



Niveau



Pression



Débit



Température



Analyses



Enregistreurs

Systèmes
Composants

Services



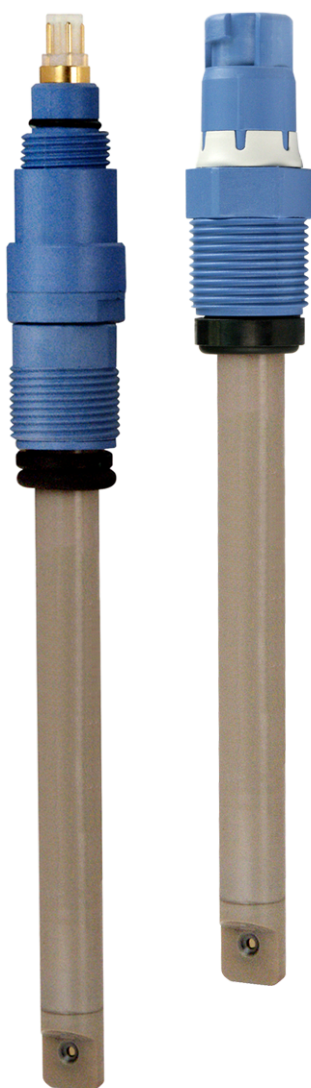
Solutions

Information technique

Tophit CPS491 et CPS491D

Capteur ISFET pour une mesure de pH stable à long terme dans des produits avec un fort potentiel d'encrassement

Capteur analogique ou numérique avec technologie Memosens



Domaines d'application

- Applications de process avec :
 - Variations rapides de pH
 - Températures et pressions variables
- Traitement de l'eau et eaux usées
- Milieux chargés :
 - Solides
 - Emulsions
 - Réactions de précipitation

Agréé ATEX, FM et CSA pour l'utilisation en zones explosibles

Principaux avantages

- Résistance au bris
 - Corps de sonde entièrement en PEEC
 - Montage directement dans le process permettant de réduire les efforts et coûts liés aux prélèvements d'échantillons et les analyses en laboratoire
- Système de référence à deux chambres :
 - Protection contre l'empoisonnement
 - Gel exempt de polyacrylamide
- Utilisation possible dans des produits contenant des particules et ayant un fort potentiel d'encrassement
- Utilisation possible à basse température
 - Temps de réponse court
 - Précision constante élevée
- Intervalles d'étalonnage plus longs que pour les électrodes en verre
 - Hystérésis plus faible lors de variations de température
 - Faible erreur de mesure après une charge à haute température
 - Pratiquement pas d'erreurs à l'acidité ou à la basicité
- Capteur de température intégré pour une compensation en température efficace

Autres avantages grâce à la technologie Memosens

- Sécurité de process maximale grâce à une transmission de signal inductive sans contact
- Sécurité des données grâce à une transmission numérique
- Manipulation simple et maintenance prédictive grâce à la mémorisation des données capteur dans le capteur

Principe de fonctionnement et construction du système

Principe de mesure

Les transistors à effet de champ à **sélectivité ionique**, ou plus généralement à **sensibilité ionique**, (ISFET) ont été développés dans les années 70 pour la mesure de pH comme alternative aux électrodes en verre.

Principes de base

Les transistors à effet de champ à sélectivité ionique ont la disposition des transistors MOS¹⁾ (→  1), où la grille métallique (pos. 1) n'est pas constituée d'une électrode de commande. Dans l'ISFET (→  2), le produit (pos. 4) est en contact direct avec la couche isolante de la grille (pos. 3).

Deux zones fortement conductrices de type N sont incluses dans le substrat conducteur de type P (pos. 5) du semi-conducteur (Si). Elles agissent comme électrode émettrice ("Source", S) et réceptrice ("Drain", D).

L'électrode métallique formant la grille (dans le cas d'un MOSFET) et le milieu (dans le cas d'un ISFET) forme un condensateur avec le substrat sous-jacent. Une différence de potentiel (tension) entre la grille et le substrat (U_{GS}) engendre une augmentation de la densité d'électrons entre la "source" et le "drain". Il se forme un canal N conducteur (pos. 2) qui permet le passage d'un courant I_D lorsqu'une tension U_D est appliquée.

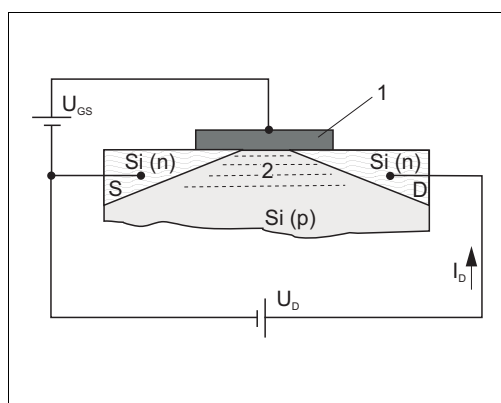


Fig. 1 : Principe MOSFET

- 1 Grille métallique
- 2 Canal conducteur (N)

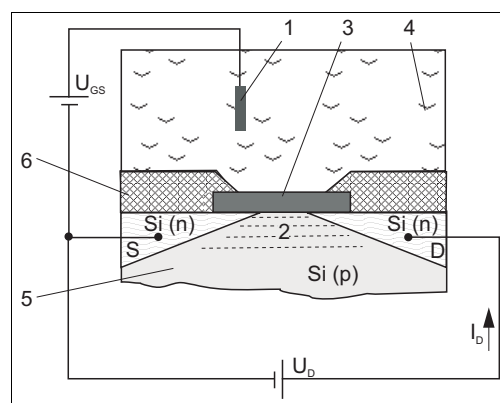


Fig. 2 : Principe ISFET

- 1 Electrode de référence
- 2 Canal conducteur (N)
- 3 Couche isolante de la grille
- 4 Produit
- 5 Substrat silicium dopé P
- 6 Corps du capteur

Dans le cas des ISFET, les ions H^+ présents dans le milieu se trouvant dans la couche limite entre le milieu et la couche isolante de la grille créent un champ électrique (potentiel de grille). L'effet décrit engendre la formation d'un canal N entre la "source" et le "drain" dans le substrat et induit un courant.

Des circuits de capteur appropriés se servent de la dépendance du potentiel de grille à certains ions pour produire un signal de sortie proportionnel à la concentration de ces ions.

