

Information technique

Memosens CPS77D

Capteur ISFET stérilisable et autoclavable pour la mesure de pH

Numérique avec technologie Memosens



Domaine d'application

- Applications hygiéniques et stériles
- Industries agroalimentaire et pharmaceutique
- Biotechnologie

Principaux avantages

- Résistant à la rupture
 - Corps du capteur entièrement en PEEK (conforme FDA)
 - 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
- Biocompatibilité testée avec succès en ce qui concerne la bioréactivité in vitro (cytotoxicité) et in vivo conformément à USP <87> et USP <88> Cl. VI (121 °C)
- Utilisation à basse température
 - Temps de réaction court
 - Précision élevée constante
- Stérilisable et autoclavable
- 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
- Stabilité alcaline améliorée
- Idéal pour les procédés NEP lorsqu'il est combiné à un support rétractable automatique

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

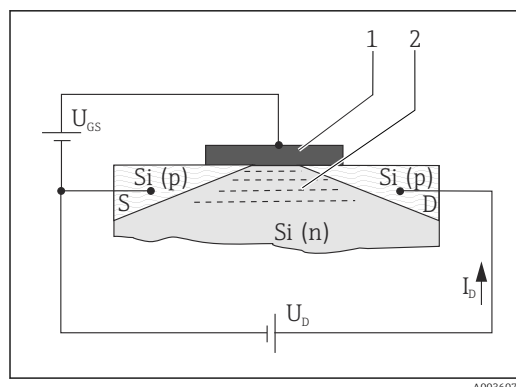
Principe de fonctionnement et construction du système

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.

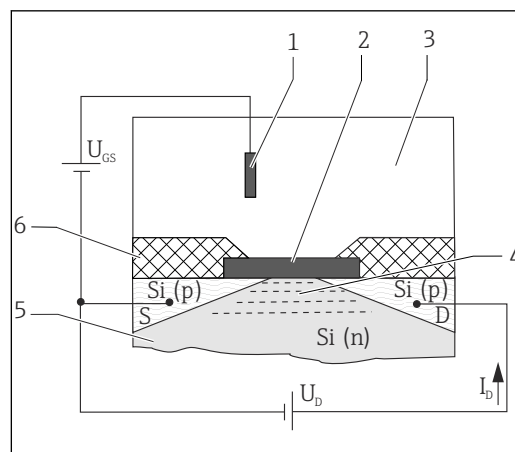
Principes de base

Les transistors à effet de champ à sélectivité ionique ont la disposition des transistors MOS ¹⁾ → 1, 2. 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, 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 (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 :

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

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 Nerst de la mesure du pH a la valeur -59,16 mV/pH.

Ensemble de mesure

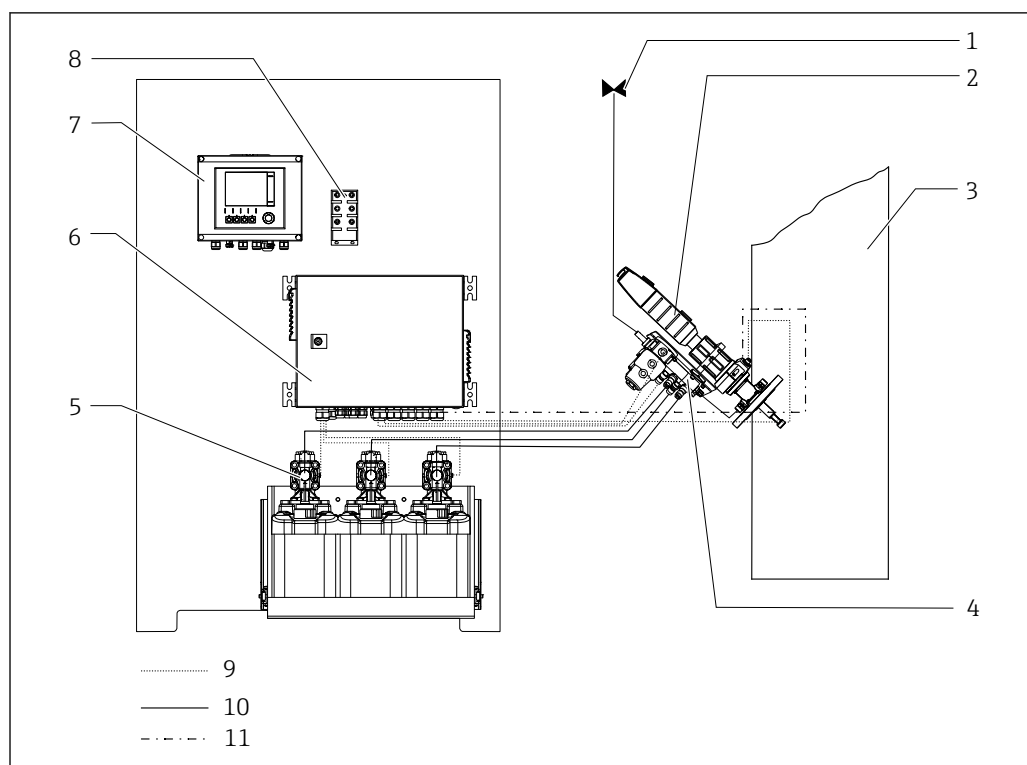
L'ensemble de mesure complet comprend au moins :

