

# Information technique

## Memosens CPS97D

Capteur ISFET pour la mesure de pH avec stabilité à long terme dans les produits avec fort potentiel d'encrassement

### Numérique avec technologie Memosens



#### Domaine d'application

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

Avec agrément ATEX et IECEx pour l'utilisation en zone explosible.

#### Principaux avantages

- Résistant à la rupture
  - Corps du capteur entièrement en PEEK
  - Peut être installé directement dans le process, ce qui permet d'économiser du temps et de l'argent pour l'échantillonnage et l'analyse en laboratoire
- Système de référence : orifice en guise de diaphragme et gel dur stabilisé
- Peut être utilisé dans des produits chargés en particules avec un fort potentiel d'encrassement
- Utilisation à basse température
  - Temps de réaction court
  - Précision élevée constante
- Intervalles d'étalonnage plus longs qu'avec des électrodes en verre
  - Hystérésis plus courte en cas de variation de température
  - Écart de mesure plus faible suite à une exposition à des températures élevées
  - Pratiquement pas d'erreurs à l'acidité et à la basicité
- Sonde de température intégrée pour une compensation en température efficace

*[Suite de la page titre]*

#### **Avantages de 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 grâce à la mémorisation dans le capteur des données spécifiques au capteur
- Maintenance prédictive possible car les données de fonctionnement du capteur sont enregistrées dans le capteur
- Heartbeat

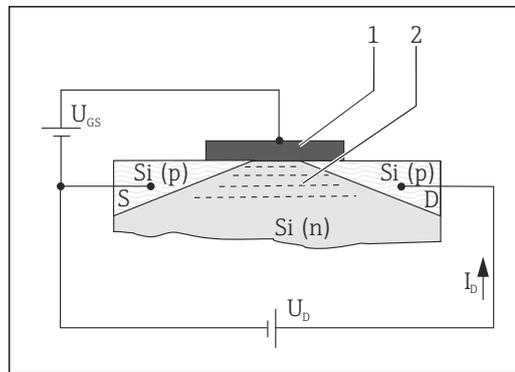
## Principe de fonctionnement et construction du système

### 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 comme alternative aux électrodes en verre pour la mesure de pH.

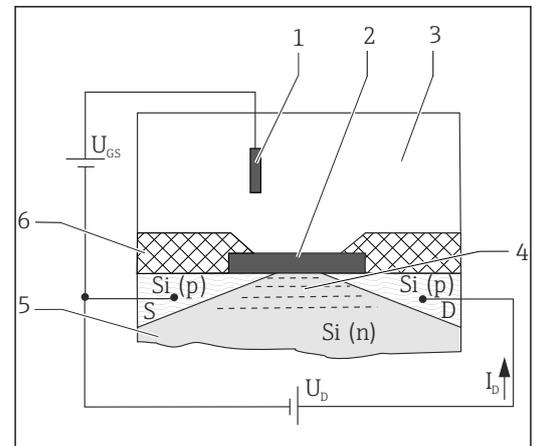
### Principes de base

Les transistors à effet de champ à sélectivité ionique ont la disposition des transistors MOS <sup>1)</sup> →  1,  3. Toutefois, contrairement au MOS, le capteur ISFET ne dispose pas d'une grille métallique (pos. 1) comme électrode de commande. Dans le capteur ISFET →  2,  3, le produit (pos. 3) est en contact direct avec la couche isolante de la grille (pos. 2). Deux zones fortement conductrices de type p sont diffusées dans le substrat conducteur de type n (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 conducteur →  2,  3 (pos. 4), qui permet le passage d'un courant  $I_D$  lorsqu'une tension  $U_D$  est appliquée.



 1 Principe MOSFET

- 1 Grille métallique
- 2 Canal conducteur (N)



 2 Principe ISFET

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

Dans le cas des ISFET, les ions 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 conducteur dans le substrat semi-conducteur en silicium entre la "Source" et le "Drain", et induit un courant entre la "Source" et le "Drain".

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

1) Metal Oxide Semiconductor - semi-conducteur à oxyde métallique

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 :

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

|          |  |                           |                                  |
|----------|--|---------------------------|----------------------------------|
| $U_{GS}$ | Potentiel entre la grille et la source     | $F$                       | Constante de Faraday (26,803 Ah) |
| $U_0$    | Tension offset                             | $a_{ion}$                 | Activité du type d'ion ( $H^+$ ) |
| $R$      | Constante des gaz parfaits (8,3143 J/molK) | $\frac{2,3 \cdot RT}{nF}$ | Facteur de Nernst                |
| $T$      | Température [K]                            |                           |                                  |
| $n$      | Valence (1/mol)                            |                           |                                  |

A 25 °C (77 °F), le facteur de Nernst de la mesure du pH a la valeur -59,16 mV/pH.