ISFET sensible au pH

La couche isolante de la grille sert de couche sélective pour les ions H^+ . Cette couche est également imperméable à ces ions (effet isolant), mais autorise des réactions de surface réversibles avec les ions H^+ . Selon que les solutions sont acides ou basiques, les groupes fonctionnels de la surface isolante acceptent ou libèrent des ions H^+ (caractère amphotère des groupes fonctionnels). Cela provoque un chargement positif (acceptation d'ions H^+ en produit acide) ou négatif (libération d'ions H^+ en produit basique) de la surface de la couche isolante. Selon le pH, un chargement défini de la surface peut être utilisé pour contrôler l'effet de champ dans le canal entre la "source" et le "drain". Les processus qui mènent à la création d'un potentiel de charge et donc à une tension de commande U_{gs} entre la "grille" et la "source" sont décrits à l'aide de l'équation de Nernst :

1) Metal Oxide Semiconductor

$$U_{GS} = U_0 + \frac{2,3 \cdot RT}{nF} \cdot \lg a_{ion}$$

U_{GS} ... Potentiel entre la grille et la source

U_0 ... Tension offset

R ... Constante des gaz parfaits (8,3143 J/molK)

T ... Température [K]

n ... Electrovalence (1/mol)

F ... Constante de Faraday (26,803 Ah)

a_{ion} ... Activité des ions (H^+)

$\frac{2,3 \cdot RT}{nF}$ Facteur de Nernst

A 25 °C (77 °F), le facteur de Nernst est de -59,16 mV/pH.

Principales caractéristiques du Tophit CPS491

■ Résistance au bris

La résistance au bris est la caractéristique principale du capteur. L'ensemble de la technologie du capteur est intégré dans un corps en PEEC. Seules la couche isolante hautement résistante et la référence ont un contact direct avec le produit.

■ Erreurs à l'acidité ou à la basicité

Un autre avantage important par rapport à l'électrode en verre est la faible erreur à l'acidité ou à la basicité dans des gammes de pH extrêmes. Contrairement aux électrodes en verre, les ions étrangers ne peuvent pas s'accumuler sur la grille de l'ISFET. La limite de détection d'erreur est < 0,01 pH (entre pH 1 et 13) à 25 °C. Le graphique ci-dessous montre l'erreur à l'acidité ou à la basicité de l'ISFET entre les pH 1 et 13 et par rapport à l'électrode en verre (2 verres pH différents) pour un pH de 0,09 (1 M HCl) et 13,86 (1 M NaOH).

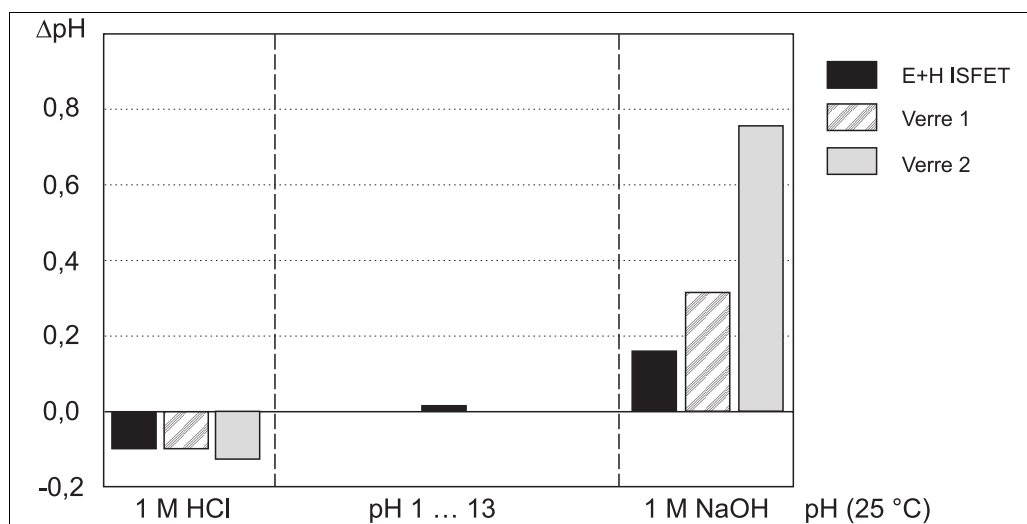


Fig. 3 : Comparaison des erreurs à l'acidité et à la basicité

■ Stabilité de la mesure et temps de réponse du capteur

Les temps de réponse de l'ISFET sont extrêmement courts sur l'ensemble de la gamme de température. Dans le cas du capteur ISFET, il n'y a pas d'équilibre à atteindre (dépendant de la température) comme pour la couche source du verre pH d'une électrode en verre. Grâce à cela, il est également possible d'utiliser le capteur à basse température sans diminution du temps de réponse. Contrairement au cas d'une électrode en verre, des variations de température et de pH importantes et rapides ont un effet très faible sur l'erreur de mesure (hystérésis), étant donné qu'aucune contrainte n'est exercée sur l'élément sensible.

■ Système de référence

L'électrode de référence intégrée est un système de référence à deux compartiments avec un pont électrolytique. Les avantages sont un contact efficace et stable entre le diaphragme et l'élément de référence et un chemin de diffusion des poisons très long. Le pont électrolytique est extrêmement résistant aux changements de température et de pression.

■ Isothermes

- L'équation de Nernst définit la relation entre la tension de mesure de la teneur en ions hydrogène (valeur pH) et la température. A partir de cette équation, on obtient une valeur, dépendant de la température, pour la variation de potentiel en fonction du pH (facteur de Nernst).
- La représentation graphique de la variation de potentiel en fonction du pH à une *température définie* donne un isotherme.

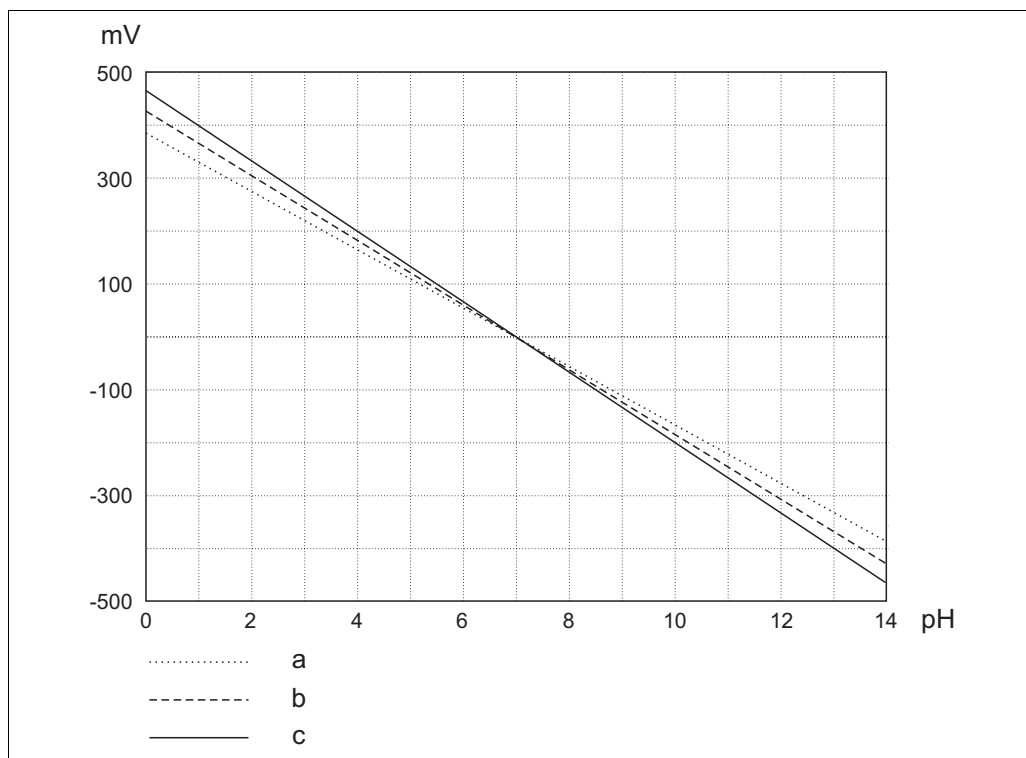


Fig. 4 : Isothermes

- a Isotherme à 8 °C, pente $-55,8 \text{ mV/pH}$
 b Isotherme à 37 °C, pente $-61,5 \text{ mV/pH}$
 c Isotherme à 61 °C, pente $-66,3 \text{ mV/pH}$

