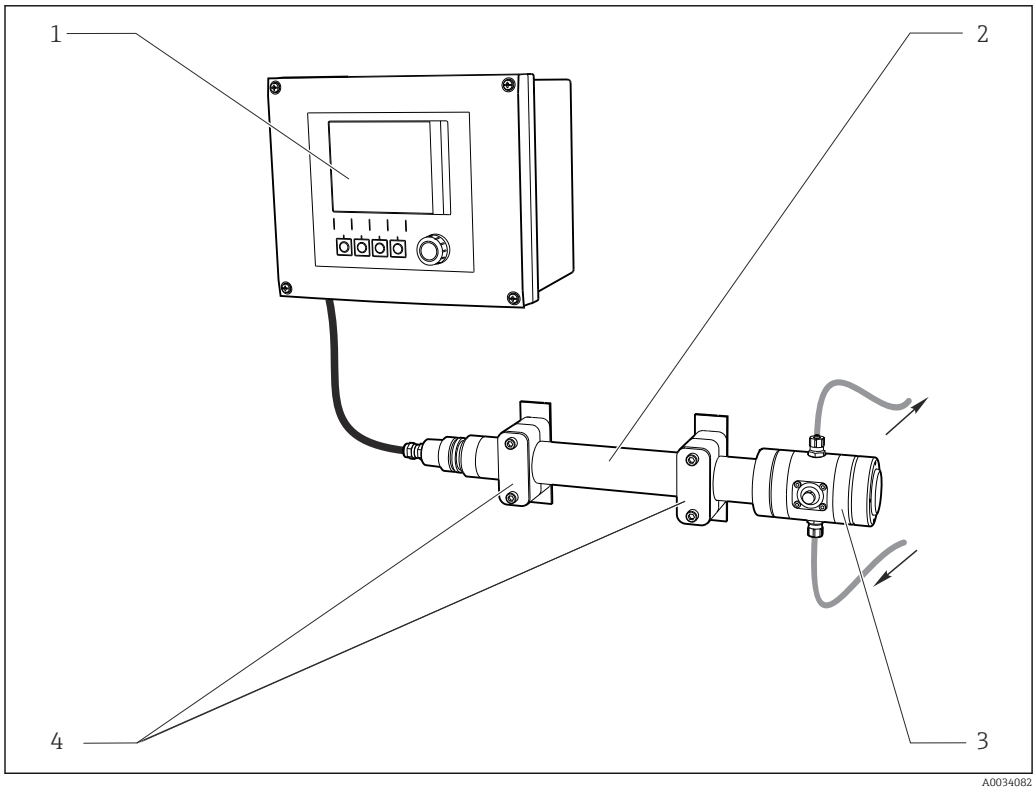
La gamme de mesure est directement affectée par :
- Turbidité
- Couleur

3) DCO = Demande Chimique en Oxygène
4) Indiquées par la DCO. Correspond à la quantité d'oxygène nécessaire pour oxyder les substances si l'oxygène est l'oxydant.
5) Demande Chimique en Oxygène (DCO), Carbone Organique Total (COT), Demande Biochimique en Oxygène (DBO), Carbone Organique Dissous (COD)

Tendances :
- Les substances oxydables, absorbant à 550 nm, faussent le résultat de mesure. Dans ce cas, une comparaison ou un étalonnage s'imposent.
- La coloration qui absorbe dans le domaine spectral augmente la valeur mesurée.
- Les substances oxydables avec des propriétés spectrales différentes de celles du KHP (hydrogénophtalate de potassium) fournissent des résultats de mesure qui peuvent différer de l'étalonnage en usine. Dans ce cas, une comparaison ou un ajustage s'imposent.
- Une teneur en MES plus élevée ou une turbidité plus forte réduit la fin d'échelle supérieure, autrement dit diminue la gamme de mesure.
- Le floc de boue entraîne la diffusion dans le produit, ce qui a pour conséquence l'amortissement du signal de mesure et du signal de référence à des degrés différents. Cela peut alors entraîner un changement de la valeur mesurée en raison de la turbidité.

