

Information technique

TOCII CA72TOC

Analyseur pour la mesure en ligne du COT dans les produits aqueux à l'aide de la combustion thermique catalytique



Domaine d'application

- Surveillance des eaux usées industrielles, à l'entrée et à la sortie
- Contrôle des eaux usées de process
- Surveillance du ruissellement de surface dans les systèmes industriels
- Surveillance du ruissellement de surface dans les aéroports
- Surveillance des eaux usées municipales
- Mesure de la charge en carbone pour le dosage des nutriments

Principaux avantages

- Optimisé pour les applications industrielles, même avec des valeurs de pH fluctuantes et des charges salines élevées
- Maintenance rapide et facile grâce à l'accessibilité de tous les composants
- Gammes de mesure disponibles entre 0,25 mg/l et 12 000 mg/l de COT, pouvant être étendues par prédilution
- Le dosage de l'acide en fonction du pH avec stripping du CIT minimise la consommation d'acide
- Mesure effectuée à l'aide de la méthode du "double batch"
- Mesure à une et à deux voies disponible
- Le piège à sel chauffant augmente le temps de fonctionnement de manière significative
- Autosurveillance contrôlée de l'extérieur avec la norme COT, par exemple pour le dépassement de la limite

Principe de fonctionnement et construction du système

Principe de mesure

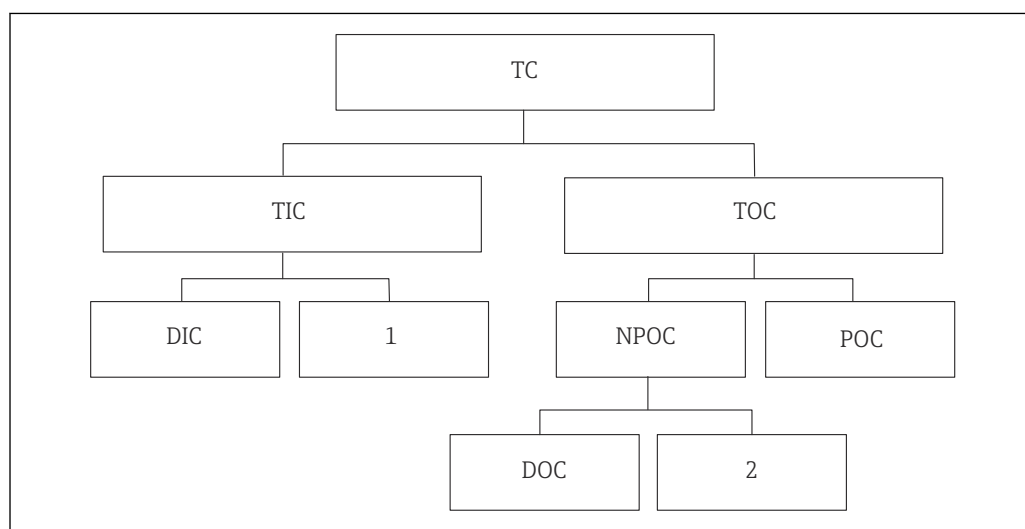
COT comme paramètre de somme

Le carbone total (CT) d'un échantillon aqueux est divisé en carbone inorganique total (TIC) et en carbone organique total (COT).

Le COT peut être divisé en trois groupes :

- Carbone organique dissous (COD)
- Carbone organique non purgeable (CONP)
- Carbone organique purgeable (COP)

Il est important de noter la différence entre COP et COV (carbone organique volatil). Le CPO est éliminé activement pendant l'analyse en ligne du COT (p. ex. pendant le stripping). COV est un terme scientifique qui décrit les propriétés des carbones organiques volatils. La volatilité des substances est un processus passif et est fortement influencée par la température et la pression.



A0045995

1 Classification des paramètres du carbone

CT Carbone total

CIT Carbone inorganique total

COT Carbone organique total

CID Carbone inorganique dissous

1 Carbone inorganique particulaire

CONP Carbone organique non purgeable (CONP)

COP Carbone organique purgeable

COD Carbone organique dissous

2 Carbone organique particulaire

Méthode de mesure

L'analyseur détermine la teneur en COT (carbone organique total) d'un échantillon aqueux. Cette opération est réalisée à l'aide d'une combustion catalytique thermique suivie d'une détection NDIR (infrarouge non dispersif) du CO₂ produit. Le paramètre COT décrit la charge organique totale de l'eau, est un indicateur de la qualité de l'eau et peut servir de base au calcul des redevances pour les eaux usées.