Memosens (CPS491D)**Sécurité de process maximale**

Grâce à la transmission inductive et sans contact de la valeur mesurée, Memosens garantit une sécurité de process maximale et présente les avantages suivants :

- Tous les problèmes causés par l'humidité sont éliminés :
 - La connexion enfichable est anti-corrosion
 - L'humidité ne peut pas fausser la valeur mesurée
 - Le système embrochable peut même être raccordé sous l'eau
- Le transmetteur est découplé galvaniquement du produit. Résultat : il n'est plus nécessaire de demander une "haute impédance symétrique" ou "asymétrique" (dans le cas des mesures de pH/redox) ou un convertisseur d'impédance.
- La sécurité CEM est garantie, car le câble n'agit pas comme une antenne.
- Les signaux numériques peuvent être utilisés en zone Ex grâce à une électronique à sécurité intrinsèque

Sécurité des données grâce à une transmission numérique

La technologie Memosens numérise les valeurs mesurées dans le capteur et les transmet au transmetteur via une connexion sans contact et libre de potentiels parasites. Résultat :

- Un message d'erreur automatique est généré en cas de dysfonctionnement du capteur ou d'interruption de la connexion entre le capteur et le transmetteur
- La disponibilité du point de mesure est considérablement améliorée grâce à la détection immédiate des erreurs

Manipulation simple

Les capteurs avec technologie Memosens disposent d'une électronique intégrée qui permet de sauvegarder les données d'étalonnage et d'autres informations (par ex. le total des heures de fonctionnement, les heures de fonctionnement sous des conditions extrêmes). Lorsque le capteur est monté, les données d'étalonnage sont automatiquement transmises au transmetteur et utilisées pour calculer la valeur mesurée actuelle.

La sauvegarde des données d'étalonnage permet d'étalonner le capteur à l'écart du point de mesure.

Résultat :

- Les capteurs pH peuvent être étalonnés en laboratoire sous des conditions extérieures optimales, ce qui permet une meilleure qualité de l'étalonnage.
- La disponibilité du point de mesure est considérablement améliorée grâce au remplacement rapide et facile de capteurs préétalonnés.
- Il n'est pas nécessaire de monter le transmetteur à proximité du point de mesure, il peut être installé dans la salle de contrôle.
- La disponibilité des données du capteur permet de déterminer précisément les intervalles de maintenance du point de mesure et la maintenance prédictive.
- L'historique du capteur peut être documenté avec des supports de données externes et des logiciels d'exploitation. La gamme d'application du capteur peut être définie en fonction de ses antécédents.

Communication avec le transmetteur

Raccordez toujours les capteurs numériques avec technologie Memosens à un transmetteur numérique avec technologie Memosens. La transmission de données à un transmetteur pour capteurs analogiques n'est pas possible.

Le capteur est raccordé au câble (CYK10) sans contact. La transmission de l'énergie et des données se fait de façon inductive.

Une fois le transmetteur raccordé, les données mémorisées dans le capteur peuvent être lues de façon numérique. Vous pouvez appeler ces données via le menu DIAG correspondant.

Les capteurs numériques peuvent mémoriser entre autres les données suivantes :

- Données du fabricant
 - numéro de série
 - référence de commande
 - date de fabrication
- Données d'étalonnage
 - date d'étalonnage
 - valeurs d'étalonnage
 - nombre d'étalonnages
 - numéro de série du transmetteur avec lequel a été effectué le dernier étalonnage
- Données d'application
 - date de la première mise en service
 - heures de fonctionnement sous des conditions extrêmes
 - nombre de stérilisations
 - données pour la surveillance du capteur

Ensemble de mesure

Le dispositif de mesure complet comprend au minimum :

- le capteur ISFET Tophit
- un câble de mesure CPK12 (TOP68, capteur analogique) ou CYK10 (Memosens, capteur numérique)
- un transmetteur, par ex. Liquiline CM4x, Lquisys CPM223 (pour montage en façade d'armoire) ou Lquisys CPM253 (appareil de terrain) ou Mycom CPM153
- une sonde
 - sonde à immersion, par ex. Dipfit CPA111
 - chambre de passage, par ex. Flowfit CPA250
 - sonde rétractable, par ex. Cleanfit CPA471 (CPA450 uniquement avec CPS471D, CPS491D et versions spéciales CPS471-ESA et CPS491-ESA, → Structure de commande)
 - sonde intégrée, par ex. Unifit CPA442

Il existe d'autres accessoires selon le domaine d'application :

- Système de nettoyage automatique Topclean CPC30 ou Topcal CPC310
- Câble prolongateur, boîte de jonction VBA, VBM (capteurs analogiques) ou RM (capteurs numériques)