Ensemble de mesure

L'ensemble de mesure complet comprend :
- Viomax CAS51D
- Transmetteur multivoie Liquiline CM44x
- Installation universelle ou chambre de passage
  - Flexdip CYA112 et support Flexdip CYH112 ou
  - Flowfit CYA251 ou 71110000 (pour l'eau claire)



2 Exemple d'un système de mesure avec chambre de passage pour l'eau claire

1 Transmetteur CM44x
2 Capteur Viomax CAS51D
3 Chambre de passage
4 Supports (compris dans la livraison de la chambre de passage)

Entrée

Valeurs mesurées

Nitrates
NO_3-N [mg/l], NO_3 [mg/l]

CAS
CAS [1/m], DCO [mg/l], COT [mg/l], DBO [mg/l], COD [mg/l], transmission [%]

Gamme de mesure

CAS51D-**A2 (largeur de fente 2 mm)	0,1 à 50 mg/l NO_3-N 0,4 à 200 mg/l NO_3 Eau claire et activation des boues
CAS51D-**A1 (largeur de fente 8 mm)	0,01 à 20 mg/l NO_3-N 0,04 à 80 mg/l NO_3 Eau claire (avec teneur de DCO (KHP) jusqu'à 125 mg/l et une turbidité jusqu'à 50 FNU à base de kaolin minéral)
CAS51D-**C1 (largeur de fente 40 mm)	CAS 0 à 50 1/m CSB/BSB 0 à 75 mg/l [1)] COT/COD 0 à 30 mg/l [1)] Eau claire, faible gamme de mesure, eau potable
CAS51D-**C2 (largeur de fente 8 mm)	CAS 0 à 250 1/m DCO/DBO 0 à 375 mg/l [1)] COT/COD 0 à 150 mg/l [1)] Eau claire, gamme de mesure moyenne, eau potable, sortie de station d'épuration des eaux usées, surveillance des eaux
CAS51D-**C3 (largeur de fente 2 mm)	CAS 0 à 1000 1/m DCO/DBO 0 à 1500 mg/l [1)] COT/COD 0 à 600 mg/l [1)] Charge organique à l'entrée, contrôle des déverseurs, process industriels

1) équivalent KHP

La gamme de mesure possible dépend grandement des propriétés du produit.

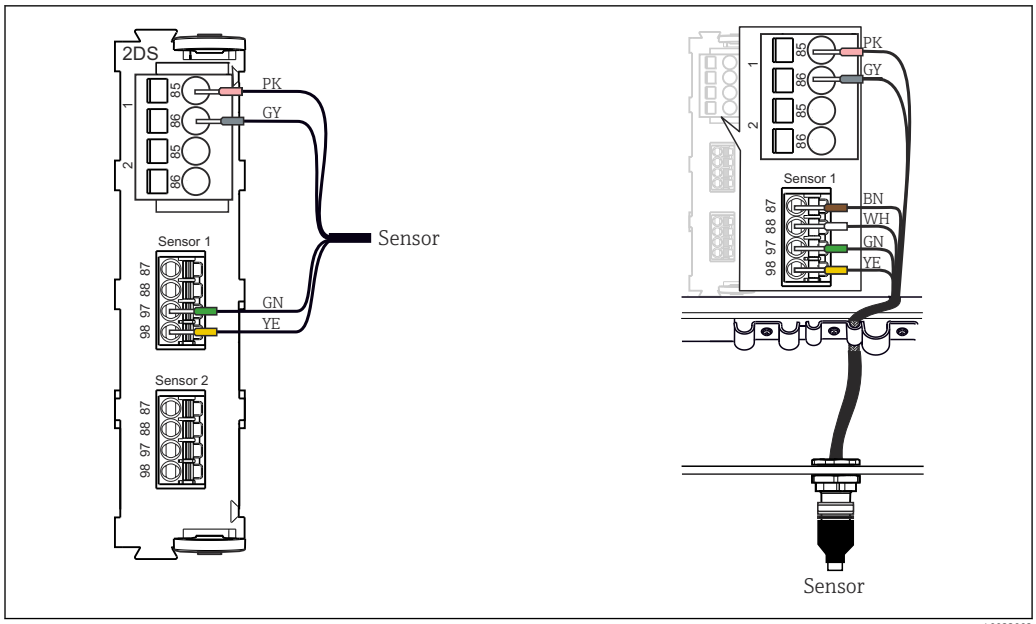
Valeurs empiriques pour les gammes de mesure de DCO typiques

Entrée de station d'épuration municipale	0 à 4000 mg/l DCO
Influent de l'industrie de transformation du lait	0 à 10 000 mg/l DCO
Influent de l'industrie chimique	0 à 10 000 mg/l DCO

Alimentation électrique

Raccordement électrique

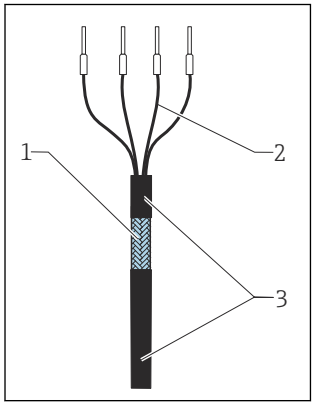
Les options de raccordement suivantes sont disponibles :
- via connecteur M12 (version : câble surmoulé, connecteur M12)
- via câble de capteur sur les bornes enfichables d'une entrée capteur du transmetteur (version : câble surmoulé, extrémités préconfectionnées)