L'analyseur fonctionne avec deux circuits interconnectés, le circuit liquide et le circuit gazeux, pour déterminer le COT par la méthode directe. Dans le circuit liquide, l'échantillon est introduit dans l'analyseur où il peut être éventuellement dilué en cas de charges salines ou de valeurs COT élevées. L'échantillon est ensuite acidifié et le carbone inorganique est éliminé par purge (stripping). L'échantillon passe ensuite dans un filtre rotatif, dans lequel les particules solides sont éliminées conformément aux normes DIN, et est dosé dans le four de combustion. L'échantillon est incinéré dans le four de combustion à 850 °C (1550 °F). Le gaz de combustion est ensuite refroidi par étapes et la teneur en CO₂ est déterminée dans le détecteur NDIR. En utilisant la méthode du "double batch", le réacteur et le circuit de gaz sont rincés avec un gaz porteur exempt de CO₂ avant la mesure suivante et la ligne de base est déterminée pendant que l'échantillon suivant est préparé dans le circuit de liquide.

Mesure, étalonnage et ajustage

Pour surveiller la mesure, un étalonnage en un point peut être déclenché en externe ou par un temporisateur. Un ajustage en deux points peut être utilisé pour adapter l'analyseur aux changements du système.

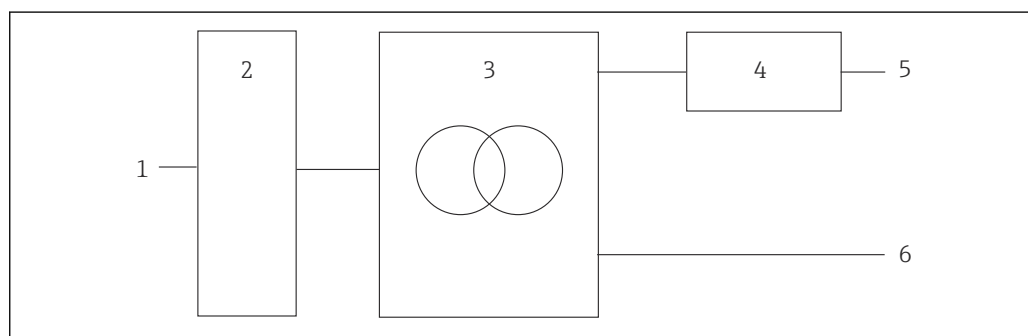
Principe de mesure à deux voies

La mesure à deux voies permet la mesure de deux flux d'échantillon différents dans un unique appareil, p. ex. deux entrées d'une station d'épuration des eaux usées. Cette option est recommandée pour les flux d'échantillon avec des gammes de mesure similaires.

Ensemble de mesure

L'ensemble de mesure complet comprend :

- Système de préparation d'échantillons
- Épurateur de CO₂
- Analyseur



A0045994

2 Ensemble de mesure complet

- 1 Échantillon
- 2 Préparation des échantillons
- 3 Analyseur
- 4 Épurateur de CO₂
- 5 Alimentation en gaz
- 6 Alimentation en eau

Sécurité de fonctionnement

Fiabilité

Piège à sel chauffant

L'option de piège à sel chauffant est utilisée pour faciliter la maintenance dans le cas d'échantillons à forte teneur en sel. L'incinération de ces échantillons peut entraîner un dépôt sur le catalyseur et le four et ainsi compromettre les résultats.

Grâce au piège à sel chauffant, il est possible d'éliminer les sels du four de manière rapide et efficace. Il en résulte une augmentation spectaculaire de la disponibilité. En outre, les coûts d'exploitation sont réduits grâce à des cycles de maintenance plus longs et à la facilité d'utilisation du piège à sel. Le piège à sel peut être facilement retiré du four, sans avoir à éteindre le four. Les sels présents dans le piège peuvent être facilement retirés et le piège nettoyé peut être remis en place.