Industrie chimique et technique de process

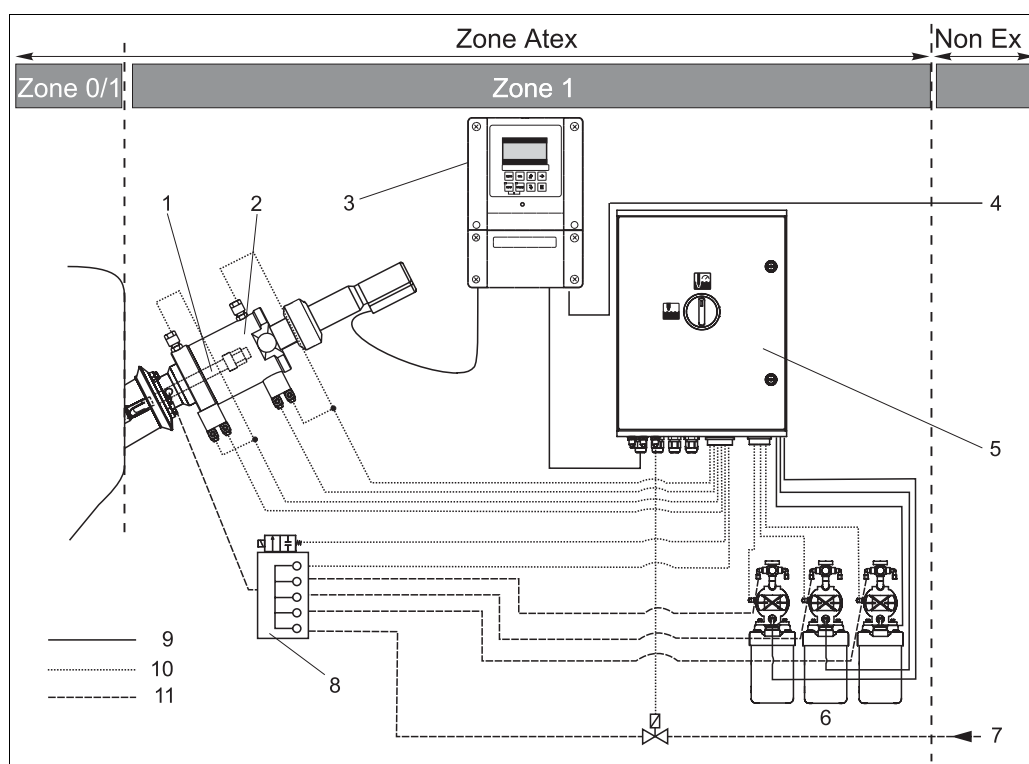


Fig. 5 : Ensemble de mesure avec le système de mesure, de nettoyage et d'étalonnage entièrement automatique Topcal

- | | | |
|----------------------------|---|------------------------------------|
| 1 Tophit | 5 Unité de commande CPG310 | 9 Câble électrique |
| 2 Sonde rétractable CPA471 | 6 Solution de nettoyage, solutions tampon | 10 Air comprimé |
| 3 Mycom CPM153 | 7 Vapeur, eau, solution de nettoyage | 11 Liquides, solution de nettoyage |
| 4 Alimentation | 8 Bloc de rinçage | |

La stérilisation dans le process ne pose aucun problème. La gamme d'applications du capteur pH ISFET est très large, aussi bien en température qu'en pH. Il n'y a qu'une petite gamme de pH extrêmement élevé associée à de hautes températures où le capteur ne reste pas stable à long terme (voir Conditions de process). Les produits possédant ces propriétés attaquent l'oxyde isolant de la puce ISFET. Etant donné que c'est la gamme de pH et de température des produits de nettoyage NEP, le capteur ISFET ne doit être utilisé qu'en association avec une sonde rétractable automatique.

Avantages du système de mesure, de nettoyage et d'étalonnage entièrement automatique Topcal :

- **Nettoyage NEP :**
Le capteur monté dans la sonde rétractable est automatiquement "sorti" du process avant le démarrage du nettoyage pendant la phase alcaline ou pendant le nettoyage NEP complet. Le capteur est nettoyé dans la chambre de rinçage de la sonde avec une solution de nettoyage appropriée.
- Les cycles d'étalonnage peuvent être réglés individuellement.
- Faible coût de maintenance grâce au nettoyage et à l'étalonnage entièrement automatiques.
- Les résultats de la mesure sont reproductibles de façon optimale et les tolérances pour les valeurs individuelles sont très faibles à cause de l'étalonnage automatique.

Eau et eaux usées

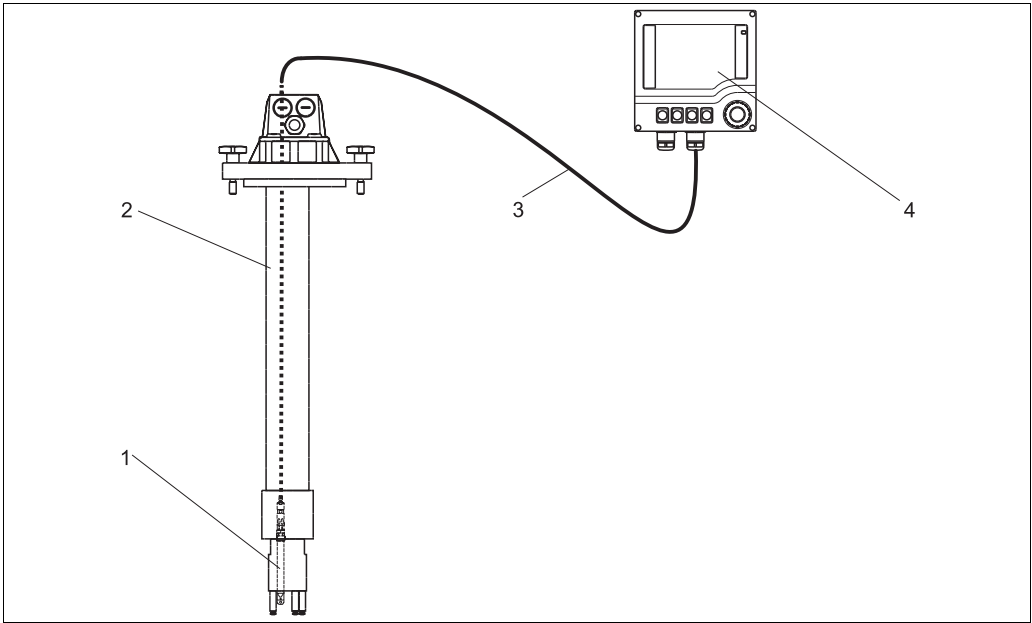


Fig. 6 : Ensemble de mesure pour l'eau et les eaux usées

- 1 Tophit
- 2 Sonde à immersion Dipfit CPA111
- 3 Câble de mesure spécial CPK12 ou CYK10
- 4 Transmetteur Liquiline

Grandeurs d'entrée

Grandeurs de mesure	pH Température
Gamme de mesure	0 ... 14 pH -15 ... 110 °C (5 ... 230 °F) Attention! Tenir compte des conditions de process.

Alimentation

Raccordement électrique CPS491

Le capteur est raccordé au transmetteur au moyen d'un câble de mesure spécial CPK12.