3 Raccordement du capteur à l'entrée capteur (à gauche) ou via le connecteur M12 (à droite)

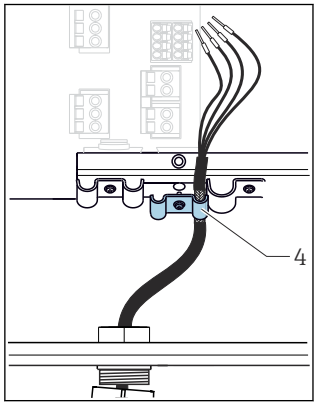
Raccordement du blindage de câble

Exemple de câble (ne correspond pas nécessairement au câble d'origine)



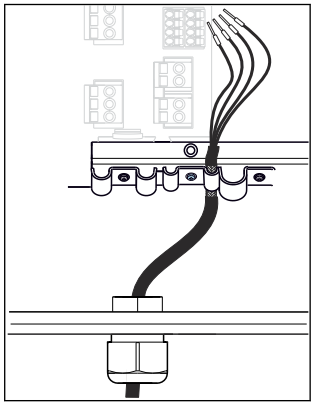
4 Câble préconfectionné

1 Blindage extérieur (mis à nu)
2 Fils avec embouts
3 Gaine de câble (isolation)



5 Insérer le câble

4 Collier de mise à la terre



6 Serrer la vis (2 Nm (1,5 lbf ft))

Le blindage de câble est mis à la terre par l'intermédiaire du collier de terre

La longueur de câble maximale est de 100 m (328,1 ft).

Performances

Conditions de référence	20 °C (68 °F), 1013 hPa (15 psi)

Écart de mesure [6)]

Nitrates	Avec 0,1 à 50 mg/l NO_3-N (largeur de fente cuvette 2 mm) : 2 % de la pleine échelle au dessus de 10 mg/l 0,4 % de la pleine échelle au-dessous de 10 mg/l Avec 0,01 à 20 mg/l NO_3-N (largeur de fente cuvette 8 mm) : 2 % de la pleine échelle au dessus de 2 mg/l 0,2 % au-dessous de 2 mg/l
CAS	2 % de la pleine échelle pour une mesure de la solution standard avec de l'hydrogénophtalate de potassium (KHP)

Répétabilité [6)]

Nitrates
Au moins ±0,2 mg/l NO_3-N

CAS
0,5 % de la fin d'échelle (pour les milieux homogènes)

Limites de détection

Nitrates
- CAS51D-AAA1
  0,003 mg/l NO_3-N
- CAS51D-AAA2
  0,013 mg/l NO_3-N

CAS
Rapporté au standard KHP (hydrogénophtalate de potassium) :
- CAS51D-AAC1
  0,045 mg/l DCO
- CAS51D-AAC2
  0,3 mg/l DCO
- CAS51D-AAC3
  1,5 mg/l DCO

Limites de détection

Nitrates
- CAS51D-AAA1
  0,01 mg/l NO_3-N
- CAS51D-AAA2
  0,043 mg/l NO_3-N

CAS
Rapporté au standard KHP (hydrogénophtalate de potassium) :
- CAS51D-AAC1
  0,15 mg/l DCO
- CAS51D-AAC2
  1,0 mg/l DCO
- CAS51D-AAC3
  5,0 mg/l DCO

Dérive à long terme

Nitrates
Meilleure que 0,1 mg/l NO_3-N sur une semaine

CAS
Meilleure que 0,2 % de la fin d'échelle sur une semaine

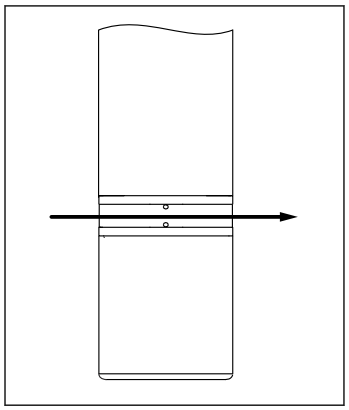
6) L'écart de mesure englobe toutes les incertitudes du capteur et du transmetteur (chaîne de mesure). Il ne comprend pas les incertitudes résultant du matériau de référence ou d'un ajustage ayant été réalisé.

Montage

Emplacement de montage

- Choisir un emplacement de montage facilement accessible ultérieurement.
- S'assurer que les colonnes de montage et les fixations sont totalement sûres et sans vibration.
- Choisisir un emplacement représentatif de la concentration en nitrates / de la valeur de CAS pour l'application.
- Ne pas installer le capteur au-dessus de disques d'aération. Des bulles d'oxygène peuvent s'accumuler à la fente de la cuvette et fausser la mesure.

