Manuel d'utilisation
PGK Ex

Cellule de mesure de gaz en zone explosive

Endress+Hauser
People for Process Automation

Produit décrit
Nom du produit : PGK Ex

Fabricant
Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG
Bergener Ring 27
01458 Ottendorf-Okrilla
Allemagne

Lieu de fabrication
Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG
Rengoldshauser Str. 17a
88662 Überlingen
Allemagne

Informations légales
Ce document est protégé par des droits d'auteur. Les droits ainsi obtenus restent acquis à la société Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG. La reproduction complète ou partielle de ce document n'est autorisée que dans les limites des dispositions légales de la loi sur les droits d'auteur.
Toute modification, résumé ou traduction de ce document est interdit sans autorisation expresse écrite de la société Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG.
Toutes les marques citées dans ce document sont la propriété de leurs propriétaires respectifs.

© Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG. Tous droits réservés.

Document original
Ce document est un document original d'Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG.

1 Informations importantes 5
1.1 Symboles et conventions des documents 5
1.1.1 Symboles d'avertissements 5
1.1.2 Niveaux d'avertissement et termes de signalisation 5
1.1.3 Symboles informatifs 5
1.2 Les risques les plus importants 6
1.3 Utilisation conforme 6
1.3.1 But de la cellule 6
1.3.2 Limitations 6
1.4 Zones explosives et gaz à mesurer 6
1.5 Responsabilité de l'utilisateur 6

2 Description du produit 8
2.1 Identification du produit 8
2.2 Informations importantes pour l'utilisation en zones Ex 8
2.3 Informations importantes lors de l'utilisation de gaz inflammables 8
2.4 Construction et fonctionnement 10
2.4.1 Matériaux utilisés 10
2.4.2 Régulation de température 10

3 Montage et installation électrique 11
3.1 Informations sur les zones Ex et les gaz inflammables 11
3.2 Montage 11
3.2.1 Raccordement du gaz à mesurer. 12
3.2.2 Raccordement du gaz de ventilation 15
3.3 Installation électrique 16
3.3.1 Travaux préparatoires 16
3.3.2 Raccordement électrique 16

4 Mise en service / Fonctionnement 18
4.1 Mise en service 18
4.1.1 Remarques sur la sécurité de la mise en service 18
4.1.2 Procédure de mise en service 18
4.2 Fonctionnement 19

5 Mise hors service 20
5.1 Mise hors service 20
5.2 Mise au rebut 20

6 Maintenance 21
6.1 Informations sur les opérations sur la cellule 21
6.2 Plan de maintenance 21
6.3 Pièces de rechange recommandées pour un fonctionnement de 2 ans 22
6.4 Démontage de la cellule du MCS300P Ex 23
6.5 Opérations sur la cellule 23
6.5.1 Retrait de la cellule de son boîtier isolant 23
6.5.2 Retrait de la cellule du chauffage cellule 24
6.5.3 Opérations sur le corps de la cellule 25
6.5.4 Insertion de la cellule dans le chauffage cellule 27
6.5.5 Remettre la cellule dans le boîtier isolant 27
6.6 Montage de la cellule sur le MCS300P Ex 27

7 Dépannage 28
7.1 Dépannage 28

8 Spécifications techniques 29
8.1 Conformité 29
8.2 Certification pour zones explosives 29
8.3 Plan technique (exemple : cellule de 75 cm) 30
8.4 Caractéristiques techniques 31
8.4.1 Presse-étoupes 32
8.4.2 Bornes de raccordement 32
8.4.3 Couple de serrage 33

1 Informations importantes

1.1 Symboles et conventions des documents

1.1.1 Symboles d'avertissements

Symbole	Signification
	Danger (général)
	Danger d'électrocution
	Dangers dans des zones explosives
	Danger dû à des substances/mélanges explosifs
	Danger dû à des substances nocives
	Danger dû à de fortes températures ou à des surfaces brûlantes

1.1.2 Niveaux d'avertissement et termes de signalisation

DANGER : Danger pour l'homme avec conséquence certaine de lésion grave ou de mort.
AVERTISSEMENT : Danger pour l'homme avec conséquence possible de lésion grave ou de mort.
ATTENTION : Danger avec conséquence possible de lésion plus ou moins grave.
REMARQUE : Danger avec conséquence possible de dommage matériel.