- 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 CPA875
 - 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 agroalimentaire



A0035661

3 Ensemble de mesure complet

- 1 Raccordement de l'eau, sur le site de montage
- 2 Support
- 3 Process/produit
- 4 Bloc de rinçage
- 5 Unité de pompage du bidon
- 6 Unité de commande pneumatique
- 7 Unité de commande CDC90
- 8 Commutateur Ethernet
- 9 Produits (solutions de nettoyage, solutions tampons)
- 10 Conduite d'air comprimé
- 11 Câble électrique, câble de signal

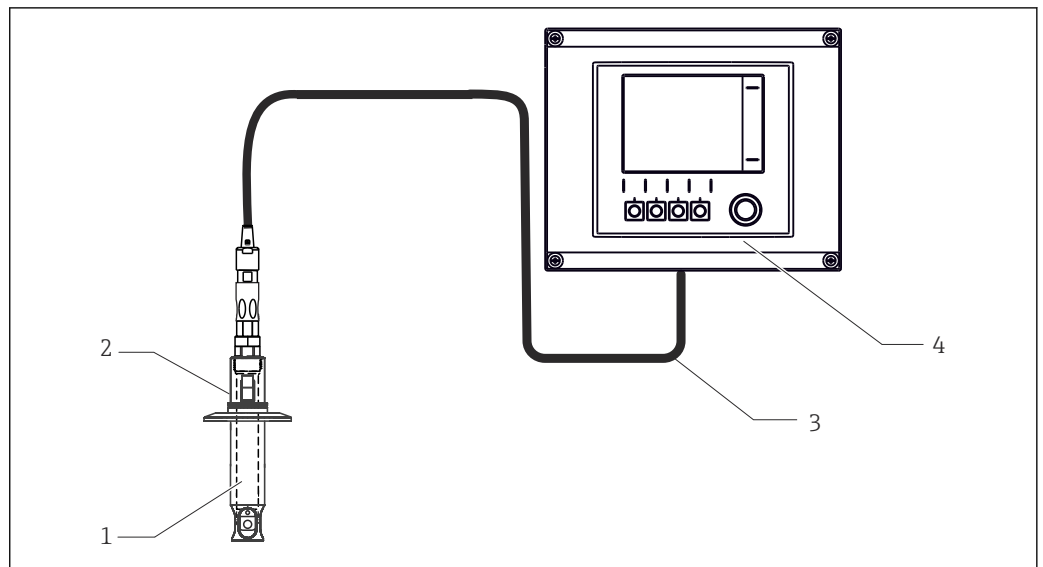
 Pour les informations détaillées sur le Liquiline Control CDC90, voir le manuel de mise en service BA01707C

Étant donné que le capteur ISFET peut être utilisé dans une vaste gamme d'applications – aussi bien en température qu'en pH – la stérilisation en place (SEP) ne pose aucun problème. 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. Étant 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