Dosage de l'acide en fonction du pH

Un avantage du dosage de l'acide en fonction du pH est que seule la quantité d'acide nécessaire pour atteindre une valeur de pH de 2,5 est ajoutée à l'échantillon. Il n'y a pas de surdosage. Cela permet de réduire la quantité d'acide nécessaire tout en minimisant le sel qui est libéré dans le four par l'excès d'acide. Dans les stations d'épuration des eaux usées municipales, l'absence de précipitation d'acide humique est garantie. Cela exclut la possibilité que les valeurs soient plus élevées que prévu.

Intégrité

Méthode du "double batch"

Grâce à la méthode brevetée du double batch, les deux circuits (eau et gaz) sont reliés. Le flux d'échantillons aqueux est préparé en continu dans l'analyseur et introduit dans le four par batches. Pendant la mesure, le gaz contenant du CO₂ circule et s'accumule dans le circuit de gaz. Cela permet d'enregistrer de grands volumes d'échantillons (1200 µl), ce qui se traduit par un haut niveau de

sensibilité. Une fois la mesure terminée, le circuit de gaz est rincé avec un gaz porteur exempt de CO₂ et la ligne de base pour la mesure suivante est déterminée.

Entrée

Grandeur de mesure	Carbone organique total (COT)																
Gamme de mesure	<ul style="list-style-type: none"> ■ CA72TOC-A : 0,25 à 600 mg/l de COT ■ CA72TOC-B : 1 à 2 400 mg/l de COT ■ CA72TOC-C : 2,5 à 6 000 mg/l de COT ■ CA72TOC-D : 5 à 12 000 mg/l de COT <p>Avec la prédilution optionnelle, la gamme de mesure peut être étendue d'un facteur 20.</p>																
Signal d'entrée	8 entrées signal 24 V DC, actives, charge max. 500 Ω																
	<table border="0"> <tr> <td style="padding-right: 20px;">Entrée n°1</td> <td>Service, déclenchement de l'étalonnage</td> </tr> <tr> <td>Entrée n°2</td> <td>Service, déclenchement de l'ajustage</td> </tr> <tr> <td>Entrée n°3</td> <td>Service, déclenchement du rinçage du tamis</td> </tr> <tr> <td>Entrée n°4</td> <td>Service, déclenchement du rinçage sous pression</td> </tr> <tr> <td>Entrée n°5</td> <td>Libre</td> </tr> <tr> <td>Entrée n°6</td> <td>Libre</td> </tr> <tr> <td>Entrée n°7</td> <td>Déclenchement standby</td> </tr> <tr> <td>Entrée n°8</td> <td>Déclenchement commutation de voie (en option)</td> </tr> </table>	Entrée n°1	Service, déclenchement de l'étalonnage	Entrée n°2	Service, déclenchement de l'ajustage	Entrée n°3	Service, déclenchement du rinçage du tamis	Entrée n°4	Service, déclenchement du rinçage sous pression	Entrée n°5	Libre	Entrée n°6	Libre	Entrée n°7	Déclenchement standby	Entrée n°8	Déclenchement commutation de voie (en option)
Entrée n°1	Service, déclenchement de l'étalonnage																
Entrée n°2	Service, déclenchement de l'ajustage																
Entrée n°3	Service, déclenchement du rinçage du tamis																
Entrée n°4	Service, déclenchement du rinçage sous pression																
Entrée n°5	Libre																
Entrée n°6	Libre																
Entrée n°7	Déclenchement standby																
Entrée n°8	Déclenchement commutation de voie (en option)																

Sortie

Signal de sortie	<p>Voie de mesure 1</p> <p>0/4 à 20 mA, à séparation galvanique</p> <p>Voie de mesure 2 (en option)</p> <p>0/4 à 20 mA, à séparation galvanique</p>
Signal de défaut	<p>4 sorties :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Alarme de seuil ■ Message alarme ■ Message standby ■ Contrôle du fonctionnement <p>Sans potentiel, normalement fermé (max. 0,25 A / 50 V)</p>
Charge	Max. 500 Ω
Interface de données	<ul style="list-style-type: none"> ■ RS 232 C, propriétaire, pour sortie des données et configuration à distance (en option) ■ USB

Alimentation électrique

Tension d'alimentation	115/230 V AC, 50/60 Hz
-------------------------------	------------------------

Consommation 800 VA

Fusibles **Répartition du courant**
2,5 A, à fusion lente, design : fusible à fil fin 6,3 x 32