1.1.3 Symboles informatifs

Symbole	Signification
	Information sur les caractéristiques du produit en termes de protection contre les explosions
	Information technique importante pour ce produit
	Information importante sur les fonctions électriques ou électroniques

1.2 Les risques les plus importants

ATTENTION : gaz irritants et dangereux pour la santé
Si le gaz mesuré contient des substances irritantes ou toxiques :
▶ utiliser le PGK Ex de manière sure (voir «Remarques sur la sécurité de la mise en service», page 18)

AVERTISSEMENT : danger d'explosion en cas de forte sollicitation mécanique
En cas de sollicitation mécanique trop forte, la cellule peut perdre son étanchéité.
▶ ne pas exposer le PGK Ex à de fortes sollicitations mécaniques (par ex. : chute, coups).

1.3 Utilisation conforme

1.3.1 But de la cellule

La cellule est une partie d'un système d'analyse de composés gazeux.

1.3.2 Limitations

- En cas d'installation dans des zones explosives : la cellule PGK Ex doit exclusivement fonctionner sur un MCS300P Ex.

▶ Vérifier si la cellule est adaptée au mélange gazeux à mesurer.
  – Liste des matériaux utilisés dans la cellule : voir la fiche technique fournie avec la cellule.
  – En cas de doute, adressez-vous au représentant local de Endress+Hauser.

1.4 Zones explosives et gaz à mesurer

EX

- Le PGK Ex correspond à la catégorie ATEX (selon la directive ATEX 2014/34/EU) : Ⓔx II 2G Ex eb IIC Gb
- Le PGK Ex correspond à la catégorie IEC-Ex :
  Ex eb IIC Gb
- Le PGK Ex est adapté à la mesure de gaz inflammables et occasionnellement explosifs (correspondants à la Zone 1) (voir «Informations importantes lors de l'utilisation de gaz inflammables», page 8).

1.5 Responsabilité de l'utilisateur

Utilisateur prévu

La cellule ne doit être utilisée que par un personnel qui, en raison de sa formation spécialisée et de ses connaissances ainsi que de sa connaissance des règles qui s'y rapportent, puisse estimer les travaux à faire et reconnaître les dangers inhérents.

Utilisation correcte

▶ N'utiliser la cellule que conformément aux descriptions du présent manuel d'utilisation. Le fabricant décline toute responsabilité en cas d'utilisation différente.
▶ Faire exécuter les travaux de maintenance prescrits.
▶ Ne pas ôter, ajouter ou modifier des sous-ensembles de ou dans la cellule. Sinon :
  – la cellule pourrait devenir source de danger.
  – la garantie du constructeur est annulée.

Conditions locales spécifiques

▶ En complément de cette notice d'utilisation, observer tous les règlements locaux, les règles techniques et les instructions de fonctionnement internes à l'entreprise qui sont valables sur le lieu d'installation de l'appareil.

Documents complémentaires

- Manuel d'utilisation du MCS300P Ex (pour le montage de la cellule sur le MCS300P Ex).

Conservation des documents

Ce manuel d'utilisation doit être :

▶ gardé prêt à être consulté.
▶ remis à un nouveau propriétaire.

2 Description du produit

2.1 Identification du produit

Fabricant :	Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG Bergener Ring 27 · 01458 Ottendorf-Okrilla · Allemagne
Lieu de fabrication :	Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG Rengoldshauser Str. 17a · 88662 Überlingen · Allemagne

Cellule	Matériau	Numéro article
PGK10-Ex (10 cm)[1]	Acier inox	2041807
PGK20-Ex (20 cm)	Acier inox	2041808
PGK50-Ex (50 cm)	Acier inox	2041809
PGK75-Ex (75 cm)	Acier inox	2041810
PGK10-Ex (10 cm)	Acier inox DSC	2147413
PGK20-Ex (20 cm)	Acier inox DSC	2147414
PGK50-Ex (50 cm)	Acier inox DSC	2147415
PGK75-Ex (75 cm)	Acier inox DSC	2147416
PGK10-Ex (10 cm)	Hastelloy	2070997
PGK20-Ex (20 cm)	Hastelloy	2070998
PGK50-Ex (50 cm)	Hastelloy	2070999
PGK75-Ex (75 cm)	Hastelloy	2071000

[1] Longueur chemin optique

L'étiquette signalétique se trouve sur le boîtier de raccordement (voir «Raccordements», page 10).