### Ensemble de mesure

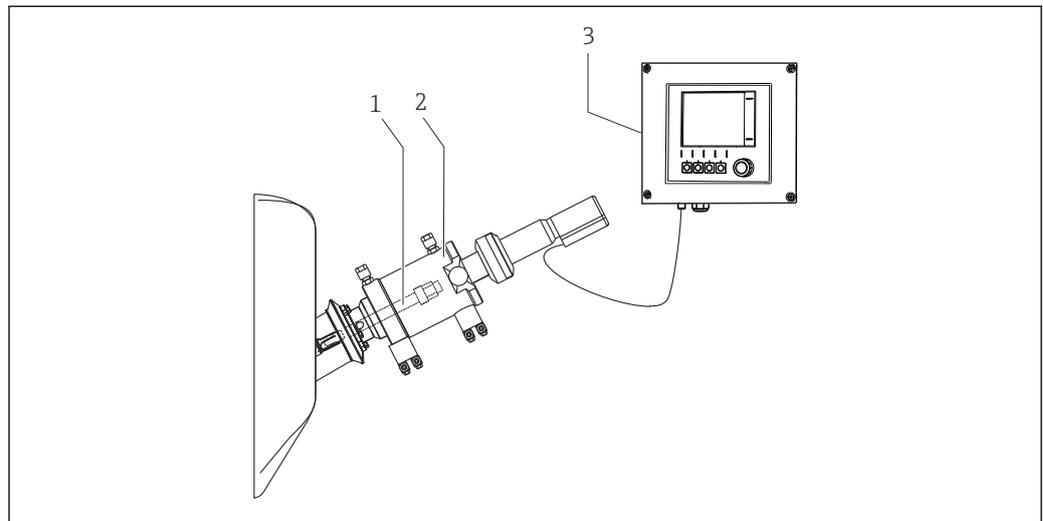
L'ensemble de mesure complet comprend au moins :

- Capteur ISFET
- Câble de données Memosens : CYK10 (Memosens, capteur numérique)
- Transmetteur, par ex. Liquiline CM44, Liquiline CM42
- Montage
  - Support à immersion, par ex. Dipfit CPA111
  - Chambre de passage, par ex. Flowfit CPA250
  - Support rétractable, par ex. Cleanfit CPA871
  - Support intégré, par ex. Unifit CPA842

Des options supplémentaires sont disponibles selon l'application :

Système automatique de nettoyage et d'étalonnage, par ex. Liquiline Control CDC90

### Industrie chimique et industrie des process



3 Ensemble de mesure

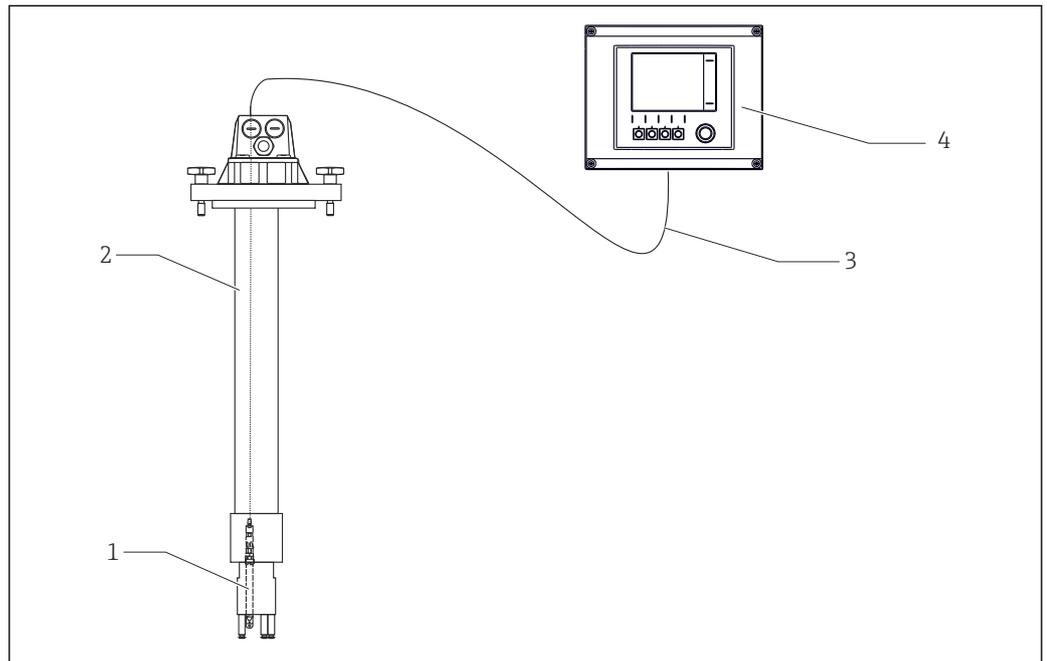
- 1 Capteur ISFET
- 2 Support rétractable CPA871
- 3 Transmetteur Liquiline M CM42

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. 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 un support rétractable automatique.