Relais
4 A par relais, à fusion lente, design : TR5

Alimentation
2 A, à fusion lente, design : fusible à fil fin 5 x 20

Performances ¹⁾

Résolution de la valeur mesurée	1,1 %, limite de résolution à 20 % de la gamme de mesure (LDC) 4,6 %, limite de résolution à 80 % de la gamme de mesure (LDC)
Écart de mesure maximal	0,4 %, écart systématique de la valeur mesurée à 20 % de la gamme de mesure (BIAS) 2,4 %, écart systématique de la valeur mesurée à 80 % de la gamme de mesure (BIAS)
Répétabilité	0,4 %, précision de répétabilité à 20 % de la gamme de mesure 1,6 %, précision de répétabilité à 80 % de la gamme de mesure
Dérive à court-terme	0,5 %/jour
Limite de détection LOD	0,75 % de la fin d'échelle
Limite de quantification LOQ	2,5 % de la fin d'échelle

Montage

Emplacement de montage	L'analyseur peut être monté de trois façons différentes : <ul style="list-style-type: none"> ■ Montage sur table ■ Montage mural ■ Sur un support <p>▶ Monter l'appareil de telle manière qu'il soit accessible de l'arrière à des fins de maintenance.</p>
Instructions de montage	L'analyseur nécessite une évacuation sous l'appareil. <ul style="list-style-type: none"> ▶ Utiliser un tuyau d'évacuation de 6/8 mm en PTFE. Aucune contre-pression ne doit se former dans l'évacuation. <p>Les halogènes ou d'autres vapeurs ne doivent pas se former dans des espaces confinés.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Utiliser un raccord de gaz d'échappement. Aucune contre-pression ne doit se former dans le tuyau de gaz d'échappement 4/6 mm. ▶ Éviter l'exposition à l'ensoleillement direct. ▶ Tenir compte des conditions ambiantes (caractéristiques techniques).

1) Les performances ont été déterminées conformément à la norme ISO 15839, Annexe B. 300 µl d'échantillon ont été dosés dans le CA72TOC-B1A0B1 par mesure. Cela a permis d'obtenir une gamme de mesure de 4 à 800 mg/l. Les caractéristiques suivantes se réfèrent à cet appareil. De légers écarts doivent être pris en compte si l'on applique les caractéristiques de performance à d'autres gammes de mesure.

Alimentation en air comprimé et en eau

Alimentation en air comprimé

- Utiliser uniquement de l'air exempt de CO₂ pour faire fonctionner l'analyseur.

L'air doit être sec et sans huile, et doit répondre aux conditions suivantes :

- < 3 ppm de CO₂
- < 3 ppm d'hydrocarbures
- Pression constante de 2 bar (29 psi)
- Tolérance de pression $\pm 5\%$

L'alimentation en air comprimé doit être équipée d'un épurateur de CO₂ et d'un réducteur de pression.

- Raccordement : DN 4/6 mm
- Quantité d'air comprimé requise :
 - 600 l/h (21.2 ft³/h) pour le générateur de gaz adsorbant de CO₂ (Domnick Hunter, pression d'entrée 5 à 16 bar (73 à 232 psi))
 - 60 l/h (2.12 ft³/h) pour l'épurateur de CO₂ à chaux sodée (pression d'entrée 4 à 10 bar (58 à 145 psi))

Alimentation en eau

Un raccordement d'eau est absolument essentiel pour le bon fonctionnement de l'analyseur CA72TOC.

- L'eau est raccordée via un raccord DN 6/8 mm ou G3/8
- La pression est comprise entre 2 et 4 bar (29 à 58 psi), sauf pour la version avec dilution de l'échantillon
- Version avec prédilution de l'échantillon :
 - Utiliser de l'eau déminéralisée (eau DI) ou de l'eau potable avec un niveau de dureté < 10 °dH (< 179 ppm CaCO₃).
 - Pression $3 \pm 0,2$ bar (43.5 \pm 3 psi)

Débit de gaz

Gaz de circuit

Le débitmètre pour le gaz de circuit est utilisé pour exécuter les contrôles de fonctionnement et est réglé en usine. Le débit durant le fonctionnement est compris entre 0,7 et 1,2 l/min (1.5 to 2.5 ft³/h).