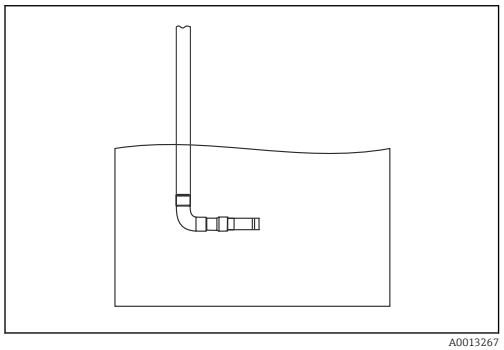
Position de montage



7 Position de montage du capteur, flèche = sens d'écoulement

▶ Positionner le capteur de manière à ce que la fente de la cuvette soit rincée avec l'écoulement du produit et que les bulles d'air soient éliminées.

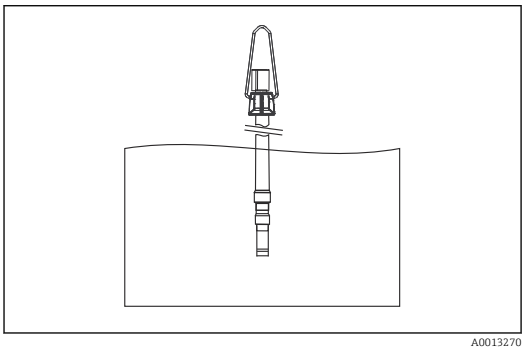
Support à immersion Flexdip CYA112 pour eaux usées et support Flexdip CYH112



8 Installation horizontale fixe

L'angle de montage est de 90°.

▶ Positionner le capteur de manière à ce que la fente de la cuvette soit rincée avec l'écoulement du produit et que les bulles d'air soient éliminées.

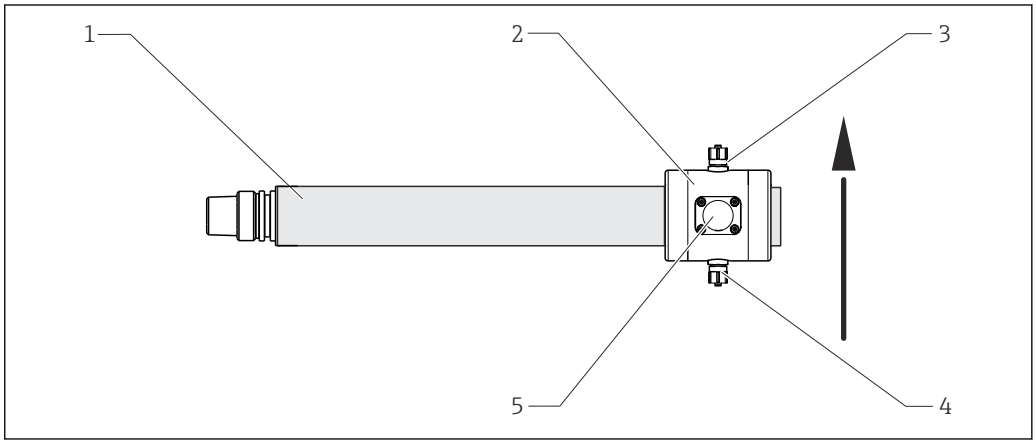


9 Suspension verticale à une chaîne

L'angle de montage est de 0°. Agencement éprouvé et testé pour un fonctionnement en zones aérées.

▶ Veiller à ce que le capteur soit correctement nettoyé. Il ne doit pas y avoir de dépôts sur les fenêtres optiques.

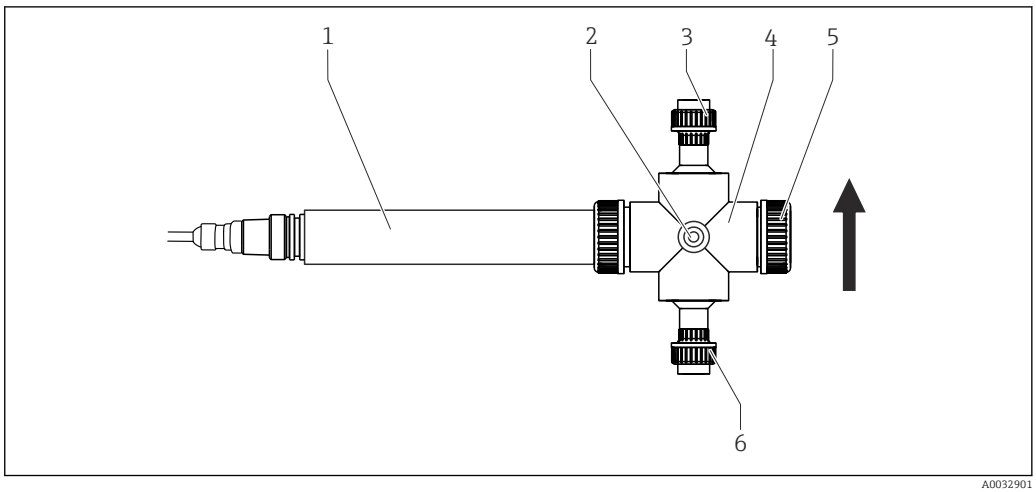
Chambre de passage CAS51D 2-40 mm pour les petits volumes d'échantillon



