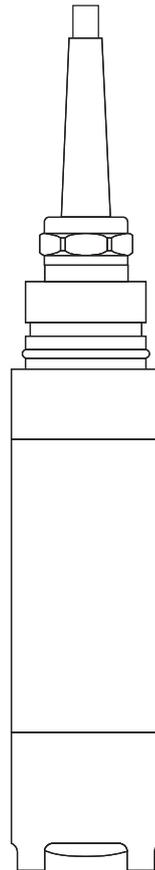


COS 3 / COS 3S / COS 3HD

Cellule à oxygène dissous

Instrumentation Analyse

**Instructions de montage et
de mise en service**



Endress+Hauser

The Power of Know How



Sommaire

1	Généralités	2
1.1	Symboles utilisés	2
1.2	Conseils de sécurité	2
2	Description	3
2.1	Contenu de la livraison	3
2.2	Structure de commande	3
2.3	Ensemble de mesure	3
3	Construction, principe de fonctionnement	4
3.1	Construction	4
3.2	Fonctionnement	5
4	Montage	6
4.1	Remarques générales	6
4.2	Installation immergée	7
4.3	Installation avec chambre de passage	9
5	Raccordement électrique	10
5.1	Raccordement direct	10
5.2	Raccordement avec une boîte de jonction VS	10
6	Mise en service	11
6.1	Polarisation	11
6.2	Étalonnage	11
6.3	Étalonnage à l'air	11
6.4	Exemple de calcul de la valeur d'étalonnage de l'oxygène	12
7	Maintenance	13
7.1	Nettoyage	13
7.2	Traitement de l'alarme en cas de rupture de membrane	13
8	Régénération	15
8.1	Nettoyage de l'électrode	15
8.2	Remplacement du joint d'étanchéité	16
8.3	Remplacement de l'électrolyte	16
8.4	Remplacement de la cartouche à membrane	17
9	Recherche des défauts	18
9.1	Recherche de pannes de l'ensemble de mesure	18
9.2	Vérification du transmetteur	19
9.3	Vérification de la cellule de mesure	20
10	Caractéristiques techniques	21
11	Accessoires	22

1 Généralités

1.1 Symboles utilisés

**Avertissement :**

indique le danger.
Le non-respect des règles peut provoquer des dommages corporels et matériels graves.

**Remarque :**

rend attentif aux informations importantes

**Attention :**

indique qu'il peut y avoir des dysfonctionnements en cas d'utilisation non-conforme.

1.2 Conseils de sécurité

**Attention :**

- Les conseils et avertissements du présent manuel doivent être strictement respectés.
- Seul le personnel autorisé et formé peut intervenir en cas de dysfonctionnement du point de mesure.

- Si la cellule de mesure ne peut pas être réparée, il faut la mettre hors service et la protéger contre toute mise en service accidentelle.
- Seuls le fabricant et le service maintenance d'Endress+Hauser sont habilités à effectuer des réparations.

2 Description

La cellule à oxygène COS 3/COS 3S/COS 3HD est prévue pour la mesure en continu de l'oxygène dissous dans l'eau.

Les applications typiques sont par ex.

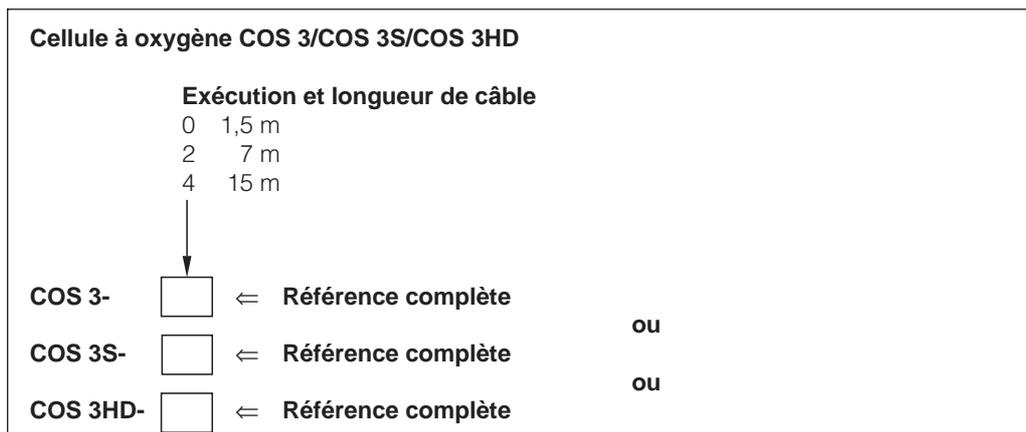
- Mesure de la teneur en oxygène dans les bassins d'activation. La teneur en O₂ est à la fois un paramètre de surveillance et de régulation.
- Contrôle de la teneur en O₂ dans le canal de rejet d'une station d'épuration.
- Surveillance des eaux de surface, par ex. fleuves, lacs, réservoirs.
- Mesure et régulation de la teneur en O₂ pour les piscicultures en eau douce ou eau salée.
- Aération en O₂ de l'eau potable.

2.1 Contenu de la livraison

La livraison comprend :

- 1 cellule à oxygène COS 3/COS 3S/COS 3HD avec un câble de 1,5, 7 ou 15 m inamovible et un connecteur 7 broches.
- 1 capuchon de transport pour la protection de la membrane
- 1 cage de protection (vissée sur la cellule)
- 1 cartouche de rechange COY 3-WP ou COY 3-S-WP
- 10 ampoules en matière synthétique remplies d'électrolyte COY 3-F (pour COS 3/3S) ou COY 3HD-F (pour COS 3HD)
- 1 manuel d'instructions de mise en service

2.2 Structure de commande



2.3 Ensemble de mesure

Un ensemble de mesure complet comprend :

- une cellule de mesure d'oxygène COS 3 / COS 3S / COS 3HD
- un transmetteur Mycom COM 121/141/151 ou Mypex COM 340 ou Liquisys COM 220/240 S
- une sonde à suspension pendulaire CYH 101 pour immersion
- une sonde d'immersion COA 110 ou CYA 611, une chambre de passage COA 250 ou une sonde rétractable Probit COA 461
- les accessoires de montage

En option, pour des conditions d'utilisation extrêmes (conseillé) :

- un système de nettoyage automatique Chemoclean pour conditions de service extrêmes (conseillé).

Différences entre les trois versions :

- **COS 3**
Temps de réponse standard
Pour les applications avec une teneur en H₂S ou NH₃ faible à moyenne
Pièces de rechange : capuchon de membrane COY 3-WP et électrolyte de remplissage COY 3F
- **COS 3S**
Temps de réponse rapide
Pour applications avec une teneur en H₂S ou NH₃ faible à moyenne. Pièces de rechange : capuchon de membrane COY 3S-WP et électrolyte de remplissage COY 3F
- **COS 3HD**
Temps de réponse standard
Pour applications avec une teneur en H₂S ou NH₃ élevée. Pièces de rechange : capuchon de membrane COY 3-WP et électrolyte de remplissage COY 3HD-F
Marquage : bague rouge

3 Construction, principe de fonctionnement

3.1 Construction

La cellule de mesure se compose des éléments suivants (fig. 3.1 et 3.2) :

- corps de sonde avec préamplification intégrée, électrode de travail, électrode de référence et contre-électrode
- capuchon de membrane avec électrolyte
- cage de protection

Le câble de raccordement inamovible (1) fourni dans trois longueurs (1,5 m ; 7 m ou 15 m) est raccordé au capteur. Le raccord fileté G 1" (2) facilite le montage du capteur dans la chambre de passage ou dans la sonde à immersion.

Un préamplificateur se trouve à l'intérieur de la gaine en acier inoxydable (4) qui sert également d'électrode pour la surveillance de la rupture de membrane. C'est la raison pour laquelle elle doit toujours être en contact avec le

produit mesuré. Le filetage de la partie inférieure sert à la fixation de la cage de protection (9) ou du gicleur COR 3 (option).

Le signal de mesure proportionnel à la teneur en oxygène est généré dans une chambre de mesure remplie d'électrolyte qui est isolée par une cartouche à membrane. La chambre de mesure contient une électrode de travail en or (7), une contre-électrode en argent (6) et une électrode de référence (5) en argent/bromure d'argent (COS 3/3S) ou en argent/chlorure d'argent (COS 3HD).

Grâce au système de fermeture spécial à baïonnette muni d'un joint trapézoïdal, la chambre de mesure est parfaitement isolée du produit. La cartouche se compose d'une membrane pré tendue en usine, permettant ainsi un remplacement aisé sans outil.