**Avantages du système de nettoyage et d'étalonnage entièrement automatisé CDC90 :**

- **Nettoyage en place (NEP) :**  
Le capteur monté dans le support 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 du support avec une solution de nettoyage appropriée.
- Les cycles d'étalonnage peuvent être réglés individuellement
- Maintenance réduite grâce au nettoyage et à l'étalonnage entièrement automatisés
- Reproductibilité optimale des résultats de mesure
- Tolérances très faibles pour les valeurs individuelles grâce à l'étalonnage automatique

**Eaux usées**



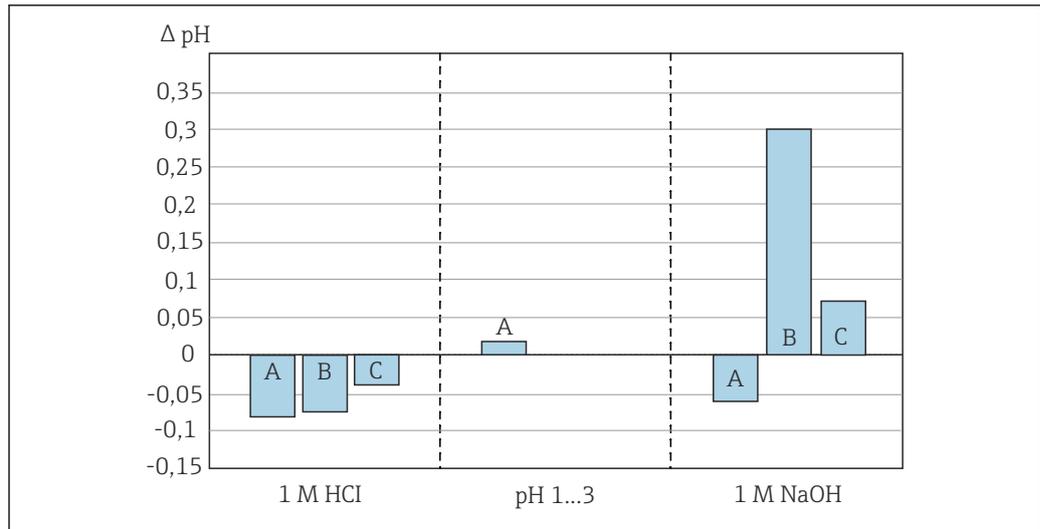
4 Ensemble de mesure pour les eaux usées

- 1 Capteur ISFET
- 2 Support à immersion Dipfit CPA111
- 3 Câble de données Memosens CYK10
- 4 Transmetteur Liquiline CM42

**Caractéristiques**

**Erreur à l'acidité ou à la basicité**

Un autre avantage important par rapport aux capteurs en verre est la faible erreur à l'acidité ou à la basicité dans des gammes de pH extrêmes. Contrairement aux capteurs en verre, les ions étrangers ne peuvent pas s'accumuler sur la grille de l'ISFET. Entre pH 1 et pH 13, l'écart de mesure est d'en moyenne  $\Delta$  pH 0,02 (à 25 °C (77 °F)) et se trouve donc dans la limite de détection. Le graphique ci-dessous montre l'écart de mesure moyen du capteur ISFET dans la gamme pH 1 à 13 par rapport à deux capteurs en verre (2 verres de pH différents) à des valeurs extrêmes de pH 0,09 (1 M HCl) et 13,86 (1 M NaOH).



A0044616

5 Écart de mesure du capteur ISFET par rapport à différents capteurs de pH

- A ISFET CPSx7D  
 B Verre 1  
 C Verre 2

#### ■ Résistance à la rupture

La résistance à la rupture est la caractéristique principale du capteur. Toute la technologie du capteur est intégrée dans un corps en PEEK. Seules la couche isolante hautement résistante et la référence ont un contact direct avec le produit.

#### ■ 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 de gel du verre pH d'un capteur en verre. Grâce à cela, il est également possible d'utiliser le capteur à basse température sans diminution du temps de réponse. L'effet de variations de température et de pH importantes et rapides sur l'écart de mesure (hystérésis) est plus faible que dans le cas d'un capteur en verre, étant donné qu'aucune contrainte n'est exercée sur le verre de pH.

## Communication et traitement des données

### Communication avec le transmetteur

Toujours raccorder les capteurs numériques avec technologie Memosens à un transmetteur avec technologie Memosens.

**i** La transmission de données à un transmetteur pour capteurs analogiques n'est pas possible.

Les capteurs numériques peuvent mémoriser les données de l'ensemble de mesure dans le capteur. Elles comprennent :

- 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 utilisé pour réaliser le dernier étalonnage
- Données de service
  - Gamme de température
  - Date de la première mise en service
  - Heures de fonctionnement sous des conditions extrêmes
  - Nombre de stérilisations
  - Données de surveillance du capteur

**Sécurité de fonctionnement**

**Maintenabilité**

**Manipulation simple**

Les capteurs avec technologie Memosens ont une électronique intégrée qui mémorise les données d'étalonnage et d'autres informations (p.ex. total des heures de fonctionnement ou heures de fonctionnement dans des conditions de mesure extrêmes). Lorsque le capteur est raccordé, 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 et d'ajuster le capteur à l'écart du point de mesure. Résultat :

- Les capteurs peuvent être étalonnés facilement en laboratoire de mesure sous des conditions extérieures optimales, ce qui permet d'obtenir une meilleure qualité d'étalonnage.
- La disponibilité du point de mesure est considérablement améliorée grâce au remplacement rapide et facile de capteurs préétalonnés.
- Grâce à la disponibilité des données du capteur, les intervalles de maintenance peuvent être définis avec précision et la maintenance prédictive est possible.
- L'historique du capteur peut être documenté avec des supports de données externes et dans des programmes d'analyse.
- Par conséquent, il est possible de définir le domaine d'application d'un capteur en fonction de son historique.