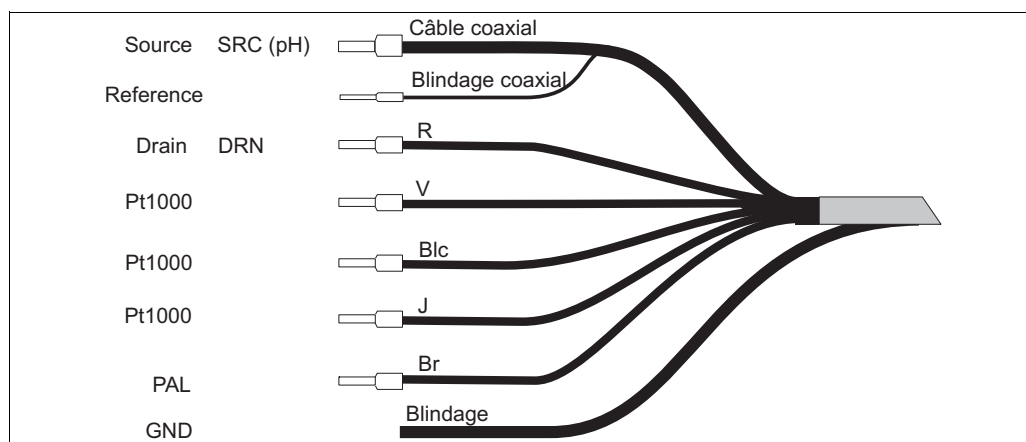


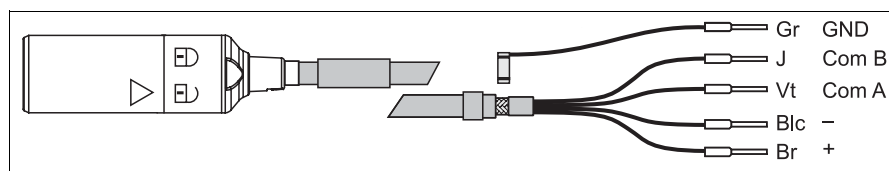
Fig. 7 : Câble de mesure spécial CPK12

Remarque!

- Les fils de câble jaune (J) et blanc (Blc) sont raccordés du côté du capteur.
- Respecter les instructions de raccordement du capteur dans le manuel de mise en service du transmetteur utilisé. Le transmetteur doit être adapté au raccordement avec un capteur ISFET (par ex. Liquiline CM42, Mycom CPM153 ou Liquisys CPM223/253-IS).
Un transmetteur avec une entrée pH standard n'est pas approprié.

Raccordement électrique CPS491D

Le capteur est raccordé au transmetteur au moyen d'un câble de mesure spécial CYK10.



Câble de mesure spécial CYK10

Performances

Temps de réponse t_{90}

< 5 s
pour une variation du tampon de pH 4 à pH 7 sous des conditions de référence

Remarque!

En cas de variations de température extrêmes, le temps de réponse du capteur de température intégré peut être plus lent. Dans ce cas, tempérez le capteur avant l'étalonnage ou la mesure.

Conditions de référence

Température de référence : 25 °C (77 °F)
Pression de référence : 1013 mbar (15 psi)

Ecart de mesure

pH : $\pm 0,2$ % de la gamme de mesure
Température : Classe B selon DIN CEI 60751

Reproductibilité

$\pm 0,1$ % de la gamme de mesure

Comportement à la mise en route

A chaque mise en route de l'ensemble de mesure, un circuit de régulation est créé. Pendant cette période, la valeur mesurée prend la valeur réelle.

Le temps de réponse dépend de la durée et du type de l'interruption :

- Interruption de la tension d'alimentation, le capteur reste dans le produit : env. 3 à 5 minutes
- Interruption de la pellicule liquide entre l'ISFET et la référence : env. 5 à 8 minutes
- Stockage à sec du capteur plus long : jusqu'à 30 minutes

Conditions de montage

Angle de montage

Les capteurs ISFET peuvent être montés dans n'importe quelle position, car ils ne contiennent aucun conducteur liquide. On ne peut toutefois pas exclure que si le capteur est monté la tête en bas, une bulle d'air²⁾ dans le système de référence puisse interrompre le contact électrique entre le produit et le diaphragme.

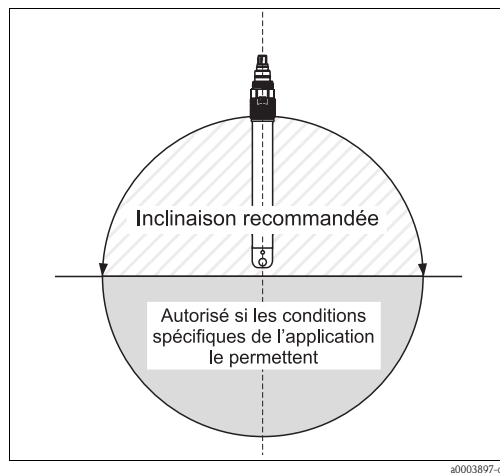


Fig. 8 : Angle de montage

Remarque!

- Une fois installé, le capteur ne doit pas rester à sec plus de 6 heures (valable également pour le montage la tête en bas).
- Respectez également les instructions de montage du manuel de mise en service de la sonde utilisée.

2) Le capteur est livré sans bulle d'air. Elles se forment lors du fonctionnement en dépression, par ex. lorsqu'une cuve est vidée.

Orientation du capteur

Lors du montage du capteur, tenir compte du sens d'écoulement du produit. La puce ISFET doit être montée avec un angle d'env. 30 à 45° par rapport au sens d'écoulement (→  10, pos. 4). Il est très facile de positionner le Tophit avec l'angle approprié grâce à sa tête orientable.