Gaz vecteur

Le débit volumétrique du gaz vecteur est régulé à l'aide d'un limiteur de précision. Le débit est d'env. 0,8 l/min (1.7 ft³/h) à une pression de 2 bar (29 psi).

Gaz de stripping

Le débit volumétrique du gaz de stripping est régulé à l'aide d'un limiteur de précision. Le débit est d'env. 0,15 l/min (0.3 ft³/h) à une pression de 2 bar (29 psi).

Environnement

Gamme de température ambiante	+5 à 35 °C (41 à 95 °F)
--------------------------------------	-------------------------

Humidité	20 à 80 %, sans condensation
-----------------	------------------------------

Indice de protection	IP54
-----------------------------	------

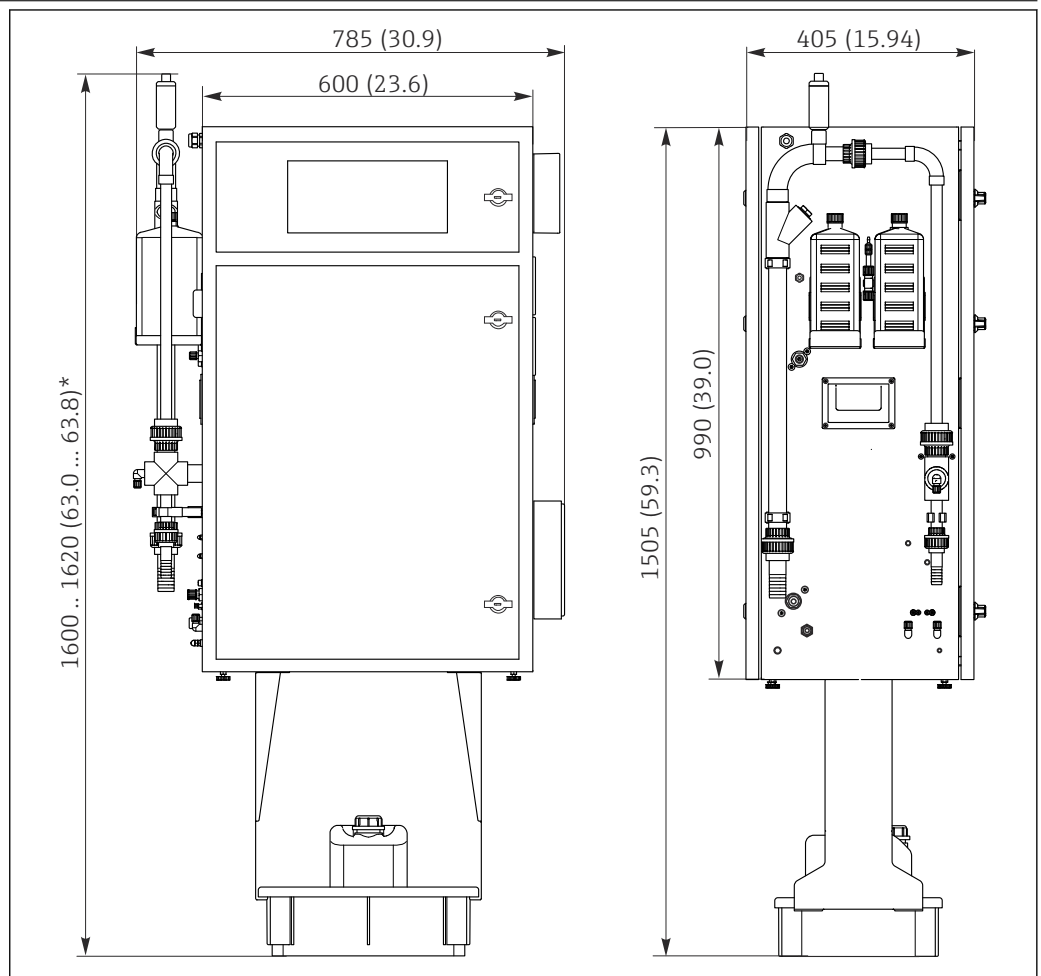
Compatibilité électromagnétique	Emissivité et immunité aux interférences selon EN 61326-1:2013, classe A pour les domaines industriels
--	--