Industrie pharmaceutique et biotechnologie



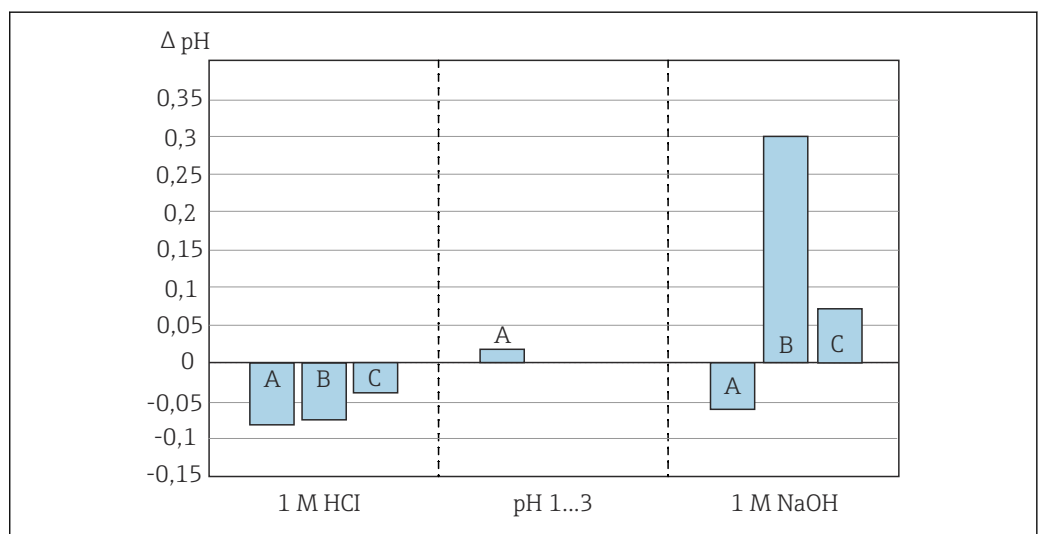
4 Ensemble de mesure pour l'industrie pharmaceutique et la biotechnologie

- 1 Capteur ISFET
- 2 Support intégré Unifit CPA842
- 3 Câble de données Memosens CYK10
- 4 Transmetteur Liquiline CM42

Propriétés

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 $\Delta \text{pH } 0,02$ (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).



5 Écarts 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.

 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

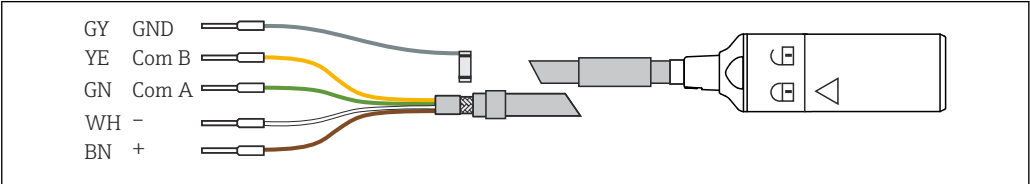
Grâce à la transmission inductive et sans contact de la valeur mesurée, Memosens garantit une sécurité de process maximale et présente les avantages suivants :

- 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 ... 135 °C (5 ... 275 °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.   6 Câble de données Memosens CYK10
-------------------------	--

Performances

Conditions de référence	Température de référence : 25 °C (77 °F) Pression de référence : 1013 hPa (15 psi)
Système de référence	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 le diaphragme et le système de référence et d'un chemin de diffusion des poisons extrêmement long. Le pont électrolytique est extrêmement résistant aux variations de température et de pression. Système de référence Ag/AgCl (pont électrolytique) avec Advanced Gel 3M KCl, non cytotoxique
Répétabilité	± 0,01 pH
Temps de réponse	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.

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

- Interruption de la tension, le capteur reste dans le produit : env. 3-5 minutes
- Interruption du film de liquide entre l'ISFET et la référence : env. 5-8 minutes
- Stockage à sec du capteur pendant une période prolongée : jusqu'à 30 minutes

Temps de réponse t_{90}

$t < 5$ secondes, pour un changement de tampon de pH 4 à pH 7 et dans les conditions de référence

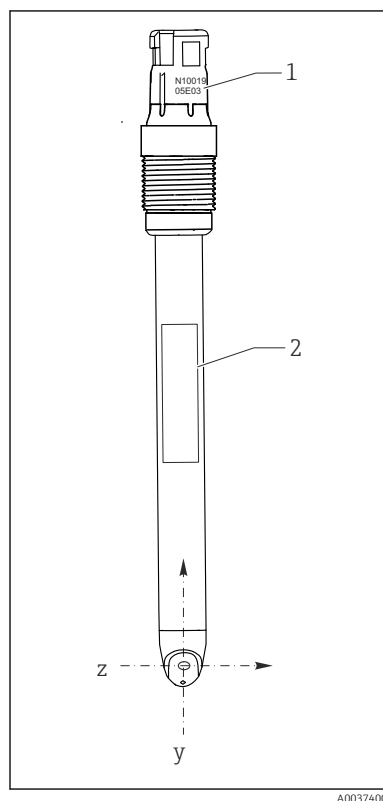
- i** La réponse de la sonde de température intégrée peut être plus lente en cas de variations de température extrêmes. Dans ce cas, réguler la température du capteur avant un étalonnage ou une mesure.