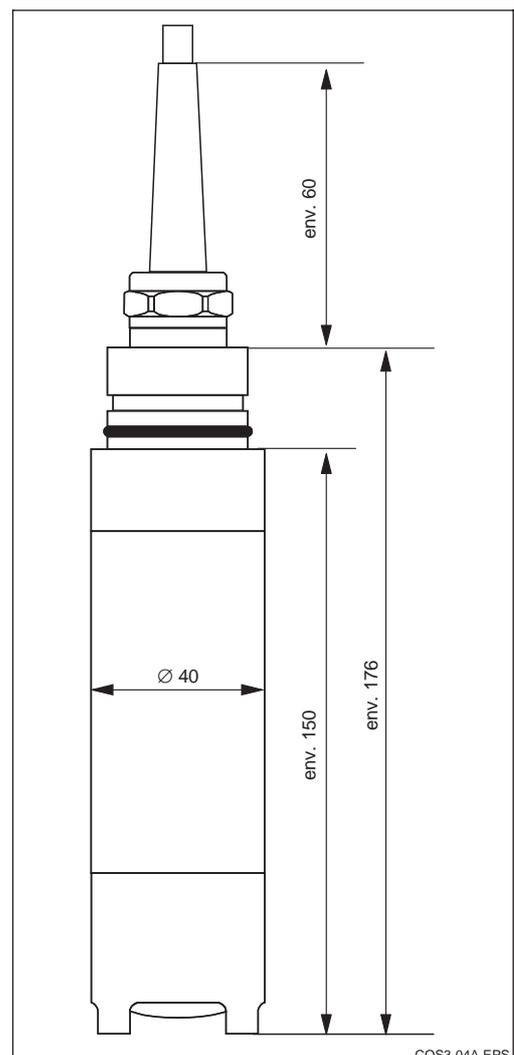
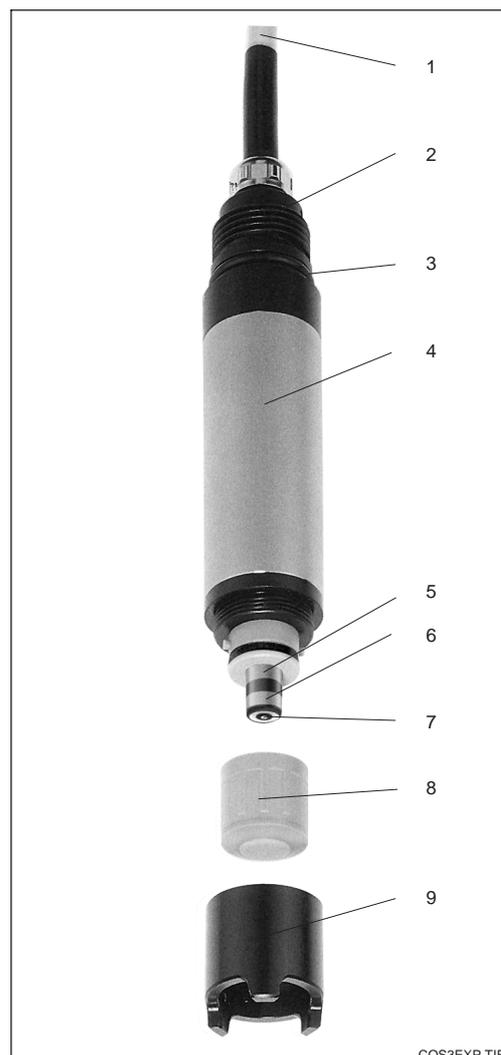


Fig. 3.1

3.2 Fonctionnement

Polarisation

Lorsque la cellule est raccordée au transmetteur approprié, une tension externe fixe est appliquée entre l'électrode de travail et la contre-électrode. La différence de potentiel a pour effet une polarisation de l'électrode de travail. Le courant de polarisation est alors visible sur l'afficheur du transmetteur par une valeur élevée au début qui diminue ensuite progressivement. L'étalonnage ne peut être entrepris qu'une fois la polarisation terminée.

Membrane

L'oxygène est présent dans le produit mesuré sous forme de gaz dissous. Il est transporté vers la membrane par le flux de produit. La membrane a été fabriquée avec des matériaux qui sont uniquement perméables au gaz dissous, les liquides ne peuvent pas les traverser. Les sels dissous et les substances ionisées sont également retenus. Ceci explique pourquoi à l'inverse du principe de mesure ouvert, la conductivité n'a aucune influence sur le signal de mesure d'un capteur recouvert d'une membrane.

Principe de mesure ampérométrique

Les molécules d'oxygène diffusées à travers la membrane sont réduites en ions hydroxyde (OH⁻) sur l'électrode de travail. Sur la contre-électrode, l'argent s'oxyde et se transforme en bromure d'argent (COS 3/3S) ou chlorure d'argent (COS 3HD). Les électrons libérés sur l'électrode de travail sont attirés par la contre-électrode. Le passage crée un courant proportionnel à la concentration en oxygène dans le produit mesuré sous conditions constantes. Le courant est converti par l'amplificateur intégré puis affiché à l'écran en mg/l. Selon le type de transmetteur utilisé, le signal de mesure peut également être affiché comme indice de saturation en oxygène en %.

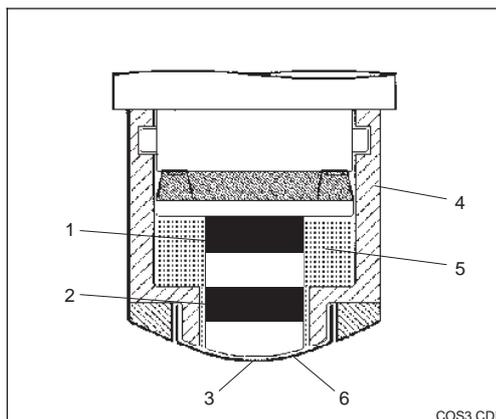
Système potentiostatique à trois électrodes

L'électrode de référence supplémentaire installée dans la chambre de mesure joue un rôle très important. Elle n'est pas traversée par le courant du fait de son raccordement haute impédance. La couche de bromure d'argent ou de chlorure d'argent qui se forme sur la contre-électrode consomme les ions bromure ou chlorure dissous dans l'électrolyte. Les capteurs à membrane usuels fonctionnent avec un système à deux électrodes, mais celui-ci a l'inconvénient de générer une dérive du signal de mesure. Cet inconvénient n'existe pas sur le système à 3 électrodes utilisé ici. En effet, d'une part le changement de la concentration en ions bromure ou chlorure est enregistré par l'électrode de référence, et d'autre part, le potentiel de l'électrode de travail est constant grâce au circuit de régulation interne. Il en résulte un signal de mesure beaucoup plus précis et des intervalles d'étalonnage beaucoup plus longs.

Autosurveillance

Le système se distingue également par sa fonction de surveillance de rupture de la membrane. La mesure continue de la résistance entre la chambre électrolytique et l'extérieur permet une détection claire et immédiate de la moindre détérioration de la membrane. Ceci garantit un degré de protection élevé contre une mauvaise précision de mesure due à la perte électrolytique ou la pénétration de produit dans la chambre électrolytique.

Une alarme "rupture de membrane" est émise par le capteur. Elle est active tant que le courant n'a pas été coupé (au moins durant 30 secondes), même si la cartouche à membrane a été remplacée. De cette façon, l'alarme ne peut pas être ignorée, par exemple lorsque le capteur a été retiré pour l'étalonnage à l'air.



Cellule d'oxygène
COS 3/COS 3S/COS 3HD
avec système à trois élec-
trodes à principe poten-
tiostatique

- 1 Electrode de référence (Ag/AgBr ou Ag/AgCl)
- 2 Contre-électrode (Ag/AgBr ou Ag/AgCl)
- 3 Electrode de travail (Au)
- 4 Cartouche à membrane avec fixation baïonnette
- 5 Electrolyte
- 6 Membrane

Fig. 3.2

4 Montage

4.1 Remarques générales

Le capteur comporte un raccord fileté G 1" (fig. 3.1). Il peut être utilisé avec une sonde à immersion ou une chambre de passage et le système de fixation adéquat. Veuillez tenir compte des conseils suivants.



Attention :

Pour éviter la formation d'une tresse (dépôts sur le capteur par ex. de restes végétaux) et l'erreur de mesure qui en résulterait, la cellule ne doit pas être simplement suspendue par son câble.

Position de montage du capteur

Le capteur devrait toujours être installé verticalement, la membrane en bas, à moins d'une impossibilité spécifique. Un montage horizontal est uniquement autorisé en cas de mauvaises conditions d'écoulement. La membrane ne doit jamais se trouver en haut !

Retrait et installation du capteur

S'assurer que le câble de raccordement du capteur est posé normalement et qu'il ne se torsade pas lorsque le capteur est vissé ou dévissé. Les fortes tensions exercées sur le câble par une traction sont à éviter.

Préassemblage de la sonde

Installation immergée : pour des raisons de sécurité, les sondes individuelles devraient être préassemblées sur un sol ferme, à l'extérieur du bassin ou du réservoir. Terminer l'assemblage sur le lieu de l'installation.

Emplacement

Choisir un emplacement permettant un accès aisé pour l'étalonnage. S'assurer que l'installation est robuste et sans vibration. Pour une mesure dans les bassins d'immersion, il faut prévoir un endroit représentatif de la concentration en oxygène.

Protection contre les risques de chocs

Respecter la réglementation sur la mise à la terre des mâts et des supports métalliques.