2.2 Informations importantes pour l'utilisation en zones Ex

EX

- Le PGK Ex correspond à la catégorie ATEX (selon la directive ATEX 2014/34/EU) :
  Ⓔx II 2G Ex eb IIC Gb
- Le PGK Ex correspond à la catégorie IEC-Ex :
  Ex eb IIC Gb
- L'identification Ex se trouve sur l'étiquette signalétique :
  Endress+Hauser
  PGK10 Ex
  II 2G Ex eb IIC Gb
  BVS 10 ATEX ... (= Numéro du certificat d'examen de type ATEX)
  BVS 17 IEC... (= Numéro du certificat d'examen de type CEI)

▶ Utiliser le PGK Ex exclusivement sur le MCS300P Ex.
▶ Ne faire fonctionner le PGK Ex qu'avec un dispositif de contrôle d'isolement ou de courant de défaut.
▶ Ne pas ôter, ajouter ou modifier des sous-ensembles de ou dans le PGK Ex. Sinon l'homologation pour utilisation dans les zones explosives devient caduque.
▶ Respecter les intervalles de maintenance (voir «Plan de maintenance», page 21).
▶ La température de surface maximale peut atteindre 150 °C (300 °F)
La température de la cellule ne doit pas être réglée au-dessus de 150 °C (300 °F) (limiteur externe de température).

2.3 Informations importantes lors de l'utilisation de gaz inflammables

La cellule PGK Ex est adaptée à la mesure de gaz inflammables et occasionnellement explosifs (correspondants à la Zone 1).

Aucune source d'inflammation n'est présente dans les parties de la cellule traversées par le gaz à mesurer.

- Lors de mesures de gaz inflammable ou occasionnellement explosif (correspondant à la Zone 1), un gaz inerte de ventilation doit être utilisé (voir «Raccordement du gaz de ventilation», page 15).

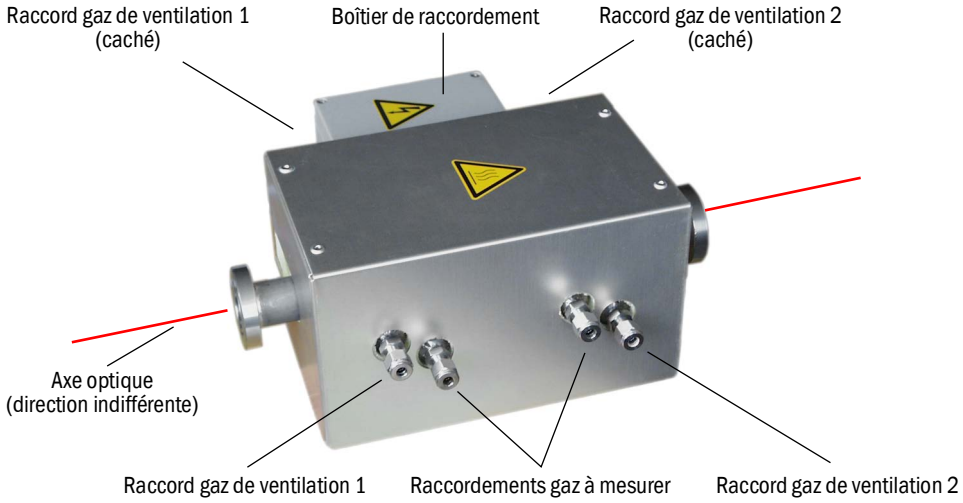
2.4 Construction et fonctionnement

Le gaz à mesurer est amené à travers une chambre d'échantillonnage équipée d'une fenêtre sur deux faces opposées.

Le rayon de mesure de l'analyseur raccordé passe à travers la cellule et la chambre d'échantillonnage. Le rayon est atténué de manière spécifique par le gaz à mesurer et cette atténuation est traitée par l'analyseur.

L'espace de protection entre les fenêtres de la chambre d'échantillonnage et la bride de l'analyseur forme un espace de ventilation du gaz. Cet espace est ventilé via les raccords de gaz de ventilation. Ceci permet, en cas, par ex. de fuite de la fenêtre de la cellule, de ventiler le gaz échappé et le cas échéant de le détecter.

Fig. 1 : Raccordements



2.4.1 Matériaux utilisés

Selon la gamme spectrale et les conditions de l'application, on utilise différents matériaux pour la fenêtre et les joints.