Montage

Position de montage

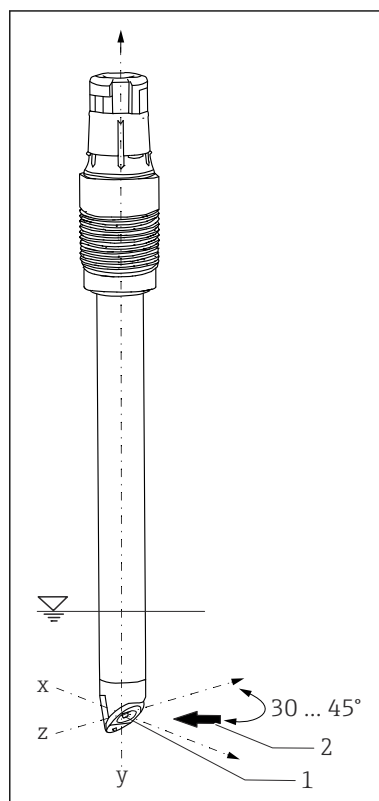
- i** Tenir compte du sens d'écoulement du produit lors de l'installation du capteur.

- Positionner la puce ISFET de sorte qu'elle fasse un angle d'env. 30 ... 45 ° par rapport au sens d'écoulement (pos. 2) →  8,  8.
- ↳ Pour cela, utiliser une tête de raccordement orientable.



 7 Orientation du capteur, vue de face

- 1 Numéro de série
2 Plaque signalétique



 8 Orientation du capteur, vue 3D

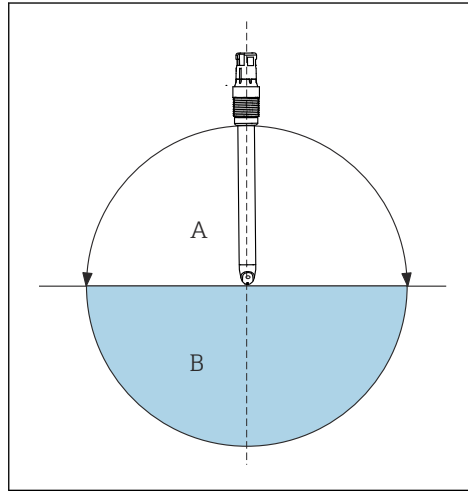
- 1 Puce ISFET
2 Sens d'écoulement du produit

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,  8. 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 ¹⁾ peut se former dans le système de référence et interrompre le contact électrique entre le produit et la jonction.



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

Exigences hygiéniques

Pour un montage conforme 3-A ou EHEDG et facile à nettoyer, respecter les consignes suivantes :

- Utiliser une sonde de process certifiée
- Utiliser une sonde de process avec une cage de protection autour du capteur
- Le montage doit être auto-vidangeant
- Les zones mortes doivent être évitées



Il est recommandé de changer le capteur après 20 cycles NEP.