Support universel CYH 101-A avec suspension pendulaire CYA 611

- 1 Auvent de protection climatique
- 2 Bouchon
- 3 Colonne montante, tube carré 1.4301
- 4 Tube transversal 1.4301
- 5 Croisillon
- 6 Bande Velcro
- 7 Chaîne en plastique, L = 5 m
- 8 Maille en plastique
- 9 Sonde à immersion CYA 611 (n'est pas fournie avec le support de sonde CYH 101-A)
- 10 2ème position de fixation du tube transversal

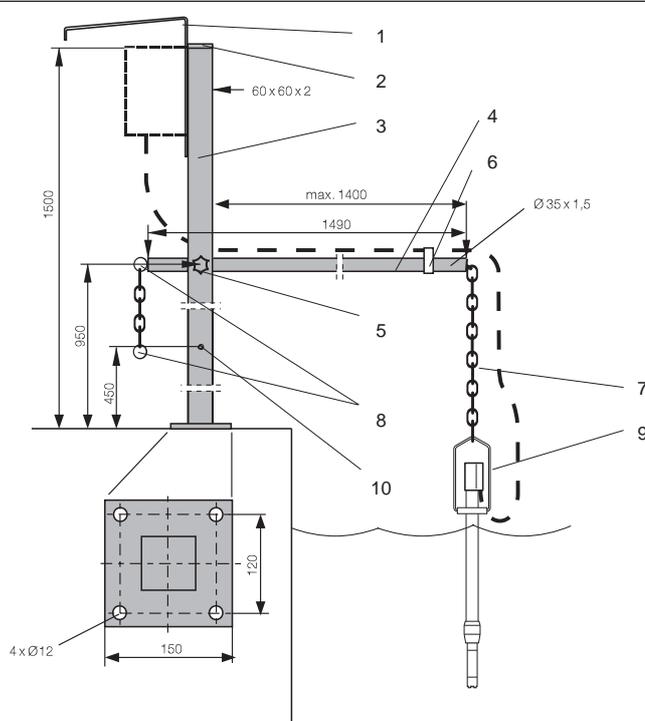


Fig. 4.1

OS4-B01.EPS

4.2 Installation immergée

Colonne montante et chaîne de suspension

Construction : Support à suspension universel CYH 101-A (voir figure 4.1), en association avec une sonde à immersion pendulaire CYA 611 et un étrier de maintien (voir figure 4.2). Ce type d'installation est recommandé pour les grands bassins offrant une distance suffisante entre le bord et le capteur. La vibration du mât est presque impossible grâce à la suspension pendulaire de la sonde à immersion.

Colonne montante et tube à immersion à montage rigide

Construction : Support à suspension universel CYH 101-D (longueur du tube d'immersion 2 m, voir fig. 4.3) ou CYH 101-E (longueur du tube d'immersion 3,5 m, voir fig. 4.3). Ce type de montage est recommandé pour les vitesses d'écoulement supérieures à 0,5 m/s notamment les bassins d'aération où l'agitation est importante ou pour les caniveaux ouverts. Il est conseillé d'installer un deuxième tube transversal avec son propre support en position 10 dans le cas de bassins fortes turbulences.

Accessoires

- Auvent de protection climatique CYY 101
- Système de nettoyage automatique Chemoclean CYR 10/CYR 20
- Gicleur COR 3

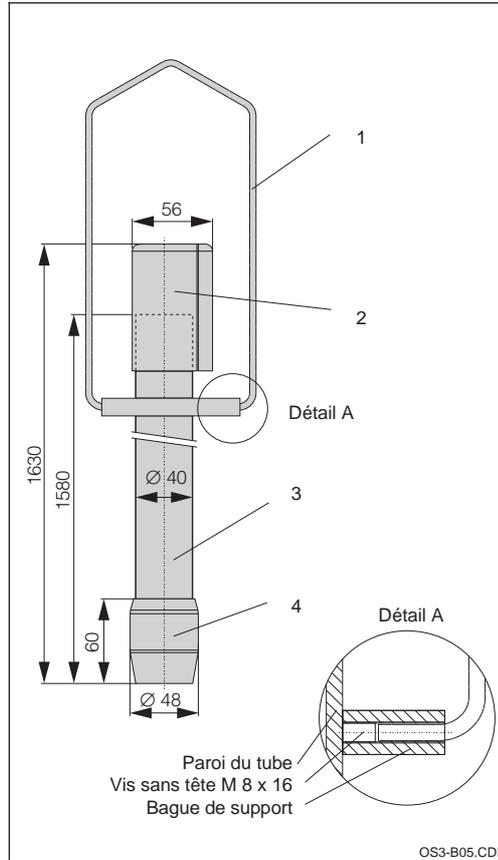


Fig. 4.2

- CYA 611 :
Composants et dimensions
- 1 Etrier de maintien
 - 2 Manchon pour entrée de câble
 - 3 Tube PVC
 - 4 Raccord fileté

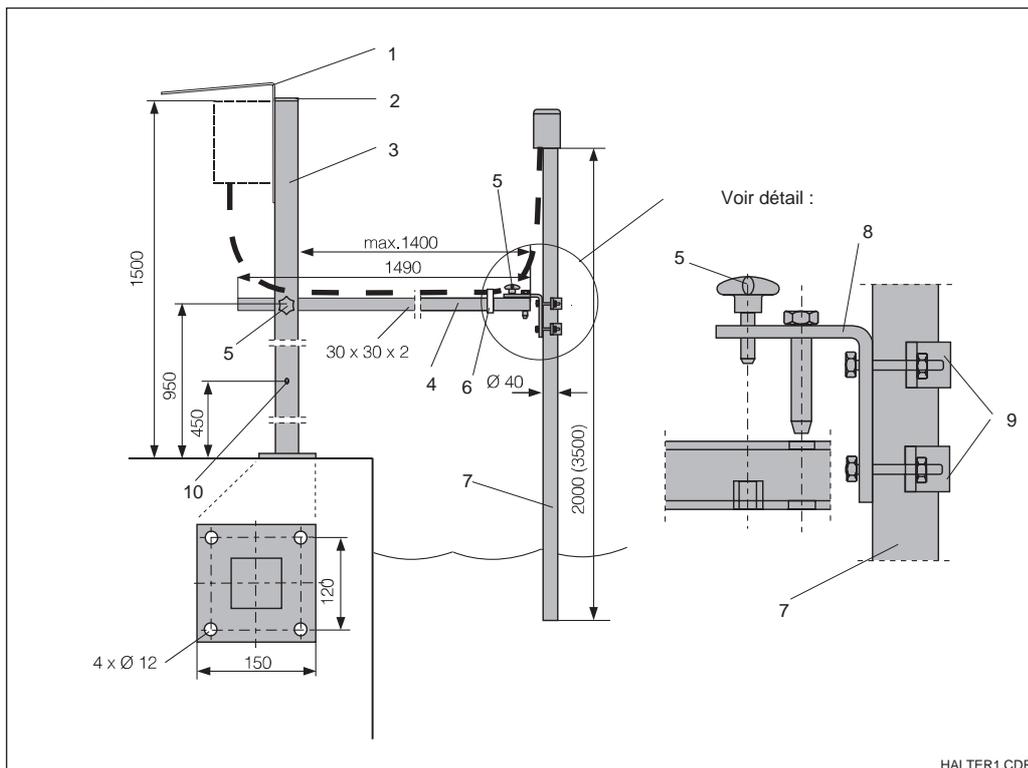


Fig. 4.3

- Support à suspension universel CYH 101-D ou -E
- 1 Auvent de protection climatique
 - 2 Connecteur
 - 3 Colonne montante, tube carré 1.4301
 - 4 Tube transversal 1.4301
 - 5 Croisillon
 - 6 Bande Velcro
 - 7 Tube à immersion 1.4301
 - 8 Support de tube
 - 9 Etrier de maintien
 - 10 2ème position de fixation du tube transversal

Montage sur la paroi du bassin

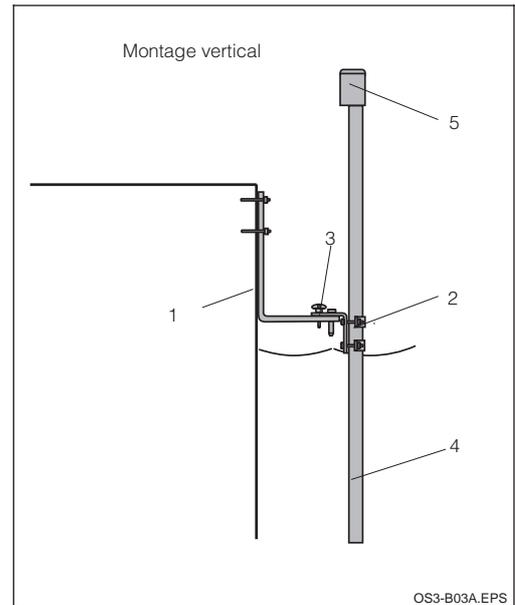
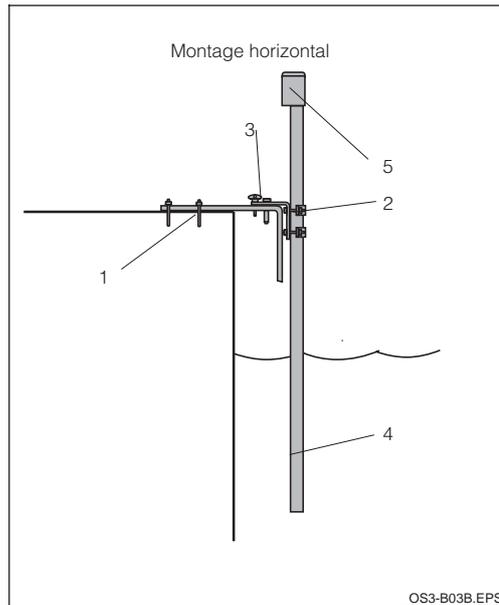
Construction : Equerre pour montage sur la paroi du bassin CYY 106-A avec tube à immersion CYY 105-A (longueur du tube d'immersion 2 m, voir fig. 4.4) ou CYY 105-B (longueur du tube d'immersion 3,5 m, voir fig. 4.4).

L'installation sur la paroi du bassin ou du caniveau est aisée, la distance de fixation est figée par le montage de l'équerre.



Attention :

Dans le cas de très fortes turbulences, il est recommandé de fixer le tube à immersion sur deux endroits de la paroi.