**Résistance aux interférences**

**Sécurité des données grâce à une transmission numérique**

La technologie Memosens numérise les valeurs mesurées dans le capteur et les transmet sans contact et libre de tout potentiel parasite au transmetteur. 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 détection immédiate des erreurs améliore la disponibilité du point de mesure

**Sécurité**

**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 :
  - Aucun risque de corrosion de la connexion
  - Les valeurs mesurées ne peuvent pas être faussées par l'humidité
  - Peut même être raccordé sous l'eau
- Le transmetteur est découplé galvaniquement du milieu. Les problématiques de raccordement "symétrique" ou "asymétrique" en haute impédance ou de convertisseur d'impédance ne sont plus d'actualité.
- La sécurité CEM est garantie par le blindage des câbles de transmission numérique des valeurs mesurées.

**Entrée**

**Grandeur mesurée**

Valeur pH  
Température

**Gamme de mesure**

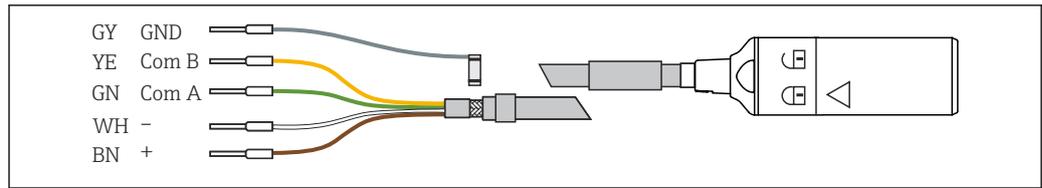
pH 0 ... 14  
-15 ... 110 °C (5 ... 230 °F)

 Tenir compte des conditions d'utilisation dans le process.

**Alimentation électrique**

**Raccordement électrique**

Le capteur est raccordé au transmetteur via le câble de données Memosens CYK10.



A0024019

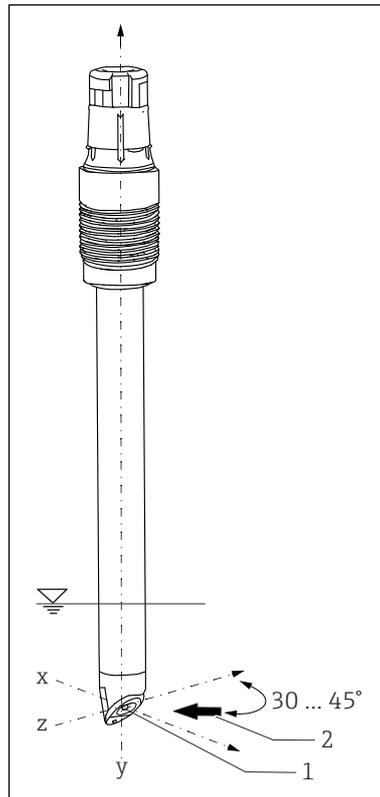
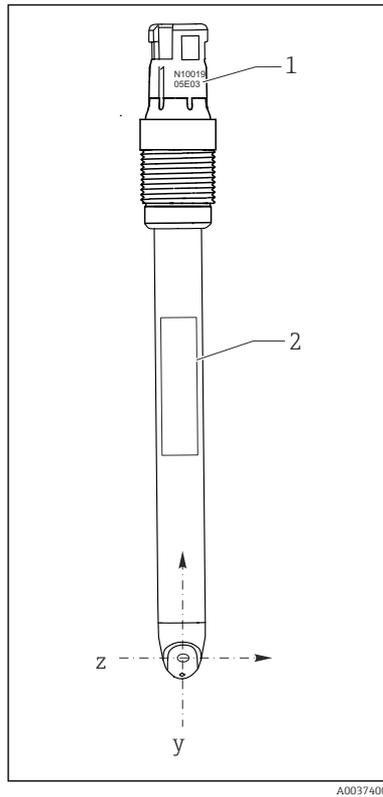
6 Câble de données Memosens CYK10