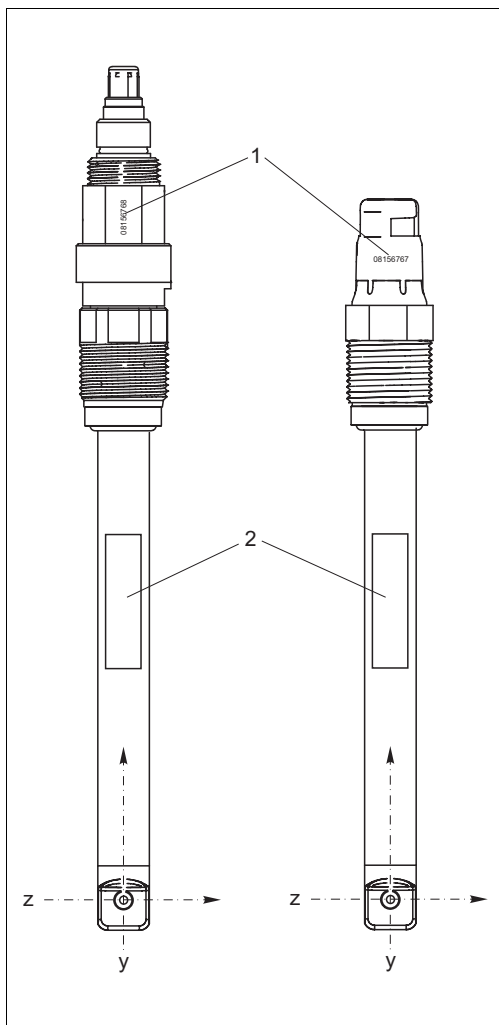


Fig. 9 : Orientation du capteur, vue de face

- 1 Numéro de série gravé
- 2 Plaque signalétique

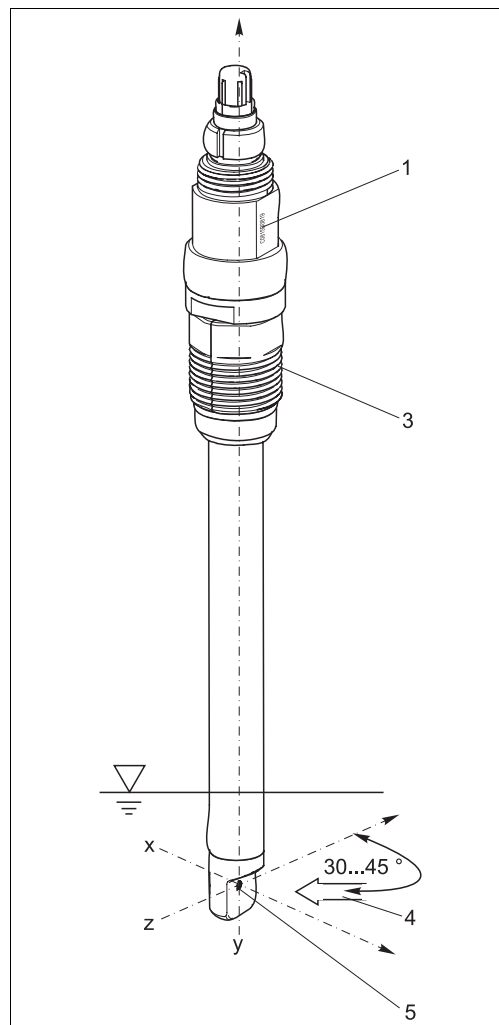


Fig. 10 : Orientation du capteur, vue 3D

- 1 Numéro de série gravé
- 3 Partie orientable de la tête de raccordement
- 4 Sens d'écoulement du produit
- 5 Puce ISFET

Lors de l'installation du capteur dans la sonde, servez-vous du numéro de série gravé sur la tête de raccordement pour orienter correctement le capteur. Le numéro de série se trouve toujours sur le même plan que la puce ISFET et la plaque signalétique (direction z-y, →  9).

Remarque!

Les capteurs ISFET ne sont pas conçus pour une utilisation dans des produits abrasifs. Si toutefois vous les utilisez dans de telles applications, vous devez éviter l'écoulement direct sur la puce. Vous prolongez ainsi la durée de vie et améliorez le comportement à la dérive du capteur, avec pour inconvénient l'instabilité de l'affichage du pH.

Conditions ambiantes

Température ambiante	Attention! <i>Risque de dommages par le gel !</i> Ne pas utiliser le capteur à des températures inférieures à -15 °C (5 °F).
Température de stockage	0 ... 50 °C (32 ... 120 °F)
Protection	TOP68 ■ IP 68 [1 m (3,3 ft) colonne d'eau, 50 °C (122 °F), 168 h], autoclavable jusqu'à 135 °C (275 °F) Memosens ■ IP 68 [10 m (33 ft) colonne d'eau, 25 °C (77 °F), 45 jours], autoclavable jusqu'à 135 °C (275 °F)
Sensibilité à la lumière	Comme tous les semi-conducteurs, la puce ISFET est sensible à la lumière (variations de la valeur mesurée). Il faut donc éviter toute exposition directe au soleil lors de l'étalonnage et du fonctionnement. La lumière ambiante normale n'a aucune influence sur la mesure.

Conditions de process

Température du produit en fonction du pH	A haute température sur une longue durée, les produits alcalins détruisent de façon irréversible l'oxyde isolant de la grille. Le capteur peut être utilisé dans la plage grisée (voir diagramme ci-dessous) aux dépens de sa durée de vie. Si le capteur est soumis aux effets permanents d'une solution de soude caustique à 2% à 80 °C (176 °F), sa durée de vie ne sera plus que de 10 à 15 heures.
---	---

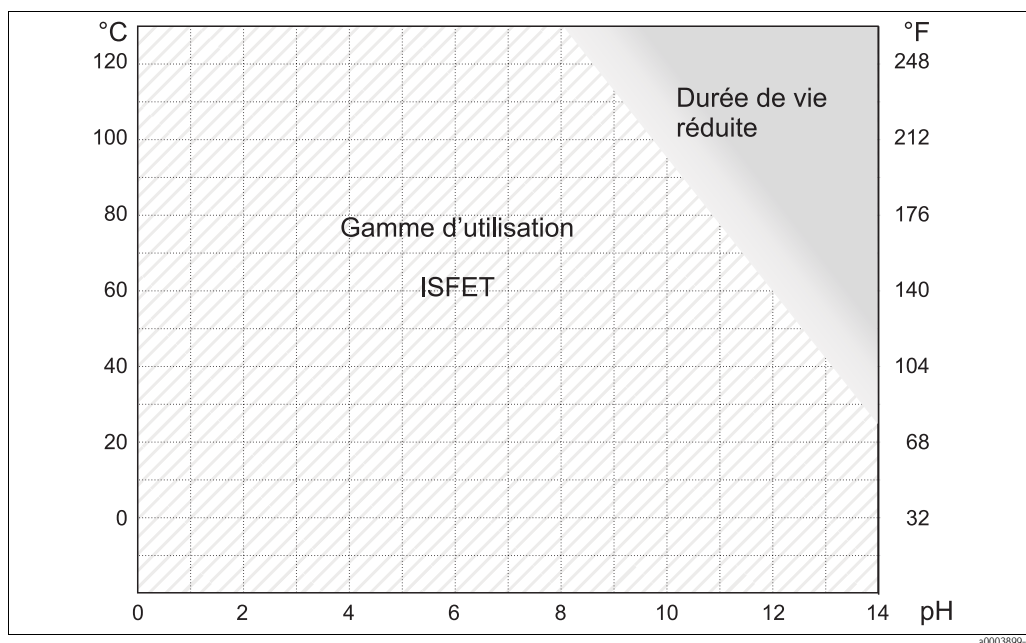


Fig. 11 : Gamme d'utilisation en fonction de la température et du pH

Utilisation possible à basse température	Gamme d'utilisation du capteur selon la structure de commande (voir Informations à fournir à la commande, Structure de commande)
---	--

Diagramme de pression et de température

Max. 10 bar / 100 °C (145 psi / 212 °F), 3 bar / 110 °C (44 psi / 230 °F)

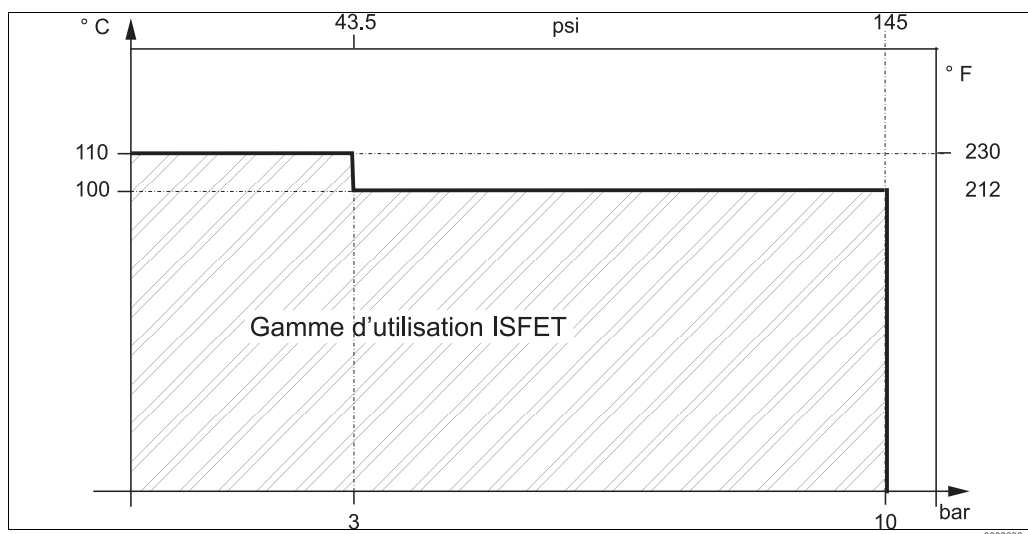


Fig. 12 : Diagramme de pression et de température

Attention!