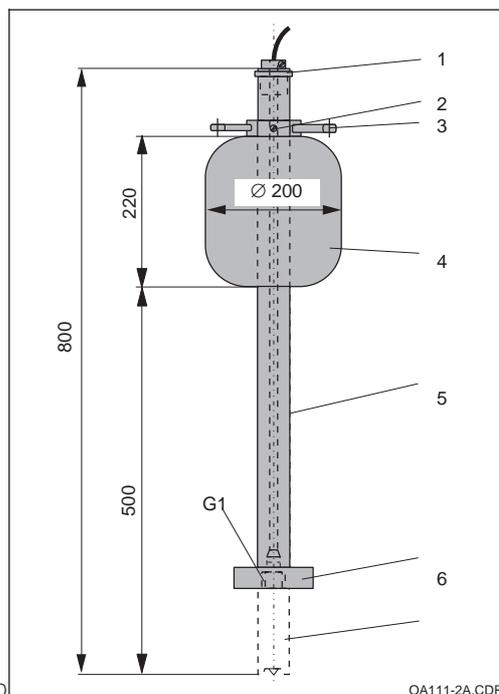
Equerre pour montage mural CYY 106-A avec tube à immersion 105-A ou B

- 1 Paroi du bassin
- 2 Support de tube
- 3 Croisillon
- 4 Tube à immersion 1.4301
- 5 Protection de l'entrée de câble

Fig. 4.4

OS3-B03B.EPS

OS3-B03A.EPS



Flotteur COA 110-50

- 1 Passage pour câble autoporteur avec protection étanche
- 2 Fixation avec vis de serrage
- 3 Oeillère Ø 15, 3 x 120° pour ancrage
- 4 Flotteur en matière synthétique résistant à l'eau salée
- 5 Tube 40 x 1 en acier inox 1.4571
- 6 Pare-chocs et contrepoids
- 7 Capteur pour oxygène COS 3 / COS 3S / COS 3HD

Fig. 4.5

OA111-2A.CDR

Flotteur

Construction : Flotteur COA 110-50. Il est utilisé lorsque les niveaux d'eau sont instables, par ex. rivières ou lacs (voir fig. 4.5).



Remarque :

Vous trouverez les conseils pour les différents types de montage et les numéros de commande des jeux de fixation dans la mise en service du CYA 611 (BA 166C) et l'information technique du COA 110 (TI 035C).

4.3 Installation avec chambre de passage

Chambre de passage avec raccord pour tube ou pour flexible

Version : Chambre de passage COA 250-A.
Chambre avec arrivée d'eau, par le bas (raccord fileté 3/4") pour purge automatique. Le montage en ligne est possible avec deux étriers 90° usuels.

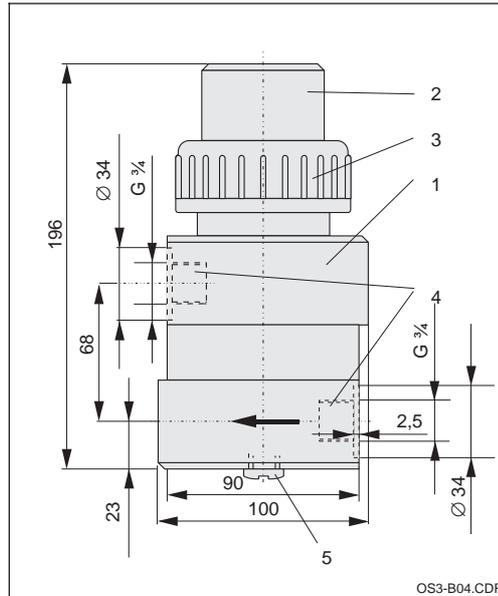
Accessoires :

- Gicleur CUR 3
- Clamp pour conduite COY 250



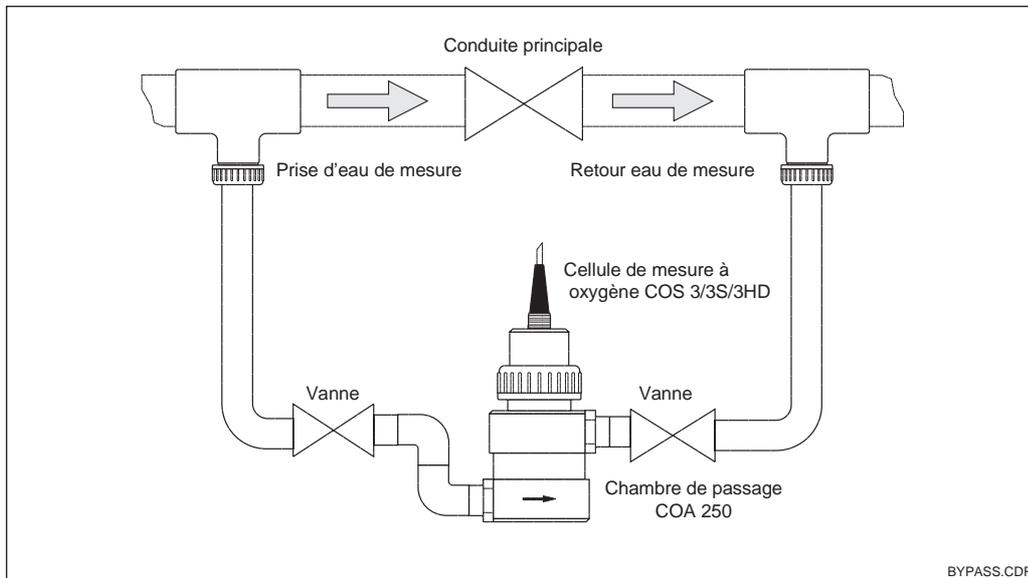
Attention :

Si la pression est supérieure à la pression atmosphérique : Il n'y a aucun problème avec le capteur lorsque la pression augmente ou est maintenue. Cependant, si la pression au point de mesure chute rapidement, cela peut provoquer un dégagement d'air dans l'électrolyte ou un gonflement de la membrane dus à la solubilité brusquement réduite. Cet effet peut être éliminé en maintenant la pression au niveau du capteur (manuellement : vannes manuelles, automatiquement : électrovannes).



Chambre de passage COA 250-A
1 Corps de base
2 Adaptateur
3 Bague fileté
4 Raccord fileté G 3/4
5 Bouchon à l'emplacement prévu pour le gicleur

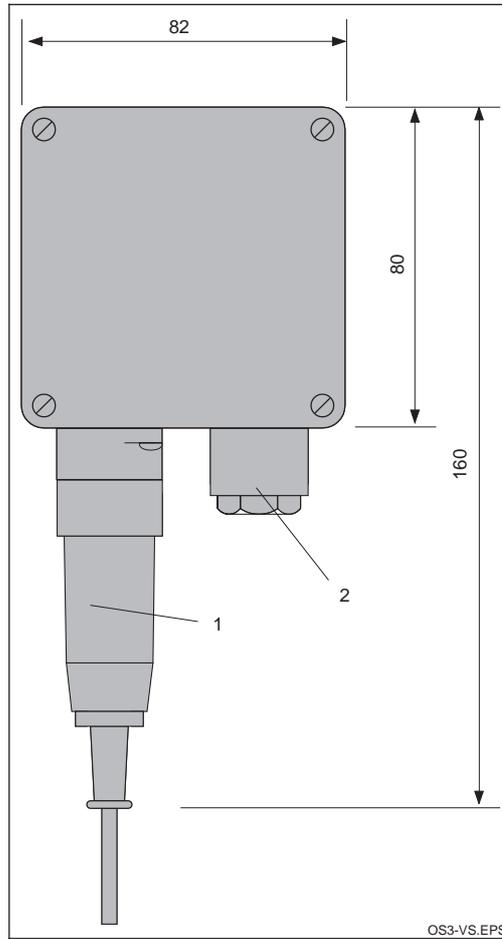
Fig. 4.6



Installation d'un by-pass avec une vanne manuelle ou électrovanne si la pression de process est supérieure à la pression atmosphérique

Fig. 4.7

5 Raccordement électrique



Boîte de jonction VS pour le raccordement du câble du capteur d'oxygène COS 3 / COS 3S / COS 3HD au transmetteur

- 1 Connecteur SXP
- 2 Presse-étoupe 13,5

Fig. 5.1

5.1 Raccordement direct

Le raccordement cellule-transmetteur est illustré dans le manuel spécifique au transmetteur, par ex. :

- Mycom COM 121 / 141 / 151
- Mypex COM 340
- Lquisys COM 220 / 240 S.

Le capteur peut être raccordé directement au transmetteur de la série COM 151 S, COM 340 et COM 240 par un connecteur à 7 broches.

5.2 Raccordement avec une boîte de jonction VS

La boîte de jonction VS (voir fig. 5.1) est nécessaire lorsqu'il faut relier le câble du capteur d'oxygène à un transmetteur prévu pour le montage en armoire électrique (par ex. Mycom COM 121 ou Lquisys COM 220), ou prolonger un câble, quel que soit le transmetteur utilisé (voir fig. 5.2).

La boîte de jonction VS dispose d'un connecteur à 7 broches (SXP) pour le raccordement du capteur. Le câble de mesure prolongateur OMK est raccordé au bornier interne du boîtier VS. Lorsqu'un câble prolongateur du type OMK est utilisé, il est nécessaire de monter en bout de ce câble une fiche SXP (7 broches).