## Performances

|   |  |
|---|--|
| <b>Conditions de référence</b>              | Température de référence : 25 °C (77 °F)<br>Pression de référence : 1013 hPa (15 psi)  |
| <b>Système de référence</b>                 | L'électrode de référence intégrée est un système de référence à double chambre avec un pont électrolytique. Cela présente l'avantage d'un contact efficace et stable entre l'orifice en guise de diaphragme et le système de référence et d'un chemin de diffusion des poisons extrêmement long. Le pont électrolytique est du gel dur stabilisé. Il est extrêmement résistant aux variations de température et de pression.<br><br>Système de référence Ag/AgCl (pont électrolytique) avec Advanced Gel 3M KCl, non cytotoxique                                       |
| <b>Répétabilité</b>                         | ± 0,01 pH  |
| <b>Temps de réponse</b>                     | Un circuit de régulation est créé chaque fois que le système de mesure est mis sous tension. La valeur mesurée ajuste la valeur réelle pendant cette durée.<br><br>Le temps de stabilisation dépend du type et de la durée de l'interruption : <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Interruption de la tension, le capteur reste dans le produit : env. 3-5 minutes</li> <li>■ Interruption du film de liquide entre l'ISFET et la référence : env. 5-8 minutes</li> <li>■ Stockage à sec du capteur pendant une période prolongée : jusqu'à 30 minutes</li> </ul> |
| <b>Temps de réponse <math>t_{90}</math></b> | $t < 5$ secondes, pour un changement de tampon de pH 4 à pH 7 et dans les conditions de référence<br><br><p><b>i</b> La réponse de la sonde de température intégrée peut être plus lente en cas de variations de température extrêmes. Dans ce cas, réguler la température du capteur avant un étalonnage ou une mesure.</p>   |

## Montage

|                            |  |
|----------------------------|--|
| <b>Position de montage</b> | <p><b>i</b> Tenir compte du sens d'écoulement du produit lors de l'installation du capteur.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Positionner la puce ISFET de sorte qu'elle fasse un angle d'env. 30 ... 45 ° par rapport au sens d'écoulement (pos. 2) → 8, 9.</li> <li>↳ Pour cela, utiliser une tête de raccordement orientable.</li> </ul> |
|----------------------------|--|



7 Orientation du capteur, vue de face

- 1 Numéro de série
- 2 Plaque signalétique

8 Orientation du capteur, vue 3D

- 1 Puce ISFET
- 2 Sens d'écoulement du produit

**AVIS**

**Orifice en guise de diaphragme**

Du gel peut s'échapper de l'intérieur du capteur et les bulles d'air qui en résultent peuvent rompre le contact électrique !

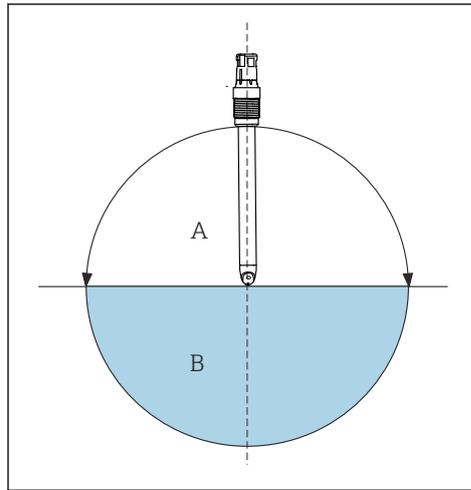
- Faire attention en manipulant le capteur.

Lors de l'installation du capteur dans un support, utiliser le numéro de série gravé sur la tête de raccordement pour orienter correctement le capteur → 7, 9. La gravure est toujours sur le même plan que la puce ISFET et que la plaque signalétique (direction z-y).

- i** Les capteurs ISFET ne sont pas conçus pour être utilisés dans des produits abrasifs. S'ils sont néanmoins utilisés dans de telles applications, éviter que le produit ne s'écoule directement sur la puce. Cela permet de prolonger la durée de vie du capteur et limite sa dérive. L'inconvénient est que la valeur de pH affichée n'est pas stable.

**Instructions de montage**

Les capteurs ISFET peuvent être installés dans n'importe quelle position car il n'y a pas de conducteur interne liquide. Toutefois, en cas de montage la tête en bas, une bulle d'air<sup>1)</sup> peut se former dans le système de référence et interrompre le contact électrique entre le produit et la référence.



Le capteur installé peut rester à l'air pendant un temps maximum de 6 heures (valable également pour un montage la tête en bas).

9 Angle de montage

A Débit

B Autorisé, prêter attention aux conditions de base !

1) Le capteur est exempt de bulles d'air lorsqu'il sort de l'usine. Les bulles d'air se forment lors du fonctionnement avec une pression négative, p. ex. lors de la vidange d'une cuve.

- Avant de visser le capteur, s'assurer que le filetage du support, les joints toriques et la portée de joint sont propres et intacts et que le filetage n'est pas grippé.
- Respecter également les instructions de montage contenues dans le manuel de mise en service du support utilisé.
- ▶ Visser le capteur et le serrer à la main avec un couple de serrage de 3 Nm (2,21 lbf ft) (les spécifications ne sont valables qu'en cas de montage dans des supports Endress+Hauser).



Pour des informations détaillées sur le retrait du capuchon d'humidification, voir BA01916C

**Environnement**

Gamme de température ambiante

**AVIS**

**Risque de dommages par le gel !**

- ▶ Ne pas utiliser le capteur à des températures inférieures à -15 °C (5 °F) .