Risque de détérioration du capteur !

Ne jamais utiliser le capteur en dehors des spécifications indiquées !

Conductivité minimale

500 µS/cm

Nettoyage recommandé

En fonction du degré de contamination :

- Eau chaude / savon (à préférer à tous les autres types de nettoyage)
- Isopropanol
- Solution de nettoyage au chlore
- A conserver immergé dans une solution de KCl

Construction mécanique

Construction, dimensions

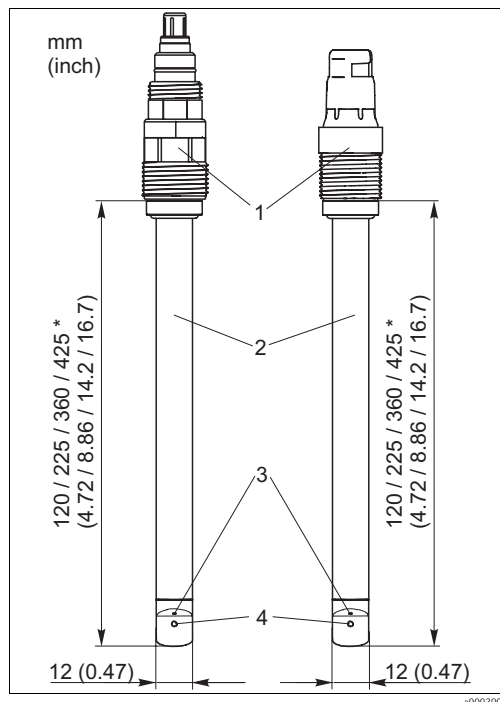


Fig. 13 : Dimensions

* selon la version

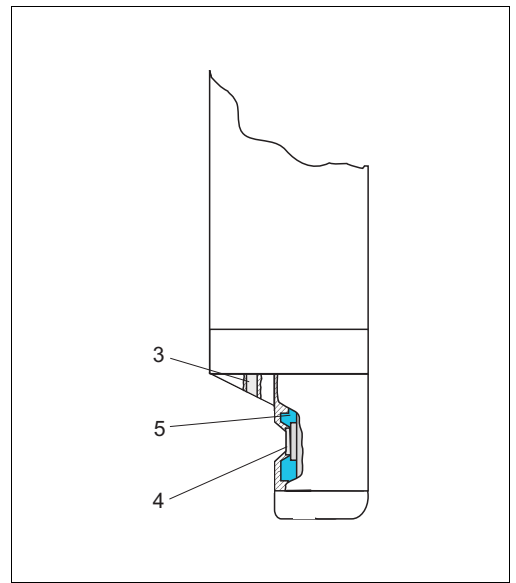


Fig. 14 : Tête du capteur

- 1 Tête embrochable
- 2 Couche isolante (Tophit : corps du capteur)
- 3 Electrode de référence
- 4 Puce ISFET
- 5 Joint (élastomère perfluoré)

Poids 0,1 ... 0,5 kg (0,2 ... 1,1 lbs) selon la version

Matériaux

Corps du capteur	PEEC (FDA)
Joints	Elastomère perfluoré

Raccord process PE 13,5

Rugosité de surface $R_a < 0,8 \mu\text{m}$ (31,5 μin)

Capteur de température Pt 1000 (classe B selon DIN CEI 60751)

Tête embrochable

CPS491 :

- ESB ; TOP 68, orientable

CPS491D :

- Memosens, orientable

Diaphragme Orifice en guise de diaphragme

Informations à fournir à la commande

Capteur ISFET en PEEC pour une mesure de pH sans verre

- Pour des produits contenant des particules et ayant un fort potentiel d'encrassement, également contenant des solvants organiques
- Capteur de température Pt 1000 intégré
- Système à deux chambres avec gel résistant à l'empoisonnement
- Orifice en guise de diaphragme
- Matériau des joints : élastomère perfluoré
- Gamme de travail pH 0 ... 14, -15 ... 110 °C (5 ... 230 °F)
- Pour applications en zones Ex et non Ex

Structure de commande CPS491

	Longueur de tige		
	2	120 mm (4.72 in)	
	4	225 mm (8.86 in)	
	5	360 mm (14.2 in)	
	6	425 mm (16.7 in)	
	Tête de raccordement		
	ESB	Tête embrochable filetée PE 13,5, TOP 68, orientable	
	Options		
	2	Joint de la puce : élastomère perfluoré	
CPS491-			Référence de commande complète

Structure de commande CPS491D

Version			
	7	Version de base	
Longueur de tige			
	2	120 mm (4,72 in)	
	4	225 mm (8,86 in)	
	5	360 mm (14,2 in)	
	6	425 mm (16,7 in)	
Équipement complémentaire			
	2	Elastomère perfluoré	
Agrément			
	G	ATEX II 1G Ex ia IIC T4/T6, CSA IS/NI Cl I DIV 1&2 GP A-D	
	1	Zone non Ex	
CPS491D-			Référence de commande complète

Version spéciale

CPS491-ESA

- Orifice en guise de diaphragme
- Joint de la puce : élastomère perfluoré
- 120 mm (4,72")
- TOP68 / tête embrochable ESA
- Référence : 51512562

Certificats et agréments

Agrément Ex FM/CSA

- FM :
IS/NI Cl I DIV 1&2 GP A-D associé au Mycom 153-O/-P ou Liquiline CM42-P/-PP
- CSA :
IS/NI Cl I DIV 1&2 GP A-D associé au Mycom 153-S ou Liquiline CM42-S/-PS

Agrément Ex ATEX

Groupe d'appareils II, catégorie 1G
Protection Ex ia IIC T4/T6

Accessoires

Remarque!

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

Pour des accessoires qui ne sont pas listés ici, adressez-vous à Endress+Hauser.