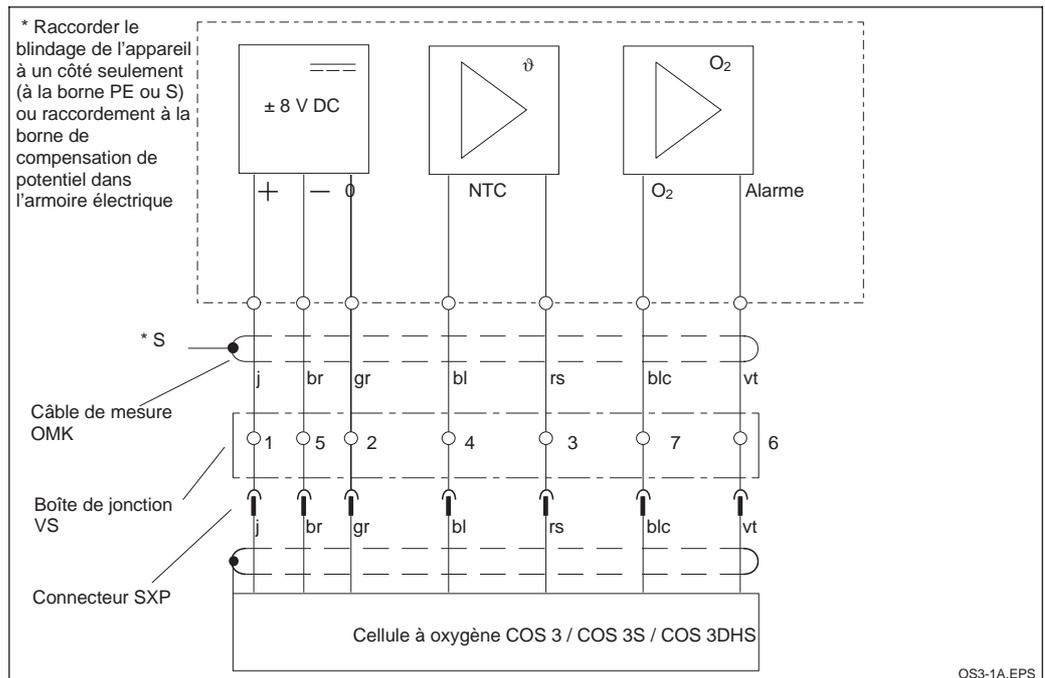


Schéma de raccordement

Remarque :
Il faut prendre un connecteur SXP si l'on utilise un câble OMK pour le prolongement du raccordement du transmetteur.

Fig. 5.2

OS3-1A.EPS

6 Mise en service

6.1 Polarisation

Chaque capteur fait l'objet d'un contrôle de fonctionnement et il est livré prêt à la mesure.

- Retirer le capuchon de protection.
- Mettre le capteur sec à l'air. Un étalonnage précis sera obtenu dans un air saturé en vapeur d'eau. Pour ceci, le capteur doit être installé au-dessus de la surface de l'eau, mais de telle sorte que la membrane reste sèche pendant l'étalonnage.
- Mettre sous tension.
- La durée de polarisation est de 60 minutes. Elle est terminée lorsque les valeurs initialement affichées à l'écran se stabilisent.



Remarque :

Tenir compte des instructions de mise en service du transmetteur utilisé.



Attention :

Eviter impérativement le rayonnement solaire sur la sonde.

6.2 Etalonnage

Pendant l'étalonnage en un seul point, le transmetteur est adapté aux caractéristiques du capteur.

Deux modes d'étalonnage sont possibles :

- dans l'air (si possible saturé en vapeur d'eau, par ex. à proximité d'une surface d'eau,
- dans l'eau saturée d'air

Pour des raisons pratiques, il est conseillé de faire un étalonnage dans l'air.

Avant l'étalonnage, il faut réunir les conditions suivantes :

- capteur entièrement polarisé
- capteur propre et sec
- capteur situé à l'air libre, le plus près possible de la surface de l'eau.

L'étalonnage est nécessaire :

- après la mise en service,
- après un remplacement de membrane ou d'électrolyte,
- après le nettoyage de la cathode en or ou de la contre-électrode,
- après une interruption de la mesure (capteur débranché ou absence de courant) de plus de 60 minutes,
- périodiquement, en fonction de l'expérience.

En fonction de l'application, les cycles de ré-étalonnage typiques sont les suivants :

- eau potable : 1...6 mois,
- surveillance des eaux (fleuves, lacs) : 1...4 mois.
- eaux usées communales : 1...3 mois
- eaux usées industrielles : 1...2 mois

6.3 Etalonnage à l'air

Etalonnage	
1. Retirer le capteur du fluide mesuré	4. Attendre jusqu'à ce que la température du capteur et celle de l'air soient équilibrées, soit env. 20 minutes. Eviter le rayonnement solaire direct.
2. Nettoyer et sécher le capteur avec un chiffon ou une éponge humide (en particulier la membrane)	5. Dès que l'affichage est stable, effectuer la routine d'étalonnage conformément aux instructions contenues dans le manuel d'exploitation du transmetteur.
3. Uniquement si le capteur a été retiré d'un système pressurisé fermé, dont la pression de service est supérieure à la pression atmosphérique : ouvrir brièvement la cartouche à membrane pour compenser la pression, le cas échéant nettoyer et remplacer l'électrolyte, enfin refermer la membrane. Attendre jusqu'à la fin de la polarisation	6. Si l'étalonnage s'est terminé sans problème, immerger le capteur dans le produit à mesurer.

6.4 Exemple de calcul de la valeur d'étalonnage de l'oxygène

A des fins de contrôle, il est possible de calculer la valeur théorique de saturation de l'eau en oxygène en fonction de la

a) Déterminer :

- température du capteur à l'air
- altitude du lieu d'implantation au-dessus du niveau de la mer
- pression de l'air au moment de l'étalonnage en mbar (**pression atmosphérique en fonction du niveau de la mer**). Si la valeur n'est pas connue, faire un calcul approximatif avec une pression de 1013 mbar.

b) Calculer :

- valeur de saturation **S** d'après le tableau 1
- facteur **K** d'après le tableau 2
- $L = \frac{\text{pression de l'air à l'étalonnage}}{1013 \text{ mbar}}$
- **M** = 1,02 pour l'étalonnage à l'air
1,00 pour l'étalonnage dans de l'eau saturée en air

température et de la pression atmosphérique (salinité = 0).

c) Calcul de la valeur d'étalonnage

$$\text{Valeur d'étalonnage} = S \cdot K \cdot L \cdot M$$

Exemple : étalonnage à l'air dans les conditions suivantes :

Température : 18 °C
 Altitude au-dessus du niveau de la mer : 500 m
 Pression de l'air : 1022 mbar

Ainsi : S = 9,45 mg/l
 K = 0,943
 L = 1,0089
 M = 1,02

Valeur d'étalonnage = 9,17 mg/l

°C	mg O ₂ /l	°C	mg O ₂ /l	°C	mg O ₂ /l	°C	mg O ₂ /l
0	14,64	10,5	11,12	21	8,90	31,5	7,36
0,5	14,43	11	10,99	21,5	8,82	32	7,30
1	14,23	11,5	10,87	22	8,73	32,5	7,24
1,5	14,03	12	10,75	22,5	8,65	33	7,18
2	13,83	12,5	10,63	23	8,57	33,5	7,12
2,5	13,64	13	10,51	23,5	8,49	34	7,06
3	13,45	13,5	10,39	24	8,41	34,5	7,00
3,5	13,27	14	10,28	24,5	8,33	35	6,94
4	13,09	14,5	10,17	25	8,25	35,5	6,89
4,5	12,92	15	10,06	25,5	8,18	36	6,83
5	12,75	15,5	9,95	26	8,11	36,5	6,78
5,5	12,58	16	9,85	26,5	8,03	37	6,72
6	12,42	16,5	9,74	27	7,96	37,5	6,67
6,5	12,26	17	9,64	27,5	7,89	38	6,61
7	12,11	17,5	9,54	28	7,82	38,5	6,56
7,5	11,96	18	9,45	28,5	7,75	39	6,51
8	11,81	18,5	9,35	29	7,69	39,5	6,46
8,5	11,67	19	9,26	29,5	7,62	40	6,41
9	11,53	19,5	9,17	30	7,55	40,5	6,36
9,5	11,39	20	9,08	30,5	7,49		
10	11,25	20,5	8,99	31	7,42		

Tableau 1 :
Valeur d'oxygène dans l'eau saturée S (en mg O₂/l) en fonction de la température à une pression atmosphérique de 1013 mbar.