Température de stockage

0 ... 50 °C (32 ... 122 °F)

Indice de protection

**Memosens**

IP 68 (colonne d'eau 10 m (33 ft), 25 °C (77 °F), 45 jours, jusqu'à 135 °C (275 °F)) autoclavable

Compatibilité électromagnétique (CEM)

Emissivité et immunité aux interférences selon

- EN 61326-1: 2013
- EN 61326-2-3:2013
- NAMUR NE21: 2012

Sensibilité à la lumière

Comme tous les composants semi-conducteurs, la puce ISFET est sensible à la lumière. La valeur mesurée peut fluctuer. Pour cette raison, éviter l'exposition directe au soleil lors de l'étalonnage et du fonctionnement. La lumière ambiante normale n'a pas d'effet significatif sur la mesure.

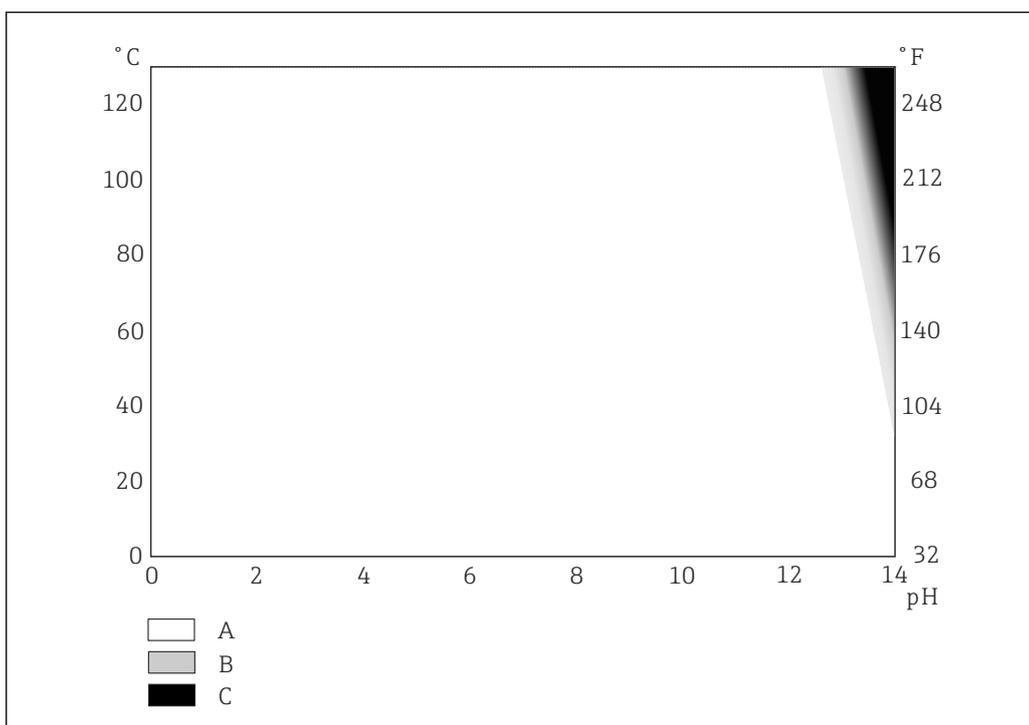
## Process

**Gamme de température de process**  $t_a$   
 -15 ... 70 °C (5 ... 158 °F)

$t_p$   
 -15 ... 110 °C (5 ... 230 °F)

### Température du produit en fonction de la valeur de 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 (→ 10, 11) aux dépens de sa durée de vie. Si le capteur exposé en permanence à 1 mole de NaOH à des températures supérieures à 65 °C (149 °F), sa durée de vie est réduite à un tel point que le fonctionnement permanent dans cette gamme n'est pas recommandé.



10 *Domaine d'application en fonction de la température et de la valeur de pH*

- A Peut être utilisé sans problème
- B Durée de vie réduite
- C Utilisation non recommandée

### Utilisation à basse température

Gamme d'utilisation du capteur en fonction de la référence de commande. Informations à fournir à la commande → 15

**Gamme de pression de process** Max. 11 bar (abs.)/100 °C (160 psi (abs.)/212 °F)

 0,8 bar (12 psi) (abs.) possible au minimum.