Transmetteur	Liquiline CM42 ■ Transmetteur 2 fils modulaire pour les applications en zone Ex ou non Ex ■ Hart®, PROFIBUS ou FOUNDATION Fieldbus possible ■ Commande selon la structure de commande, Information technique TI381C Liquisys CPM223/253 ■ Transmetteur pour pH et redox, montage en boîtier de terrain ou en façade d'armoire électrique ■ Hart® ou Profibus possible ■ Commande selon la structure de commande, Information technique TI194C Mycom CPM153 ■ Transmetteur pour pH et redox, à 1 ou 2 circuits ■ Ex ou non Ex ■ Hart® ou Profibus possible ■ Commande selon la structure de commande, Information technique TI233C
Systèmes de nettoyage et d'étalonnage entièrement automatiques	Topcal CPC310 ■ Système de mesure, de nettoyage et d'étalonnage entièrement automatique, Ex et non Ex, ■ Nettoyage et étalonnage sous des conditions de process, surveillance automatique du capteur, ■ Commande selon la structure de commande, Information technique TI404C Topclean CPC30 ■ Système de mesure et de nettoyage entièrement automatique, Ex et non Ex, ■ Nettoyage sous des conditions de process, surveillance automatique du capteur, ■ Commande selon la structure de commande, Information technique TI235C
Service tool	Memocheck Plus CYP01D, Memocheck CYP02D ■ Référence pour la qualification d'installation ■ Service tool pour la vérification de capteurs numériques avec Memosens ■ Vérification de la transmission de données ■ Commande selon la structure de commande, KA399C/07/a2
Sondes (sélection)	Dipfit CPA111 ■ Sonde à immersion et intégrée pour des cuves ouvertes et fermées, ■ Information technique TI112C Cleanfit CPA471 ■ Sonde rétractable pneumatique ou manuelle pour le montage dans des cuves et des conduites, ■ Information technique TI217C Cleanfit CPA450 ■ Sonde rétractable à actionnement manuel pour le montage de capteurs 120 mm dans des cuves et des conduites ■ Information technique TI183C Flowfit CPA250 ■ Chambre de passage pour le montage dans des conduites de capteurs pH/redox avec PE 13,5 et longueur totale 120 mm (4,72") ■ Information technique TI041C Unifit CPA442 ■ Sonde intégrée pour les industries agroalimentaire et pharmaceutique et les biotechnologies, avec agrément EHEDG et 3A, ■ Information technique TI306C Remarque! Toutes les sondes sont à commander selon la structure de commande. Voir l'Information Technique (TI) de la sonde concernée.

Solutions tampon

Tampons de qualité Endress+Hauser - CPY20

Comme solutions tampon de référence secondaires, on utilise des solutions qui sont ramenées à un matériel de référence primaire du PTB (office fédéral allemand physico-technique) et à un matériel de référence standard du NIST (National Institute of Standards and Technology) dans un laboratoire accrédité DKD (service d'étalonnage allemand) selon DIN 19266.

pH			
A	pH 2,00	(précision $\pm$ 0,02 pH)	
C	pH 4,00	(précision $\pm$ 0,02 pH)	
E	pH 7,00	(précision $\pm$ 0,02 pH)	
G	pH 9,00	(précision $\pm$ 0,02 pH)	
I	pH 9,20	(précision $\pm$ 0,02 pH)	
K	pH 10,00	(précision $\pm$ 0,05 pH)	
M	pH 12,00	(précision $\pm$ 0,05 pH)	
Quantité			
01	20 x 18 ml	(0,68 fl.oz) uniquement tampon pH 4,00 et 7,00	
02	250 ml	(8,45 fl.oz)	
10	1000 ml	(0,26 US gal)	
50	5000 ml	(1,32 US gal) bidon pour Topcal S	
Certificat			
A	Certificat analyse tampon		
Version			
1	Standard		
CPY20-			Référence de commande complète

Câble de mesure spécial

CPK12 (TOP68)

Longueur de câble ; gaine			
	HA	5 m, gaine TPE, max. 130 °C	
	HB	10 m, gaine TPE, max. 130 °C	
	HC	15 m, gaine TPE, max. 130 °C	
	HD	20 m, gaine TPE, max. 130 °C	
	HF	...m, gaine TPE, max. 130 °C	
	HG	...ft, gaine TPE, max. 130 °C	
	HH	3 m, gaine TPE, max. 130 °C	
	NA	5 m, gaine PVC, max. 80 °C	
Application ; couleur			
	A	Zone non Ex, couleur noire	
	Z	Applications Ex, couleur bleue	
Raccordement			
	1	Extrémité de câble préconfectionnée avec des cosses pour le raccordement côté transmetteur	
Raccordement PAL			
	A	Externe, connecteur plat	
CPK12-			Référence de commande complète

CYK10 (Memosens)

Câble de données Memosens CYK10

- Pour capteurs numériques avec technologie Memosens
- Commande selon la structure de commande, voir ci-dessous

Certificats		
A	Standard, non Ex	
G	ATEX II 1G Ex ia IIC T6/T4/T3, FM/CSA IS/NI Cl I DIV 1&2 GP A-D	
L	Dégraissé silicone, non Ex	
O	FM IS/NI Cl I DIV 1&2 GP A-D	
S	CSA IS/NI Cl I DIV 1&2 GP A-D	
T	TIIS	
V	ATEX/NEPSI II 3G Ex nL IIC	
Longueur de câble		
03	Longueur de câble : 3 m (9,8 ft)	
05	Longueur de câble : 5 m (16 ft)	
10	Longueur de câble : 10 m (33 ft)	
15	Longueur de câble : 15 m (49 ft)	
20	Longueur de câble : 20 m (65 ft)	
25	Longueur de câble : 25 m (82 ft)	
88	Longueur ... m	
89	Longueur ... ft	
Confection		
1	Extrémités confectionnées	
2	Connecteur M12	
CYK10-	Référence de commande complète	

Remarque!

Les versions Ex du CYK10 sont indiquées par une extrémité de raccordement rouge-orange.

Prolongateur de câble**CYK12**

Câble de mesure CYK12

- Câble non préconfectionné pour la prolongation des câbles de capteur CPK1, CPK9 et CPK12
- Câble coaxial et 5 fils pilotes
- Vendu au mètre, références :
 - Version non Ex, noir : 51506598
 - Version Ex, bleu : 51506616

CYK81

Câble de mesure CYK81

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

Boîtes de jonction

Boîte de jonction VBA

- Pour la prolongation du câble des capteurs pH/redox
- 10 borniers, protection : IP 65 (≅ NEMA 4X)
- Entrées de câble : 2 x PE 13,5, 2 x PE 16
- Matériau polycarbonate
- Référence : 50005276

Boîte de jonction RM

- Pour la prolongation de câble (par ex. des capteurs Memosens ou CUS31/CUS41)
- 5 borniers
- Entrées de câble : 2 x PE 13,5
- Matériau : PC
- Protection : IP 65 (≅ NEMA 4X)
- Référence : 51500832

Boîte de jonction VBM

- Pour la 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 : 50003987
 - Entrées de câble NPT ½" : 51500177