10 *Position horizontale, dans la chambre de passage, la flèche indique le sens d'écoulement*

1 *Capteur*
2 *Chambre de passage*
3 *Sortie de produit*
4 *Entrée du produit*
5 *Fenêtre, requise pour l'orientation du capteur*

Chambre de passage Flowfit CYA251



11 *Position horizontale, dans la chambre de passage CYA251, la flèche indique le sens d'écoulement*

1 *Capteur*
2 *Sortie de produit*
3 *Capot*
4 *Chambre de passage*
5 *Entrée du produit*
6 *Raccord de rinçage*

Environnement

Gamme de température ambiante	−20 … 60 °C (−4 … 140 °F)
Température de stockage	−20 … 70 °C (−4 … 158 °F)
Indice de protection	IP 68 (1 m (3,3 ft) de colonne d'eau, 60 jours, 1 mol/l KCl)

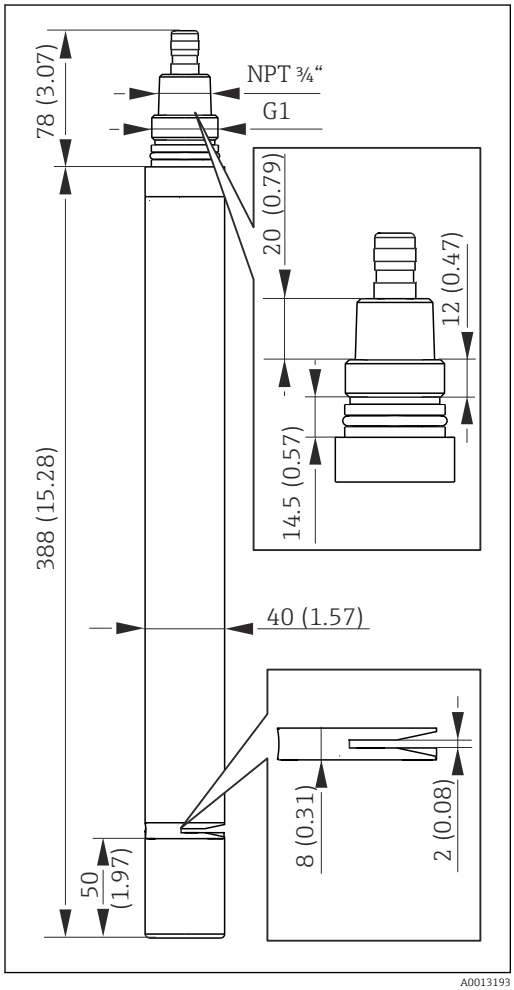
Process

Gamme de température de process	5 à 50 °C (41 à 122 °F)
Gamme de pression de process	0,5 … 10 bar (7,3 … 145 psi) (abs.)
Débit minimal	Pas de débit minimal requis. Pour les solides ayant tendance à sédimenter, veiller à assurer un brassage suffisant.