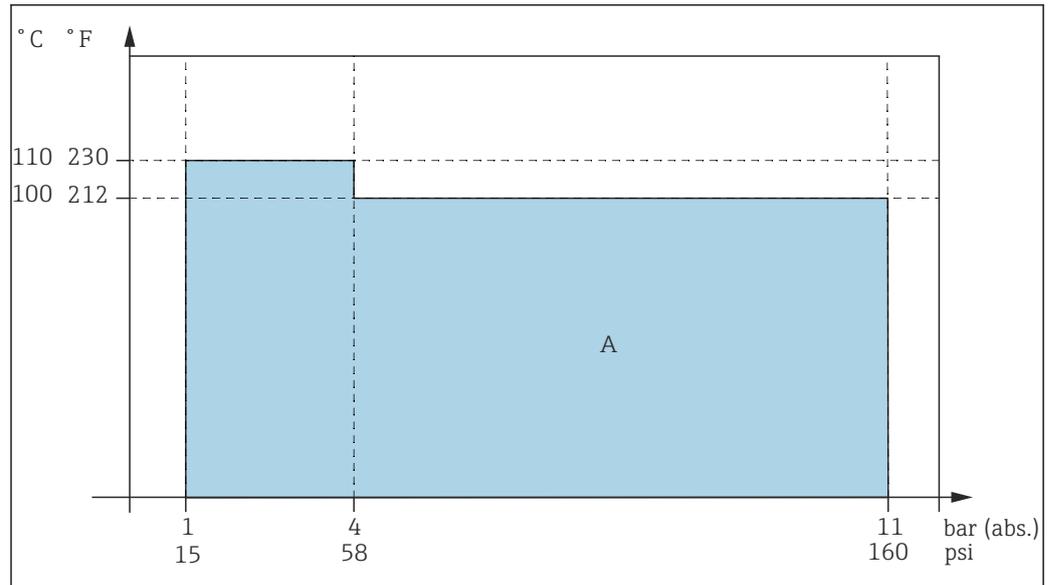
**Conductivité** Conductivité minimale<sup>2)</sup> : 10 µS/cm

2) Conditions de référence : eau déminéralisée comme produit à mesurer dont la conductivité a été ajustée avec du NaOH, KCl ou HCl ; température ambiante ; fonctionnement sans pression du capteur ; changement entre le produit stationnaire et l'écoulement vers le capteur avec vitesse d'écoulement de 2 m/s (6,6 ft/s) et écoulement latéral du produit dans la direction de la puce ISFET ; la valeur de conductivité indiquée est la

**Diagramme de pression et de température**

Maximum 11 bar (absolus)/100 °C (160 psi (absolus)/212 °F)

Stérilisable : 4 bar (absolus)/110 °C (58 psi (absolus)/230 °F), 1 h



A0044704

11 Courbe pression/température

A Domaine d'application ISFET

**AVIS**

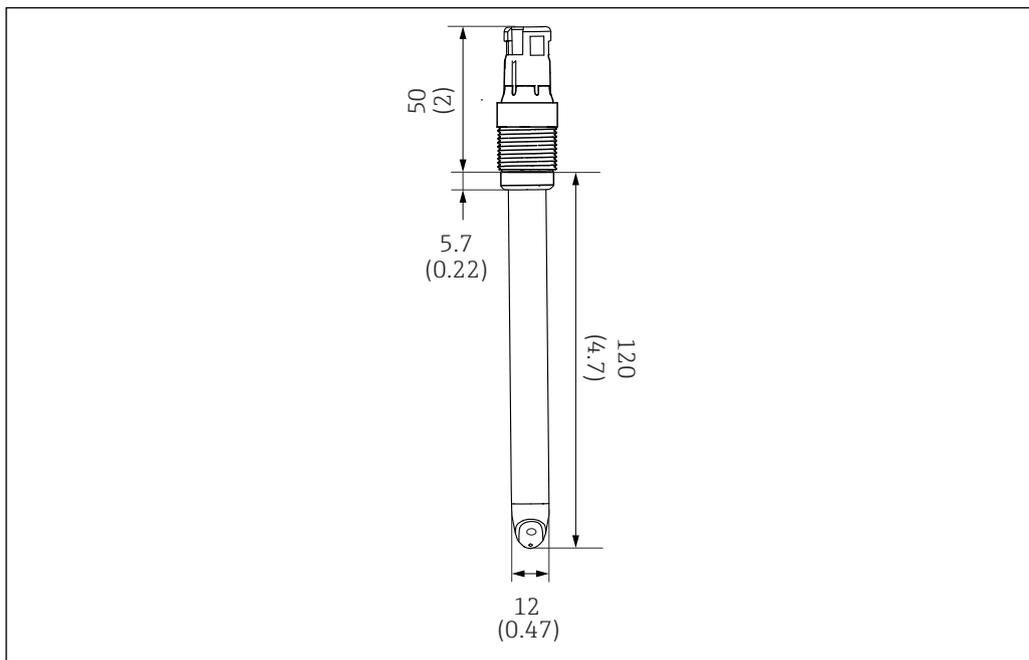
**Risque d'endommagement du capteur !**

- ▶ Ne jamais utiliser le capteur en dehors des spécifications listées.

valeur déterminée lorsque les variations de la valeur mesurée sont inférieures à 0,2 pH dans tous les produits entre les produits stationnaires et les produits en mouvement.