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

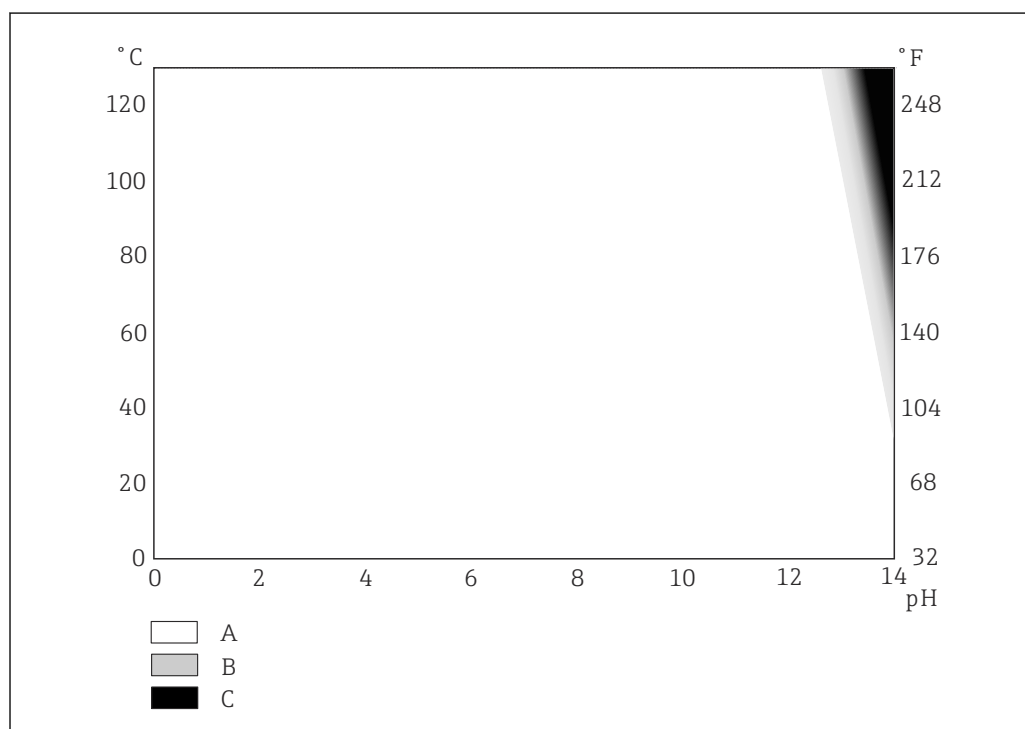
-15 ... 70 °C (5 ... 158 °F)

t_p

-15 ... 135 °C (5 ... 275 °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,  10) 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.



A0037987

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

A Peut être utilisé sans problème

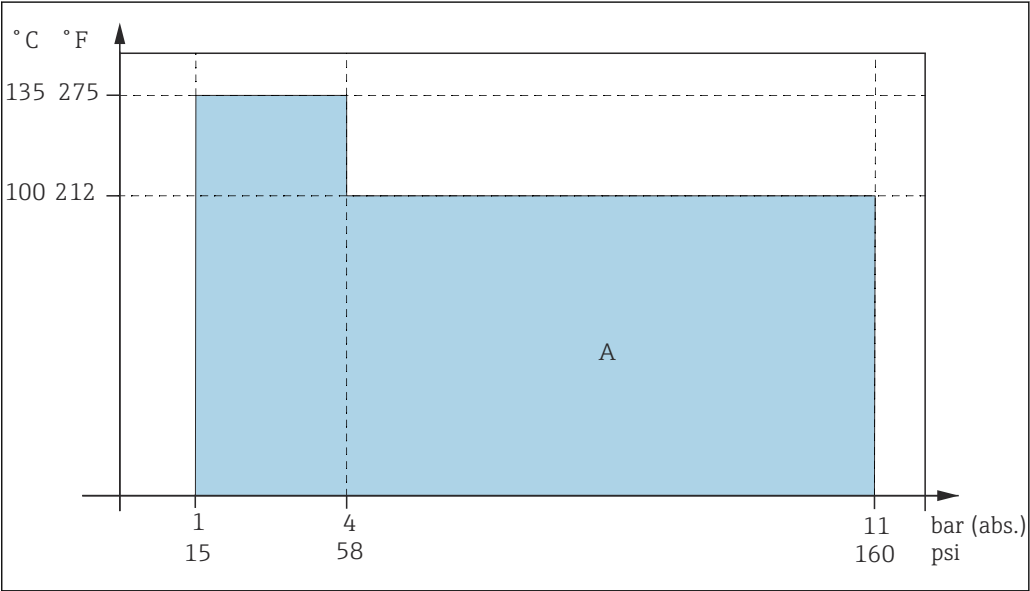
B Durée de vie réduite

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 →  13

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 ²⁾ : 50 µS/cm
Diagramme de pression et de température	Maximum 11 bar (absolus)/100 °C (160 psi (absolus)/212 °F)
	Stérilisable : 4 bar (absolus)/135 °C (58 psi (absolus)/275 °F), 1 h