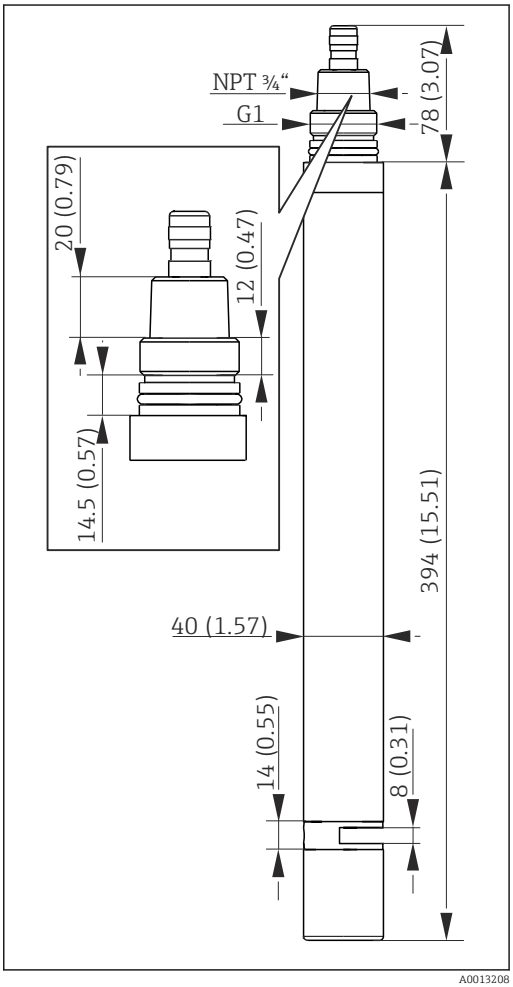
Construction mécanique

Dimensions

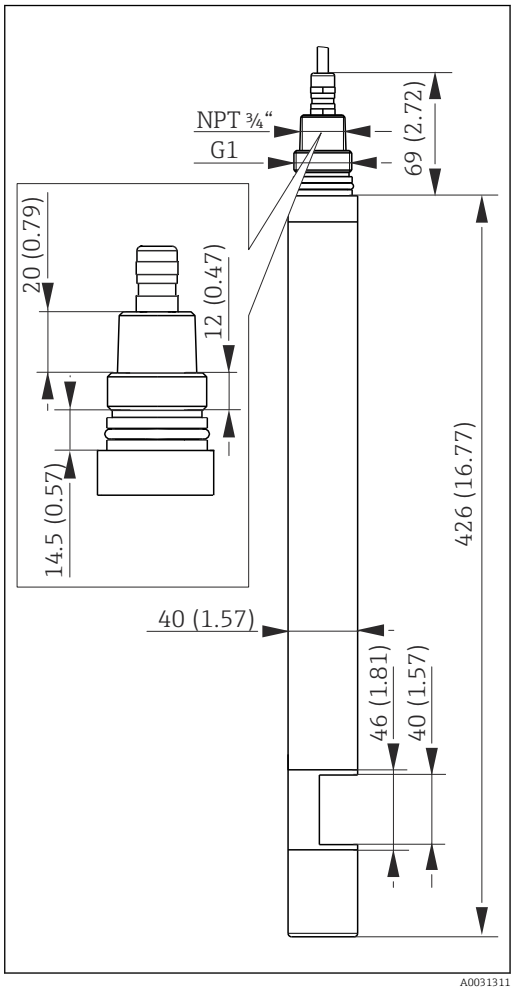
Capteur



12 *Capteur avec largeur de fente 2 mm, dimensions en mm (inch)*

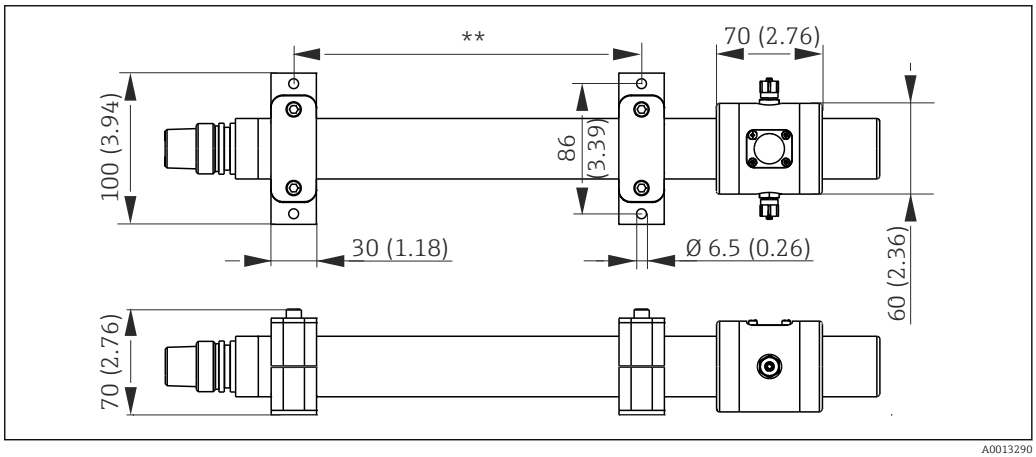


13 *Capteur avec largeur de fente 8 mm, dimensions en mm (inch)*



14 *Capteur avec largeur de fente 40 mm, dimensions en mm (inch)*

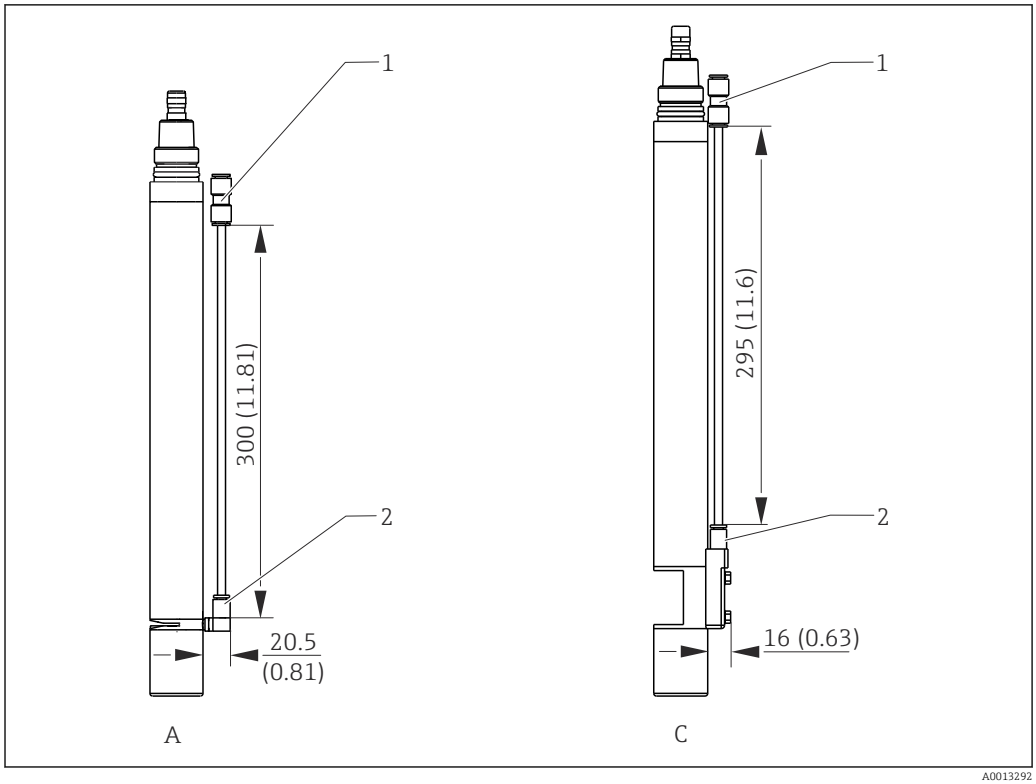
Chambre de passage



15 *Dimensions en mm (inch)*

** *Longueur variable*

Unité de nettoyage



16 *Dimensions en mm (inch)*

1 Adaptateur de 8 mm avec tuyau de 300 mm (uniquement pour raccord de 8 mm)
2 Raccord de 6 mm ou 6,35 mm (¼")
A Capteur (fente de 2 mm ou 8 mm)
C Capteur de CAS (fente de 40 mm)

Poids	Env. 1,6 kg (3.53 lbs) (sans câble)	
Matériaux	Capteur	Inox 1.4404 (AISI 316 L)
	Fenêtres optiques	Verre de quartz
	Joints toriques	EPDM
Raccords process	▪ G1 et NPT ¾' ▪ Clamp 2" (dépend de la version de capteur)/DIN 32676	

Certificats et agréments

Marquage CE

Le système satisfait aux exigences des normes européennes harmonisées. Il est ainsi conforme aux prescriptions légales des directives UE. Par l'apposition du marquage CE, le fabricant certifie que le produit a passé les tests avec succès les différents contrôles.

EAC