Altitude/m	K	Altitude/m	K	Altitude/m	K	Altitude/m	K
0	1,000	360	0,959	720	0,919	1160	0,873
20	0,998	380	0,957	740	0,917	1200	0,869
40	0,995	400	0,954	760	0,915	1240	0,865
60	0,993	420	0,952	780	0,913	1280	0,861
80	0,991	440	0,950	800	0,911	1320	0,857
100	0,988	460	0,948	820	0,909	1360	0,853
120	0,986	480	0,946	840	0,907	1400	0,849
140	0,984	500	0,943	860	0,904	1440	0,845
160	0,981	520	0,941	880	0,902	1480	0,841
180	0,979	540	0,939	900	0,900	1520	0,837
200	0,977	560	0,937	920	0,898	1560	0,833
220	0,975	580	0,935	940	0,896	1600	0,830
240	0,972	600	0,932	960	0,894	1700	0,820
260	0,970	620	0,930	980	0,892	1800	0,810
280	0,968	640	0,928	1000	0,890	1900	0,801
300	0,966	660	0,926	1040	0,886	2000	0,792
320	0,963	680	0,924	1080	0,882		
340	0,961	700	0,922	1120	0,877		

Tableau 2 :
Facteur de correction K en fonction de l'altitude moyenne (au-dessus du niveau de la mer)

7 Maintenance

Les travaux de maintenance doivent être effectués à intervalles réguliers. Pour cela, nous recommandons de consigner à l'avance les dates de maintenance dans un journal de bord ou un calendrier. Les travaux de maintenance sont les suivants :

1. Contrôle régulier de la fonction de mesure. Les cycles de contrôle dépendent du degré d'encrassement du produit à mesurer.
Pour contrôler le bon fonctionnement de la mesure, il suffit de retirer le capteur du fluide et de l'exposer à l'air.
2. En principe, peu après le nettoyage et le séchage de la membrane, la valeur mesurée affichée par l'appareil doit être le plus proche possible de la valeur d'étalonnage correspondant aux conditions réelles (voir section 6.4) ou à la valeur de saturation de 102% (obtenue après 10 min).
3. Nettoyage externe, en particulier lorsque la membrane est encrassée, car les dépôts et la graisse peuvent générer des erreurs de mesure.
4. Réétalonnage, voir sections 6.2 et 6.3.

7.1 Nettoyage

Selon la nature du dépôt, il faut nettoyer la membrane avec les produits suivants :

Nature du dépôt	Produit de nettoyage
Sel	Immerger la sonde dans de l'eau claire ou de l'acide chlorhydrique dilué (env. 1..5%) pendant quelques minutes seulement et rincer
Particules, encrassement adhérent sur le corps de sonde (pas la membrane)	Nettoyer le corps de la cellule avec de l'eau à l'aide d'une brosse
Particules, encrassement mécanique de la cartouche à membrane ou de la membrane	Nettoyer la membrane avec une éponge et de l'eau

7.2 Traitement de l'alarme en cas de rupture de membrane

La chambre de mesure remplie avec de l'électrolyte est isolée du fluide externe par un système très étanche. Grâce à la fonction de surveillance de rupture de membrane intégrée, l'alarme est immédiatement transmise dès que l'étanchéité n'est plus garantie, par ex. lorsque la membrane est endommagée.

Procéder de la façon suivante pour supprimer l'alarme :

Suppression de l'alarme de rupture de membrane

1. Mettre le capteur hors tension pendant au moins 30 secondes en le déconnectant du transmetteur.
2. Remettre le connecteur en place. Aucune mesure supplémentaire n'est nécessaire si l'alarme a été supprimée.
3. Si l'alarme persiste, répéter les étapes 1 et 2 une ou deux fois.
4. Si l'alarme persiste toujours, débrancher le capteur et le retirer du fluide.
5. Le nettoyer et le sécher.
6. Remplacer la cartouche à membrane et la remplir avec l'électrolyte, voir sections 8.3 et 8.4.
7. Le raccorder au transmetteur et le laisser à l'air.
8. Attendre la fin de polarisation du capteur et effectuer l'étalonnage, voir section 6
9. Immerger le capteur dans le fluide mesuré.



Attention :

Ne pas toucher la membrane avec des objets aux arêtes coupantes. Ne pas endommager la membrane !

Si l'on opte pour un nettoyage régulier automatique, il est possible d'équiper ultérieurement la cellule du système de nettoyage Chemoclean.

Une alarme rupture de membrane peut être émise même si cette dernière est intacte, il suffit que le joint d'étanchéité en silicone de la chambre de mesure soit encrassé. Si aucune

des mesures décrites auparavant ne vient à bout de l'alarme, procédez comme décrit dans le tableau ci-dessous.

Mesure	Contrôle	Résultat	
		oui	non
1. Retirer le capteur du fluide, le retirer du produit, le sécher délicatement et le laisser à l'air			
2. Déconnecter le capteur du transmetteur pendant au moins 30 s (répéter plusieurs fois si nécessaire)	L'alarme est en principe supprimée	Poursuivre avec l'étape 3	Renvoyer le capteur au fabricant.
3. Remplir une bassine avec de l'eau. Effectuer une liaison conductrice entre le corps du capteur en acier inox et l'eau, voir fig. 7.1			
4. Immerger à moitié le capuchon de la membrane, voir fig. 7.2	Signal alarme ?	Remplacer le capuchon de la membrane, voir chap. 8.	Poursuivre avec l'étape 5.
5. Immerger le capteur, voir fig. 7.3	Signal alarme ?	Vérifier et nettoyer le joint d'étanchéité de la chambre de mesure si nécessaire.	Le capteur est OK.

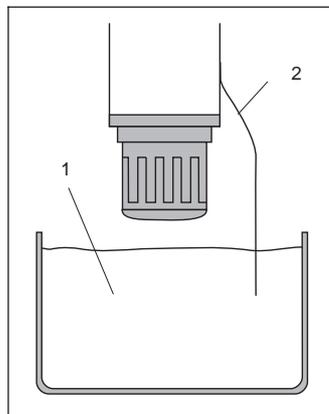


Fig. 7.1
1. Bassine remplie avec de l'eau de robinet
2. Liaison conductrice (par ex. fil de fer)

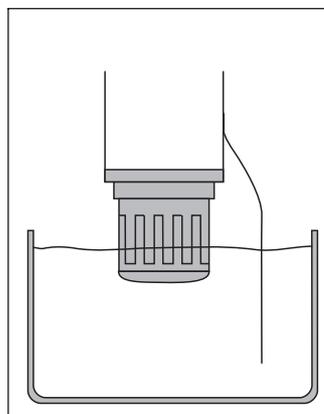


Fig. 7.2
Capuchon de la membrane à moitié immergée

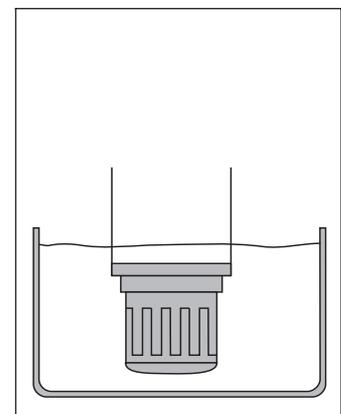


Fig. 7.3
Capteur immergé jusqu'à ce que le corps en acier inox soit en contact avec l'eau.

8 Régénération

Différentes parties du capteur sont soumises à une usure naturelle pendant le fonctionnement. Le fonctionnement normal est restauré avec des accessoires ou par remplacement des éléments usés.

Mesure	Symptôme
Nettoyage de l'électrode (cathode en or) chap. 8.1	Electrode en or encrassée ou recouverte d'une couche d'argent
Remplacement du joint d'étanchéité chap. 8.2	Alarme rupture de membrane bien que celle-ci soit intacte
Remplacement de l'électrolyte chap. 8.3	Changement rapide, signal non plausible (par ex. trop élevé) ou électrolyte contaminé
Remplacement de la cartouche à membrane chap. 8.4	Alarme rupture de membrane ou membrane fortement encrassée qui ne peut plus être nettoyée ou est trop dilatée

8.1 Nettoyage de l'électrode

Le nettoyage de l'**électrode en or** n'est nécessaire que si elle est visiblement encrassée ou recouverte d'une couche en argent.

- Nettoyer délicatement la surface en or avec un papier abrasif très fin (grain env. 2400) jusqu'à ce que le dépôt d'argent soit entièrement supprimé.
- Rincer le capteur à l'eau claire.
- Remplir la cartouche avec le nouvel électrolyte COY 3-F (pour COS 3/3S) ou COS 3HD-F (pour COS 3HD) et refermer.



Attention :

L'**électrode de référence** et la contre-électrode sont recouvertes d'une couche de bromure d'argent (COS 3/3S) ou de chlorure d'argent (COS 3HD) en usine. Elle **ne doit donc jamais être nettoyée**. Avec le temps cette couche s'use, ce qui peut provoquer une mesure erronée. Il peut être alors nécessaire de renvoyer le capteur en usine afin de régénérer l'électrode de référence.

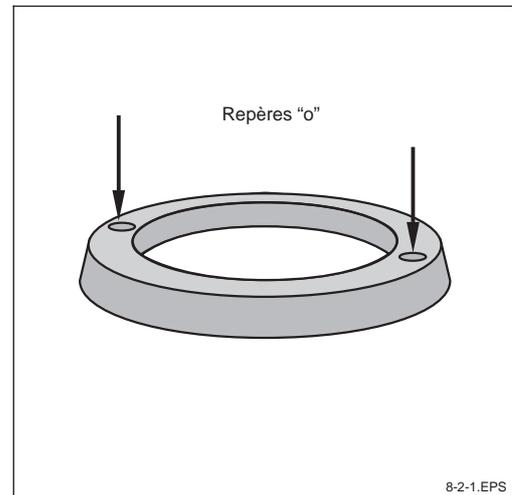
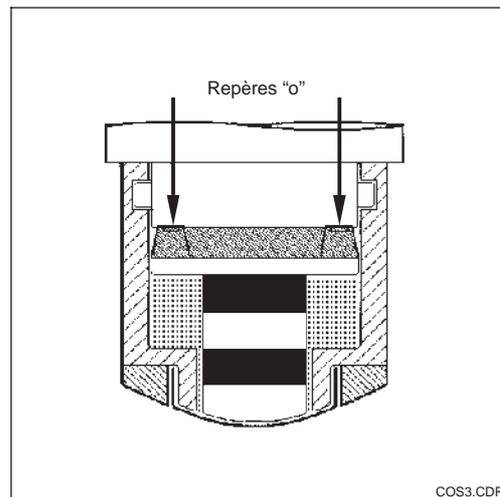
8.2 Remplacement du joint d'étanchéité

Le remplacement du joint d'étanchéité est nécessaire lorsque les dégâts sont apparents et lorsque le transmetteur signale une rupture de membrane, même si celle-ci semble intacte. Il faut utiliser des joints d'étanchéité COY 3-TR préalablement lubrifiés (voir chap. Accessoires).