Process

Gamme de température du produit	4 ... 40 °C (39 ... 104 °F)
Gamme de pression du produit	Alimentation non pressurisée de l'analyseur à partir de la préparation de l'échantillon
Débit d'échantillon	20 ml/min (0.32 US gal/h)
Consistance de l'échantillon	Aqueux Les substances inflammables ne doivent pas être présentes en concentrations combustibles. Une dilution de l'échantillon est alors nécessaire.
Volume d'alimentation de l'échantillon	90 ml (3 fl.oz)

Construction mécanique

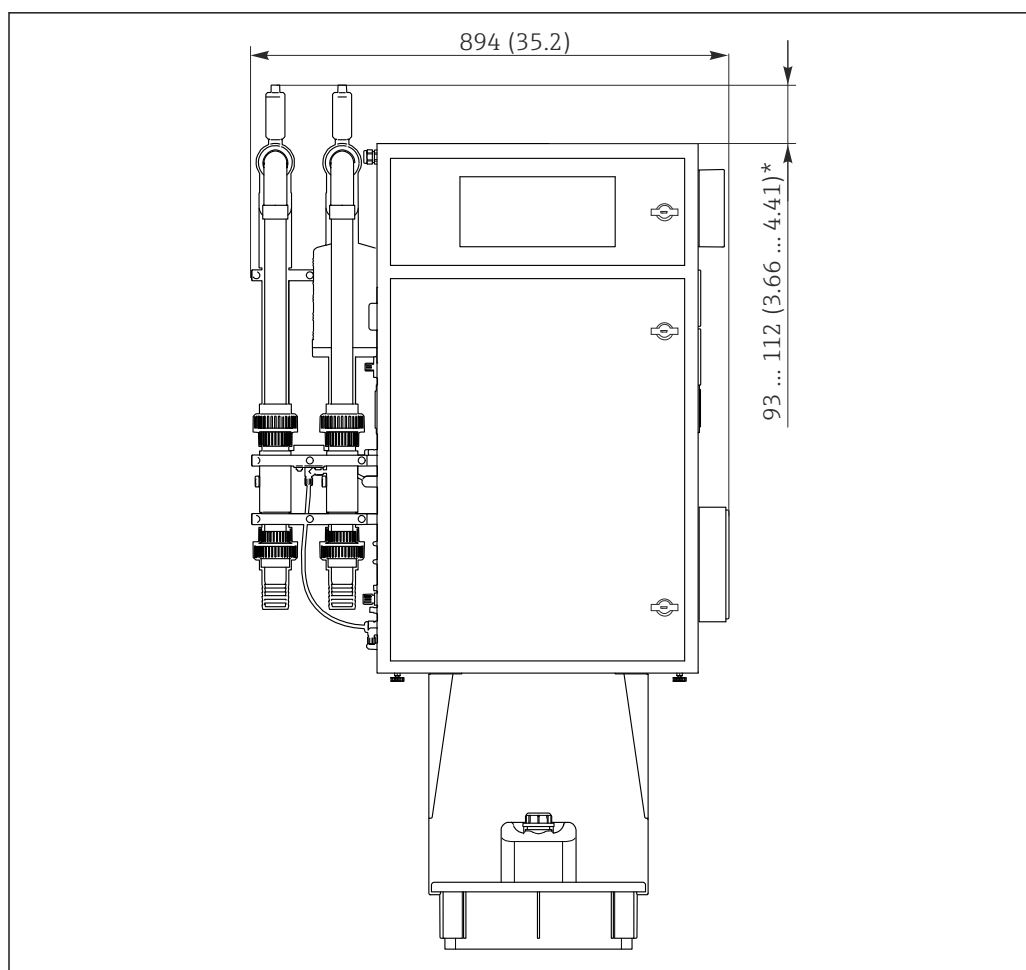
Construction, dimensions



3 Indications en mm (in)

* Selon la préparation d'échantillons

A0023087



A0035444

4 Indications en mm (in)

* Selon la préparation d'échantillons

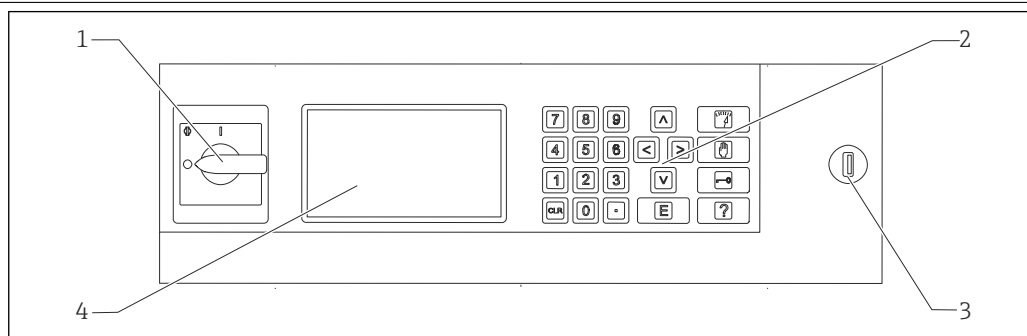
Poids Env. 75 kg (165 lbs)

Matériaux

Boîtier	Aluminium, revêtu de poudre
Fenêtre avant	Verre, revêtement conducteur
Joints de vanne	EPDM, FPM, FFKM
Tuyaux de pompe	Ismaprène
Pompe et joints de pompe	PTFE, FFKM
Réactifs et tuyaux d'échantillon	PTFE, PE
Gaz d'échappement et tuyaux de ventilation	PTFE, PE
Tuyaux de sortie	PTFE

Configuration

Configuration sur site



A0025242

5 Éléments de configuration

- 1 Interrupteur principal
- 2 Clavier numérique
- 3 Port USB
- 4 Écran, 16 lignes avec 40 caractères par ligne

Certificats et agréments

Les certificats et agréments relatifs au produit sont disponibles via le Configurateur de produit sur www.endress.com.

1. Sélectionner le produit à l'aide des filtres et du champ de recherche.
2. Ouvrir la page produit.

Le bouton **Configuration** ouvre le Configurateur de produit.

Informations à fournir à la commande

Page produit

www.endress.com/CA72TOC

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 :

- 1 analyseur dans la version commandée
- 1 pack accessoires pour le contrôle d'étanchéité
- Kit d'outillage pour le retrait de la bille de verre et des produits
- Accessoires pour le filtre à acide