Le produit a été certifié conformément aux directives TP TC 004/2011 et TP TC 020/2011 qui s'appliquent dans l'Espace Economique Européen (EEE). Le marquage de conformité EAC est apposé sur le produit.

Informations à fournir à la commande

Page produit

www.fr.endress.com/cas51d

Configurateur de produit

Sur la page produit, vous trouverez le bouton **Configurer**.

1. Cliquez sur ce bouton.
   ↳ Le configurateur s'ouvre dans une nouvelle fenêtre.
2. Sélectionnez toutes les options nécessaires à la configuration de l'appareil en fonction de vos besoins.
   ↳ Vous obtenez ainsi une référence de commande valide et complète pour votre appareil.
3. Exportez la référence de commande dans un fichier PDF ou Excel. Pour cela, cliquez sur le bouton correspondant à droite au-dessus de la fenêtre de sélection.

Pour beaucoup de produits, vous avez également la possibilité de télécharger des schémas CAO ou 2D de la version de produit sélectionnée. Pour cela, cliquez sur l'onglet **CAO** et sélectionnez le type de fichier souhaité dans la liste déroulante.

Contenu de la livraison

La livraison comprend :
- Capteur dans la version commandée
- Manuel de mise en service

Accessoires

Vous trouverez ci-dessous les principaux accessoires disponibles à la date d'édition de la présente documentation.

▶ Pour les accessoires non mentionnés ici, adressez-vous à notre SAV ou agence commerciale.