 11 Courbe pression/température

A Domaine d'application ISFET

AVIS

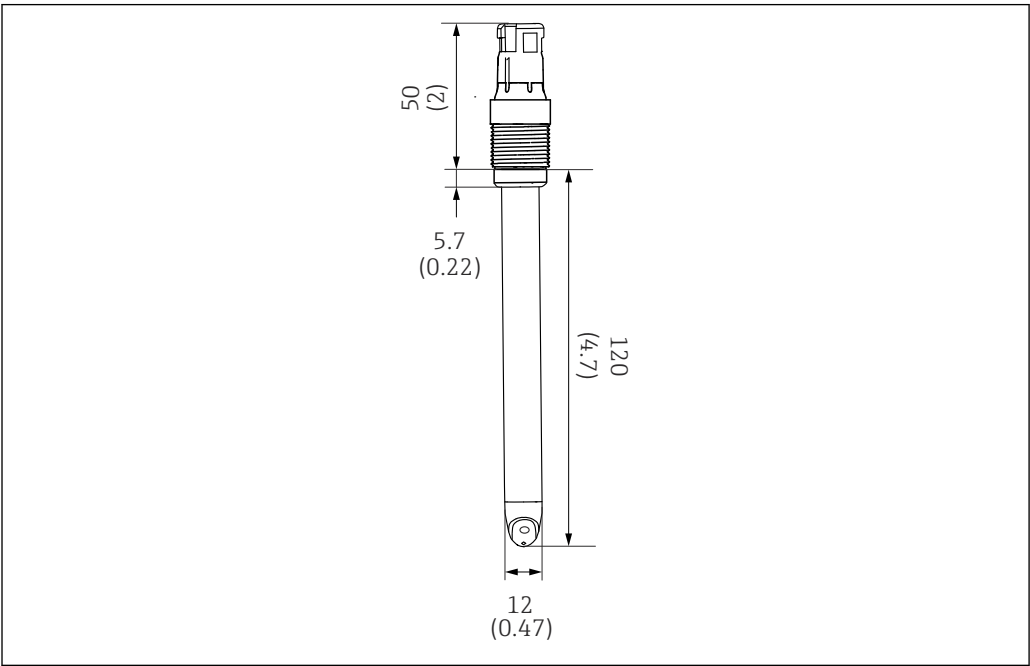
Risque d'endommagement du capteur !

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

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 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 CPS77D. Unité de mesure : mm (in)

Poids	CPS77D, longueur 120 mm (4,7 in) :	35,4 g (1,25 oz)
	CPS77D, longueur 225 mm (8,7 in) :	50,3 g (1,77 oz)
	CPS77D , longueur 360 mm (14,2 in) :	66 g (2,3 oz)

Matériaux

Matériaux en contact avec le produit

Corps du capteur	PEEK (FDA, 3-A)
Joints	Perfluoroélastomère (FDA, 3-A)
Diaphragme	Céramique, stérilisable

Matériaux non en contact avec le produit

Capteur de température

Pt1000 (classe A selon DIN IEC 60751)

Tête de raccordement

CPS77D :
Memosens, orientable

Raccords process

Pg 13,5

Rugosité de surface

$R_a < 0,76 \mu\text{m}$ (30 μin)

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.

Compatibilité alimentaire

3-A

Certifié selon la norme 3-A 74-06 ("3-A Sanitary Standard for Sensors and Sensor Fittings and Connections, Number 74-06"). Certifié uniquement si monté dans le process avec une cage de protection selon 74-06.

Compatibilité FDA

Le fabricant déclare utiliser des matériaux listés FDA.

EHEDG

Conformité avec les critères de l'EHEDG pour la construction hygiénique

- Université technique de Munich, Centre de recherche pour la brasserie et la qualité alimentaire, Freising-Weihenstephan
- Type de certificat : Type EL Classe I aseptique

ASME BPE-2018

Conçu selon les critères de l'ASME (American Society of Mechanical Engineers) BPE (Bioprocessing Equipment)

Directive (CE) n° 1935/2004

Satisfait aux exigences de la directive (CE) n° 1935/2004

Le produit répond par conséquent aux exigences en matière de matériaux en contact avec des produits alimentaires.

Biocompatibilité

Biocompatibilité testée avec succès en ce qui concerne

- Bioréactivité, in vitro (cytotoxicité) selon USP <87>
- Bioréactivité, in vivo selon USP <88> Class VI, 121 °C (250 °F)

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.endress.com/CPS77D

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

Supports (sélection)

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



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



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



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



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



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



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



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 physico-technique 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

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



Information technique TI00118C

Câble laboratoire Memosens CYK20

- Pour capteurs numériques avec technologie Memosens
- Configurateur de produit sur la page produit : 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, 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.



www.addresses.endress.com