- Selon le type de matériaux utilisés, la cellule sera adaptée à des gaz réactifs et corrosifs.
- La pression maximale de fonctionnement dépend des matériaux utilisés.

▶ Retrouvez les matériaux utilisés dans la fiche technique fournie de la cellule.

2.4.2 Régulation de température

La cellule est équipée d'une résistance chauffante intégrée.

Deux sondes de température Pt100 indépendantes sont intégrées pour réguler la température de la cellule.

- La régulation de température se fait via une sonde Pt100 au moyen d'un régulateur externe de température.
- Un limiteur externe de température raccordé à une seconde sonde Pt100 est nécessaire pour contrôler le régulateur de température. Ce limiteur doit couper définitivement le chauffage à une température préprogrammée (max. 150 °C (300 °F)). Le chauffage ne peut pas se réenclencher automatiquement.

Les régulateurs de température sont disponibles en option.

3 Montage et installation électrique

3.1 Informations sur les zones Ex et les gaz inflammables

Pour un PGK Ex implanté en zone explosive ou exposé à des gaz inflammables ou occasionnellement explosifs (correspondants à la zone 1) :

- Vérifier que le marquage Ex se trouve sur l'étiquette signalétique de la cellule (voir «Informations importantes pour l'utilisation en zones Ex», page 8).
- Installation, mise en service, maintenance et tests ne doivent être exécutés que par un personnel expérimenté ayant des connaissances sur les règlements et prescriptions dans les zones explosives, et en particulier sur :
  - les types de protection contre les explosions
  - les règles d'installation
  - la séparation des zones
- Ne faire fonctionner le PGK Ex qu'avec un dispositif de contrôle d'isolement ou de courant de défaut.
- Normes utilisées (exemples) :
  - CEI 60079-14, annexe F : connaissances, professionnalisme et compétence du personnel responsable, des artisans et concepteurs.
  - CEI 60079-17 : contrôle et maintenance des installations électriques
  - CEI 60079-19 : réparation, révision et remise en état de l'appareil

AVERTISSEMENT : risque d'explosion en cas de débit trop élevé de gaz

En cas d'utilisation de gaz à mesurer inflammables ou occasionnellement explosifs (correspondant à la zone 1) :

- Limiter le débit de gaz côté exploitant à 100 L/h

La température de surface maximale peut atteindre 150 °C (300 °F)

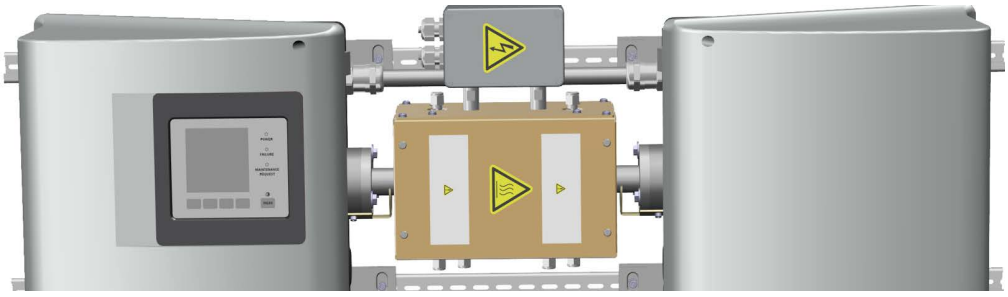
- La température de la cellule ne doit pas être réglée au-dessus de 140 °C (285 °F) (limiteur externe de température).

3.2 Montage

Habituellement, le PGK Ex est installé sur l'analyseur MCS300P Ex Endress+Hauser.

La position de l'entrée/sortie du rayon lumineux de mesure est quelconque.

Fig. 2 : Cellule PGK Ex sur le MCS300P Ex



Si vous devez installer vous même la cellule : → manuel d'utilisation du MCS300P Ex.

Étapes finales de l'installation :

1 Raccorder le gaz à mesurer : voir «Raccordement du gaz à mesurer.», page 12.
2 Raccorder le gaz de ventilation (option) : voir «Raccordement du gaz de ventilation», page 15.
3 Installation électrique : voir «Installation électrique», page 16

3.2.1 Raccordement du gaz à mesurer.

Ne faire effectuer les branchements de gaz que par un personnel qui, en raison de sa formation et de ses compétences :

- est familier de la manipulation des tuyaux et des raccords de tuyauterie.
- puisse effectuer les tests d'étanchéité adéquats.