Attention :

Le montage se fera uniquement conformément à la fig. 8.1.



gauche :
Poser le joint en fonction
des repères

droite :
Repères "o" sur le joint
trapézoïdal

Fig. 8.1

8.3 Remplacement de l'électrolyte

L'électrolyte est lentement consommé pendant la mesure par un processus chimique aux électrodes.

La vie théorique d'un remplissage d'électrolyte pour de l'air saturé à 20°C est la suivante :

- capteur COS 3 : max. 5 ans
- capteur COS 3S : max. 1,5 ans
- capteur COS 3HD : max. 5 ans

Se rappeler que la pénétration de corps étrangers, comme le H₂S, NH₃ ou des quantités importantes de CO₂, peut altérer la durée de vie de l'électrolyte.

Une attention particulière doit être portée :

- aux étapes anaérobies (par ex. dénitrification)
- aux eaux usées industrielles fortement polluées, notamment avec des températures de produit élevées.



Avertissement :

Les électrolytes COY 3-F et COY 3HD-F sont très agressifs. Il est conseillé de porter des vêtements, des lunettes et des gants de protection.



Attention :

- N'utiliser l'électrolyte COY 3-F que pour les capteurs COS 3 et COS 3S, et
- l'électrolyte COY 3HD-F pour le capteur COS 3HD.

La quantité exacte pour **un** remplissage est contenue dans une ampoule en plastique.

8.4 Remplacement de la cartouche à membrane

Démontage de l'ancienne cartouche à membrane

- Mettre le capteur hors tension et le retirer du fluide
- Dévisser la cage de protection
- Nettoyer soigneusement le capteur extérieurement
- Retirer la cartouche à membrane (fermeture à baïonnette)
- Le cas échéant, nettoyer la cathode en or ou remplacer le joint d'étanchéité (uniquement si endommagé)
- Rincer le porte-électrode avec de l'eau pure.

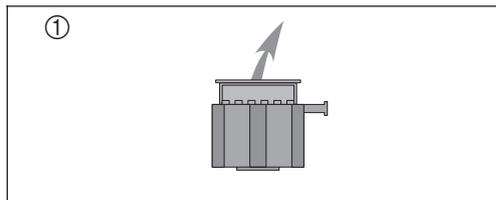
Montage de la nouvelle cartouche à membrane

- S'assurer par un contrôle visuel qu'aucune saleté ne se trouve sur le joint.
- Monter la cartouche à membrane avec un nouvel électrolyte en suivant les instructions illustrées 2 à 6.
- Remonter la cage de protection.
- Polariser le capteur et l'étalonner à l'air.
- Immerger de nouveau le capteur dans le fluide. Vérifier au transmetteur si aucune alarme n'a été émise (si une alarme est émise, voir chap. 9 "Recherche des défauts").

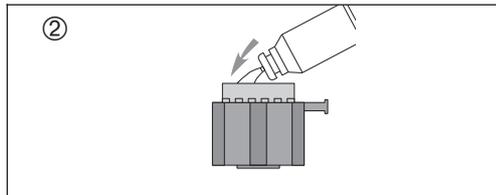


Attention :

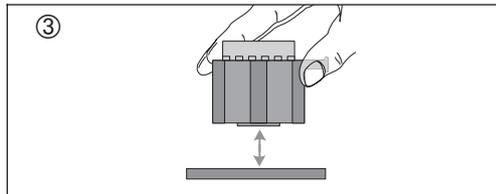
Pour le capteur COS 3, uniquement utiliser la cartouche COY 3-WP (couvercle de protection jaune), et pour le capteur CPS 3S, uniquement utiliser la cartouche COY 3S-WP (couvercle de protection blanc).



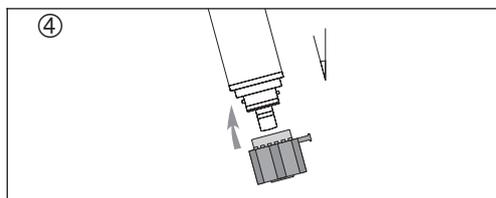
Retirer le couvercle.



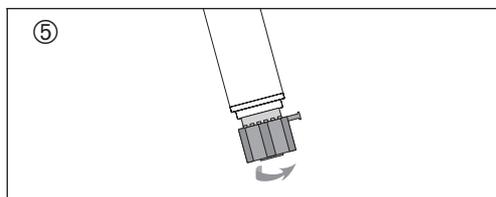
Vider tout l'électrolyte COY3-F (pour COS 3/3S) ou COY 3HD-F (pour COS 3HD) contenu dans une ampoule en plastique dans la cartouche à membrane.



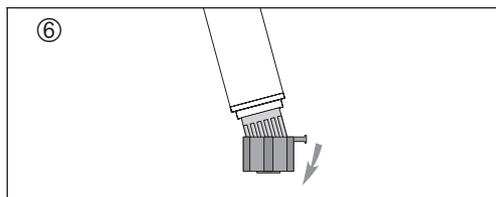
Tapoter légèrement la cartouche afin de supprimer toutes les bulles d'air.



Tourner la cartouche **très lentement** jusqu'en butée **en inclinant** légèrement le capteur.



Tourner la cartouche jusqu'à ce qu'elle encliquette.



Retirer le capuchon du capteur à l'aide de la languette.

9 Recherche des défauts

9.1 Recherche de pannes de l'ensemble de mesure

En cas d'erreur, il est conseillé de contrôler l'ensemble de mesure dans l'ordre indiqué ci-dessous.

Erreur, cause possible	Remède
Pas d'affichage, aucune réaction de la cellule de mesure	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Pas d'alimentation du transmetteur ? 2. La cellule n'est pas raccordée au transmetteur ? 3. Pas d'arrivée d'eau de mesure ? 4. La membrane n'est pas complètement recouverte ? 5. Pas d'électrolyte dans la chambre de mesure ? 	<ul style="list-style-type: none"> • Vérifier le raccordement au réseau • Raccorder la cellule et vérifier le raccordement électrique • Rétablir l'écoulement d'eau • Nettoyer la cellule (voir chap. 7.1) • Remplir avec de l'électrolyte
Valeur affichée trop élevée	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Polarisation pas encore terminée ? 2. Transmetteur non étalonné ? 3. Température affichée au transmetteur trop faible ? 4. Retirer le capteur du fluide et le sécher. Mauvaise cartouche dans le capteur ? 5. Membrane visiblement endommagée ? 6. Ouvrir la chambre de mesure. Electrolyte encrassé ? 7. Sécher les électrodes. Affichage du transmetteur revient à zéro ? 8. Plus de couche de bromure d'argent sur l'électrode de référence ? 9. Couche d'argent sur la cathode en or ? 	<ul style="list-style-type: none"> • Attendre la fin de polarisation • Effectuer l'étalonnage • Renvoyer le capteur au fabricant • Cartouche COY 3-WP pour COS 3/3HD • Cartouche COY 3S-WP pour COS 3S • Monter une nouvelle cartouche (voir chap. 8.4) • Nettoyer la chambre de mesure et remplir avec un nouvel électrolyte (voir chap. 8.3) • Vérifier si les câbles de raccordement (ainsi que boîte de jonction) n'ont pas été shuntés. Si oui, renvoyer le capteur au fabricant. • Renvoyer l'électrode pour le dépôt d'une nouvelle couche. • Nettoyer la cathode en or (voir chap. 8.1).
Valeur affichée trop basse	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Capteur non étalonné ? 2. Ecoulement trop faible ? 3. Température affichée par le transmetteur trop élevée ? 4. Mauvaise cartouche à membrane ? 5. Membrane recouverte ? 6. Electrolyte encrassé ? 	<ul style="list-style-type: none"> • Faire l'étalonnage. • Rétablir un écoulement normal. • Renvoyer le capteur au fabricant. • Cartouche COY 3-WP pour COS 3/3HD • Cartouche COY 3S-WP pour COS 3S • Nettoyer la chambre de mesure et remplacer la cartouche. • Nettoyer la chambre de mesure et remplir avec un nouvel électrolyte (chap. 8.4).
Affichage instable de la valeur	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Membrane défectueuse ? 2. Ouvrir la chambre de mesure et sécher les électrodes. Retour à zéro de l'affichage ? 3. Interférences CEM dans le système de mesure ? 	<ul style="list-style-type: none"> • Remplacer la cartouche à membrane • Vérifier si les câbles de raccordement (ainsi que boîte de jonction) n'ont pas été shuntés. Si oui, renvoyer le capteur au fabricant. • Mettre le transmetteur directement à la terre (notamment dans le cas du boîtier de terrain) • Relier le blindage externe de la sonde et du câble prolongateur (si présent) à la borne S ou PE. • Poser le câble de signal et de mesure séparément du câble haute tension.
Alarme rupture de membrane	
Voir section 7.2	Voir section 7.2
Piqûre de corrosion sur la gaine en acier inox	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Tension continue supérieure à env. 0,5 V entre le produit et la terre du transmetteur ? 2. Tension continue supérieure à env. 0,5 V entre la gaine en acier inox (à l'air) et le fluide ? 	<ul style="list-style-type: none"> • Mettre le fluide à la terre. • Faire une compensation de potentiel entre le fluide et le transmetteur.