## Construction mécanique

### Construction, dimensions



12 Dimensions du CPS97D. Unité de mesure : mm (in)

| Poids | CPS97D, longueur 120 mm (4,7 in) :  | 35,4 g (1,25 oz) |
|-------|-------------------------------------|------------------|
|       | CPS97D, longueur 225 mm (8,7 in) :  | 50 g (1,76 oz)   |
|       | CPS97D, longueur 360 mm (14,2 in) : | 66 g (2,3 oz)    |

### Matériaux

#### Matériaux en contact avec le produit

|                  |                                |
|------------------|--------------------------------|
| Corps du capteur | PEEK (FDA)                     |
| Joints           | Perfluoroélastomère            |
| Diaphragme       | Orifice en guise de diaphragme |

#### Matériaux non en contact avec le produit

##### Capteur de température

Pt1000 (classe A selon DIN IEC 60751)

##### Tête de raccordement

CPS97D :  
Memosens, orientable

#### Raccords process

Pg 13,5

|                     |   |
|---------------------|---|
| Rugosité de surface | $R_a < 0,76 \mu\text{m}$ (30 $\mu\text{in}$ ) |
|---------------------|---|

## 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.

---

**Agrément Ex****ATEX**

II 1G Ex ia IIC T4/T6 Ga

**IECEX**

Ex ia IIC T4/T6 Ga



Les versions Ex des capteurs numériques à technologie Memosens sont identifiables à une bague orange-rouge sur la tête de raccordement.

---

**Certification supplémentaire****Certificat TÜV pour la tête de raccordement Memosens**

Résistance à la pression 16 bar (232 psi) relative, au minimum trois fois la pression de sécurité

**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/CPS97D](http://www.fr.endress.com/CPS97D)

### 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
- Conseils de sécurité pour la zone explosible (pour les capteurs avec agrément Ex)

## 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

#### Chambres

##### Dipfit CPA111

- Sonde à immersion et intégrée en plastique pour cuves ouvertes ou fermées
- Configurateur de produit sur la page produit : [www.fr.endress.com/cpa111](http://www.fr.endress.com/cpa111)



Information technique TI00112C

##### Cleanfit CPA871

- Support de process rétractable flexible pour l'eau, les eaux usées et l'industrie chimique
- Pour les applications avec capteurs standard de diamètre 12 mm
- Configurateur de produit sur la page produit : [www.fr.endress.com/cpa871](http://www.fr.endress.com/cpa871)



Information technique TI01191C

##### Cleanfit CPA875

- Support de process rétractable pour des applications stériles et hygiéniques
- Pour une mesure en ligne avec des capteurs standard de diamètre 12 mm, par ex. pour le pH, le redox, l'oxygène
- Configurateur de produit sur la page produit : [www.fr.endress.com/cpa875](http://www.fr.endress.com/cpa875)



Information technique TI01168C

##### Cleanfit CPA450

- Support rétractable à actionnement manuel pour le montage de capteurs de diamètre 12 mm et une longueur de 120 mm dans des cuves et des conduites
- Configurateur de produit sur la page produit : [www.endress.com/cpa450](http://www.endress.com/cpa450)



Information technique TI00183C

**Flowfit CPA250**

- Chambre de passage pour la mesure de pH/redox
- Configurateur de produit sur la page produit : [www.fr.endress.com/cpa250](http://www.fr.endress.com/cpa250)



Information technique TI00041C

**Unifit CPA842**

- Support intégré pour les industries agroalimentaire et pharmaceutique et les biotechnologies
- Avec certificat EHEDG et 3A
- Configurateur de produit sur la page produit : [www.fr.endress.com/cpa842](http://www.fr.endress.com/cpa842)



Information technique TI00306C

**Système de nettoyage et d'étalonnage****Liquiline Control CDC90**

- Système de nettoyage et d'étalonnage entièrement automatique pour les points de mesure de pH et de redox dans toutes les industries
- Nettoyé, validé, étalonné et ajusté
- Configurateur de produit sur la page produit : [www.fr.endress.com/cdc90](http://www.fr.endress.com/cdc90)



Information technique TI01340C

**Solutions tampons****Solutions tampons Endress+Hauser de qualité - CPY20**

Les solutions tampons secondaires sont des solutions ramenées selon DIN 19266 par un laboratoire accrédité DakkS (organisme d'accréditation allemand) au matériel de référence primaire du PTB (office fédéral physicochimique allemand) ou au matériel de référence standard du NIST (National Institute of Standards and Technology).

Configurateur de produit sur la page produit : [www.fr.endress.com/cpy20](http://www.fr.endress.com/cpy20)

**Câble de mesure****Câble de données Memosens CYK10**

- Pour capteurs numériques avec technologie Memosens
- Configurateur de produit sur la page produit : [www.endress.com/cyk10](http://www.endress.com/cyk10)



Information technique TI00118C

**Câble laboratoire Memosens CYK20**

- Pour capteurs numériques avec technologie Memosens
- Configurateur de produit sur la page produit : [www.endress.com/cyk20](http://www.endress.com/cyk20)

**Terminal portable****Liquiline To Go CYM290, CYM291**

- Appareil multiparamètre portable pour capteurs Memosens de pH, conductivité et oxygène
- Configurateur de produit sur la page produit : [www.fr.endress.com/cym290](http://www.fr.endress.com/cym290),  
[www.fr.endress.com/cym291](http://www.fr.endress.com/cym291)



Information technique TI01198C



Se référer au manuel de mise en service du CYM290 ou du CYM291 pour plus d'informations sur les capteurs pouvant être raccordés.

---







71516344

[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---