Accessoires spécifiques à l'appareil

Supports

Flexdip CYA112
- Support à immersion pour l'eau et les eaux usées
- Système de support modulaire pour les capteurs dans des bassins ouverts, des canaux et des cuves
- Matériau : PVC ou inox
- Configurateur de produit sur la page produit : www.fr.endress.com/cya112

Information technique TI00432C

Flowfit CYA251
- Raccord : voir structure de commande
- Matériau : PVC-U
- Configurateur de produit sur la page produit : www.fr.endress.com/cya251

Information technique TI00495C

Chambre de passage pour CAS51D
- Pour les petits débits
- Raccord : tuyau, OD 6 mm
- Matériau : PVC-U
- Deux supports pour CAS51D
- Référence : 71110000

Système de support

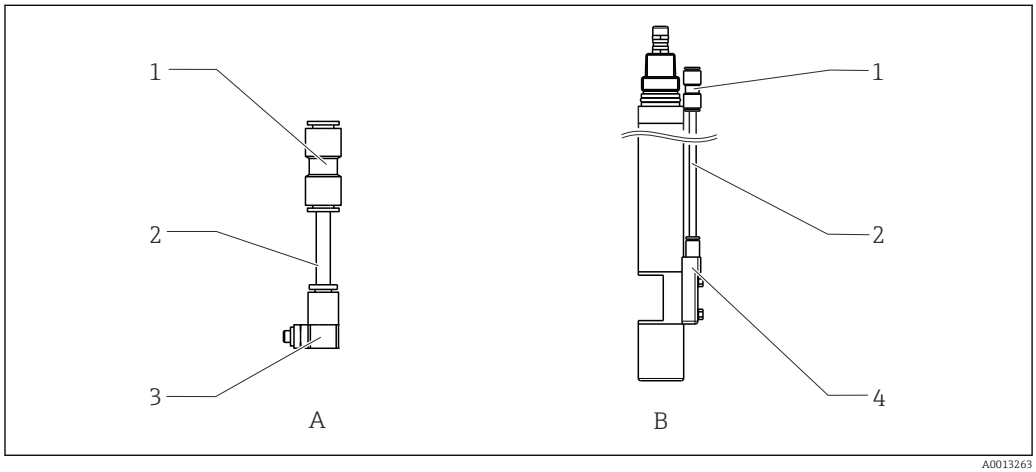
Flexdip CYH112
- Système de support modulaire pour les capteurs dans des bassins ouverts, des canaux et des cuves
- Pour les supports Flexdip CYA112 pour l'eau et les eaux usées
- Peut être fixé de différentes façons : au sol, sur une pierre de couronnement, sur une paroi ou directement sur un garde-corps.
- Version inox
- Configurateur de produit sur la page produit : www.fr.endress.com/cyh112

Information technique TI00430C

Nettoyage à l'air comprimé

Nettoyage à l'air comprimé pour CAS51D

- Raccord : 6 ou 8 mm (métrique) ou 6,35 mm (¼")
- Références pour le capteur avec fente de 2 mm ou de 8 mm :
  - 6 mm (avec tuyau de 300 mm et adaptateur de 8 mm)
    Référence : 71110787
  - 6,35 mm (¼")
    Référence : 71110788
- Références pour capteur avec fente de 40 mm :
  - 6 mm (avec tuyau de 300 mm et adaptateur de 8 mm)
    Référence : 71126757
  - 6,35 mm (¼")
    Référence : 71126758



17 Nettoyage à l'air comprimé pour CAS51D

A Nettoyage pour capteurs avec fente de 2 mm et de 8 mm
B Nettoyage pour capteurs avec fente de 40 mm
1 Adaptateur, 8 mm
2 Tuyau de 300 mm (Ø = 6 mm)
3 Raccord, 6 mm ou 6,35 mm (¼") pour fente de 2 mm et de 8 mm
4 Raccord, 6 mm ou 6,35 mm (¼") pour fente de 40 mm

Compresseur

- Pour nettoyage à l'air comprimé
- 230 V AC, réf. : 71072583
- 115 V AC, réf. : 71194623

Solutions standard

Solutions standard de nitrates, 1 litre

- 5 mg/l NO_3-N, réf. : CAY342-V10C05AAE
- 10 mg/l NO_3-N, réf. : CAY342-V10C10AAE
- 15 mg/l NO_3-N, réf. : CAY342-V10C15AAE
- 20 mg/l NO_3-N, réf. : CAY342-V20C10AAE
- 30 mg/l NO_3-N, réf. : CAY342-V20C30AAE
- 40 mg/l NO_3-N, réf. : CAY342-V20C40AAE
- 50 mg/l NO_3-N, réf. : CAY342-V20C50AAE

Solution standard KHP

CAY451-V10C01AAE, 1 000 ml de solution mère à 5 000 mg/l de COT

www.addresses.endress.com

Endress+Hauser

People for Process Automation