9.2 Vérification du transmetteur



Attention :

Pour le contrôle, il faut :

- des connaissances de base en électricité
- un multimètre

Il faut en outre les résistances suivantes :

- 10 kΩ
- 37 kΩ
- 82 kΩ

Préparation	Effet / Résultat
Contrôle de la tension	
<p>Déconnecter la cellule COS 3 / COS 3 S / COS 3HD et mesurer la tension auxiliaire de la cellule</p> <p>– Mypex COM 340</p> <p>– Mycom 121 / 141 / 151</p> <p>– Liquisys COM 220 / 240S</p>	<p>–8,0 V: entre les bornes 2 et 4 +8,0 V: entre les bornes 3 et 43</p> <p>–8,5 V: entre les bornes 84 et 0 +8,5 V: entre les bornes 83 et 0</p> <p>–8,2 V: entre les bornes 9 et 10 +8,2 V: entre les bornes 10 et 11</p>
Contrôle du point zéro	
<p>Mettre l'appareil hors tension (tension OFF) et raccorder la résistance 37 kΩ (33...39 kΩ possibles)</p> <p>– Mypex COM 340 – Mycom 121 / 141 / 151 – Liquisys COM 220 / 240S</p> <p>Raccorder en plus une résistance de 10 kΩ au</p> <p>– Mypex COM 340 – Mycom 121 / 141 / 151 – Liquisys COM 220 / 240S</p> <p>Mettre l'appareil en service (tension ON)</p>	<p>entre les bornes 6 et 7 entre les bornes 11 et 12 entre les bornes 13 et 14</p> <p>entre les bornes 4 et 5 entre les bornes 13 et 0 entre les bornes 11 et 12</p> <p>Valeur affichée : 0.00 mg/l (ou 0,0% SAT) et 20 °C Sortie courant : 0 ou 4 mA</p>
Contrôle de la pente	
<p>Mettre l'appareil hors tension (tension OFF) et raccorder la résistance 82 kΩ</p> <p>– Mypex COM 340 – Mycom 121 / 141 / 151 – Liquisys COM 220 / 240S</p> <p>Mettre l'appareil en service (tension ON)</p>	<p>entre les bornes 2 et 5 entre les bornes 13 et 84 entre les bornes 9 et 12</p> <p>Affichage du transmetteur (en fonction du dernier étalonnage)</p> <p>– Mypex COM 340 entre env. 6,5 et 13 mg/l – Mycom 121 / 141 / 151 1 entre 7 et 14 mg/l – Liquisys COM 220 / 240S Affichage réglable avec le potentiomètre "span", entre 4,5 et 13,5 mg/l</p>
<p>L'appareil peut signaler une rupture de membrane pendant ces essais.</p>	

9.3 Vérification de la cellule de mesure

Préparation	Effet / Résultat
Contrôle de la sonde de température	
Vérifier la sonde de température sur le connecteur rond, mesure de la résistance entre les bornes 3 et 4.	Pour : 5 °C: 74,4 kΩ 10 °C: 58,8 kΩ 15 °C: 46,7 kΩ 20 °C: 37,3 kΩ 25 °C: 30,0 kΩ
Contrôle de la tension	
Retirer le boîtier du connecteur de la cellule de mesure. Relier la cellule à l'appareil de mesure, mettre ce dernier sous tension, mesurer sur le connecteur rond et mesurer les signaux :	-8 ... -8,5 V entre les bornes 2 et 1 +8 ... +8,5 V entre les bornes 2 et 5 Si l'on mesure une tension auxiliaire aux bornes du transmetteur, et si cette tension n'est plus présente au niveau du capteur, cela signifie qu'il y a un défaut dans la cellule, le câble de raccordement ou la boîte de jonction VS.
Contrôle du point zéro	
Ouvrir la cellule de mesure et sécher les électrodes. ou : Plonger la cellule de mesure dans la solution zéro.	La tension présente au connecteur de la cellule de mesure de la broche 7 vers la broche 2 (potentiel de référence) doit tendre vers 0 après quelque temps. La tension présente au connecteur de la cellule de mesure de la broche 7 vers la broche 2 (potentiel de référence) doit tendre vers 0 après quelque temps.
Contrôle de la pente	
Mettre la cellule à l'air et la sécher avec une serviette en papier (spécialement la membrane).	La tension au connecteur de la cellule entre les broches 7 à 2 (potentiel de référence) doit se situer entre -415 mV et -913 mV.

10 Caractéristiques techniques

Généralités	Fabricant	Endress+Hauser
	Désignation du produit	COS 3 / COS 3S / COS 3HD

Caractéristiques techniques pour COS 3 / COS 3HD	Principe de principe	Capteur ampérométrique avec membrane et système potentiostatique à 3 électrodes
	Matériaux	Corps du capteur : POM, acier inox 1.4571 Capot de membrane : PEEC
	Seuil inférieur de la gamme de mesure	0,070 mg/l à 5 °C 0,035 mg/l à 20 °C 0,015 mg/l à 40 °C
	Seuil supérieur de la gamme de mesure	60 mg/l
	Temps de réponse	90% de la pleine échelle après 3 min à 20°C 99% de la pleine échelle après 9 min à 20°C
	Durée de polarisation	< 60 min
	Vitesse de passage minimale	Typ. 0,5 cm/s pour 95% de la valeur mesurée affichée
	Autosurveillance	Détection des perforations de la membrane
	Dérive	Sous polarisation continue : < 1%/mois
	Courant zéro	Sans
	Durée de vie d'un remplissage d'électrolyte COY 3-F (COS 3 / COS 3S) ou COY 3HD-F (COS 3HD)	Max. 5 ans (réserve électrolytique théorique avec saturation de l'air à 20°C)
	Température de service nominale	-5 ... 50 °C
	Surpression max. admissible	10 bars
	Protection	IP 68
	Compensation de température	Système à double thermistance, de 0 ... 50°C
	Température de stockage	Rempli : -5 ... 50°C, vide : -20 ... 60°C
	Epaisseur de la membrane	Env. 50 µm
	Raccords filetés	G 1
	Raccordement	Câble de mesure blindé 7 fils Fiche à 7 pôles
	Longueurs de câble	1,5 m, 7 m, 15 m
Longueur de câbles totale max. avec câble de prolongation	100 m	
Poids (câble 1,5 m compris)	1,2 kg	

Caractéristiques techniques différentes pour COS 3S	Seuil inférieur de la gamme de mesure	0,020 mg/l à 5 °C 0,010 mg/l à 20 °C 0,005 mg/l à 40 °C
	Temps de réponse	90% de la pleine échelle après 30 s à 20°C 99% de la pleine échelle après 95 s à 20°C
	Vitesse de passage minimale	Typ. 2,5 cm/s pour 95% de la valeur mesurée affichée
	Durée de vie d'un remplissage d'électrolyte COY 3-F	Max. 1,5 ans
	Epaisseur de la membrane	Env. 25 µm

Sous réserve de toute modification.

11 Accessoires

Les accessoires suivants peuvent être commandés séparément :

- Membrane de remplacement COY 3-WP (avec capuchon jaune)
2 cartouches de remplacement préconfectionnées avec membrane tendue pour COS 3 / COS 3HD
réf. 50053348
- Membrane de remplacement COY 3S-WP (avec capuchon blanc)
2 cartouches de remplacement préconfectionnées avec membrane tendue pour COS 3S
réf. 50060714
- Electrolyte de remplissage COY 3-F pour COS 3 / COS 3S
10 ampoules plastiques, transparent
réf. 50053349
- Electrolyte de remplissage COY 3HD-F pour COS 3HD
10 ampoules plastiques, rouge
réf. 51503267
- Joint trapézoïdal COY 3-TR pour COS 3 / COS 3S / COS 3HD
3 unités, prélubrifiés
réf. 50080252
- Cage de protection COY 3-SK pour la pisciculture pour COS 3 / COS 3S
réf. 50081787
- Plaque d'impact OP
Plaque d'impact pour protection supplémentaire mécanique dans le cas de profils d'écoulement très puissants (en option pour COA 110)
réf. 50028712
- Solution zéro
3 ampoules pour la production de 3 x 1l de solution exempte d'oxygène
réf. 50001041

Appareils et câbles

- Boîte de jonction VS
Boîte de jonction pour allongement de la liaison entre le transmetteur et la cellule avec connecteur de type SXP pour le raccordement de la cellule COS 3 / COS 3S / COS 3HD.
Dimensions : 160 x 105 x 46 mm (L x l x p)
Matériau : matière synthétique
Protection : IP 65
réf. 50001054
- Boîte de jonction VBO pour Mypex COM 340 avec 2 circuits de mesure
- Câble de mesure OMK
Câble spécial pour prolongation du câble de raccordement entre la cellule COS 3 / COS 3S / COS 3HD et le transmetteur de mesure
Câble à faible bruit avec 7 conducteurs auxiliaires (0,38 mm²), blindage externe, gaine en PUR lisse
Diamètre du câble : env. 8,6 mm
réf. 50004124
- Chemoclean
Injecteur CYR 10
Programmeur CYR 20
- Gicleur COR 3
- Gicleur CUR 3 pour raccordement au sol à COA 250