- Accessoires pour la mise en service de la chambre de stripping et de séparation
- Accessoires pour la maintenance du four à combustion
- Jeu de tuyaux
- 1 bidon, 5 litres
- 2 bidons, 2 litres

- Jeu de clés d'armoire
 - Cylindre gradué de 10 ml
 - Tissu éponge
 - Lunettes de protection
 - Gants résistant aux acides et aux bases
 - Gants de protection résistant à la chaleur
 - Graisse au silicone
 - 1 manuel de mise en service
- Pour toute question :
Contactez votre fournisseur ou agence.

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

Rétrofit de l'unité de dilution

- À utiliser en cas de charges de sel élevées ou de valeurs mesurées élevées
- Référence : 71189243

Rétrofit du piège à sel, type II

- À utiliser en cas de charges de sel élevées
- Référence : 71375329

Conversion de PA-2 vers PA-3

- À utiliser avec des volumes de débit d'échantillon de 0,1 – 1 m³/h
- Référence : 71295866

Système de préparation d'échantillons PA-9 PP

- Recommandé pour les eaux usées problématiques en raison de ses propriétés de résistance chimique élevée (sauf dans le cas des acides oxydants et des halogènes)
- Référence : 71101588

Épurateur de CO₂, chaux sodée

- Peut être utilisé à la place de l'absorbeur de CO₂ Parker
- Référence : 71232260

Contre-lavage de la conduite

- À utiliser en cas de formation de dépôts importants dans l'entrée du by-pass vers le MV 1
- Référence : 71414592

Accessoires spécifiques au service

Réactif et solutions mères

- CAY450-V10AAE, 1 000 ml de réactif de stripping pour CA72TOC
- CAY451-V10C01AAE, 1 000 ml de solution mère (KHP) 5 000 mg/l de COT
- CAY451-V10C10AAE, 1 000 ml de solution mère (acide citrique) 100 000 mg/l de COT

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

Composants système

Kit CA72TOC piège à sel chauffant

- Pour le remplacement des tâches de maintenance (raccourcissement de la durée de maintenance) ou comme substitut
- Référence : 71101532



www.addresses.endress.com