REMARQUE : dommages dus aux condensats

En cas de gaz chaud et humide, il peut se former des condensats à la sortie du gaz.

- ▶ Maintenir l'ouverture du circuit libre de tout blocage.
- ▶ Poser le circuit constamment dirigé vers le bas afin qu'il ne se forme pas de bouchon de condensats.
- ▶ Protéger du gel la sortie des gaz.
- ▶ Prévoir, le cas échéant, un dispositif collecteur de condensats approprié et une ventilation suffisante.
  Contrôler et vidanger régulièrement le récipient collecteur de condensats.

REMARQUE : dommages dus à la surpression

Des tuyaux bouchés peuvent causer une erreur de mesure ainsi que conduire, peut être, à une détérioration de la cellule.

- ▶ La sortie du gaz mesuré ne doit pas augmenter la pression de travail.
- ▶ N'utiliser que des tubes et des raccords qui correspondent à la pression souhaitée.
- ▶ Ne pas plier ou écraser les tuyaux.

3.2.1.1 *Travaux préparatoires*

AVERTISSEMENT : risque pour la santé et la vie en cas de gaz dangereux

Lorsque la cellule est parcourue par des gaz dangereux, des risques pour la santé peuvent survenir en cas de fuite de gaz.

- ▶ Les sorties de la cellule doivent s'échapper à l'air libre ou dans un conduit collecteur adapté.
- ▶ Observer les informations venant de l'exploitant de l'installation.

Une fuite dans le circuit du gaz peut représenter un réel danger pour les hommes.

- ▶ Prendre des mesures de protection adaptées.

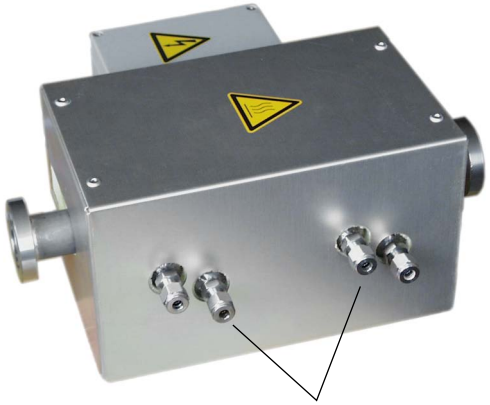
REMARQUE : en cas de gaz à mesurer froid, prévoir éventuellement un préchauffage amont

Lorsqu'un gaz froid est conduit dans une cellule chaude, le signal de mesure peut être instable en raison des tourbillons thermiques.

- ▶ Prévoir éventuellement un préchauffage amont adapté.

3.2.1.2 *Raccordement gaz à mesurer*

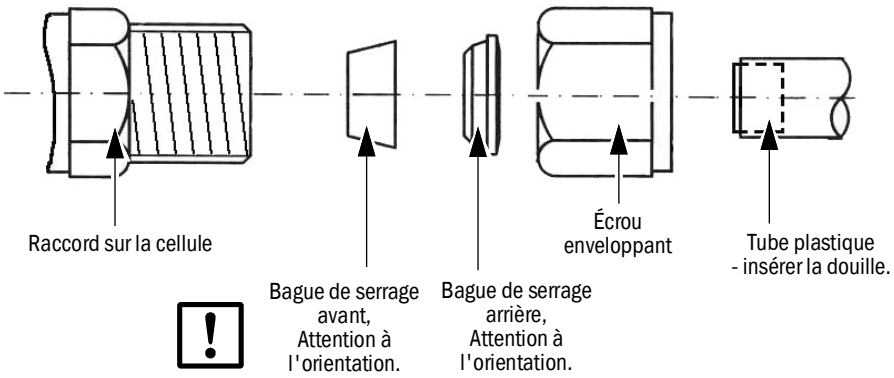
Fig. 3 : Raccordements gaz à mesurer



▶ Raccorder les tuyaux de gaz de manière étanche.
- *En cas de montage vertical* : entrée gaz à mesurer par dessous, sortie gaz au-dessus (recommandation).
- *En cas de montage horizontal* : entrée et sortie gaz à mesurer indifférentes.

Remarque : n'utiliser que des tubes adaptés au gaz à mesurer, par ex. tubes PTFE.
Remarque sur les tuyaux en plastique : insérer les douilles.

Fig. 4 : Raccords à vis



4 Faire un test d'étanchéité.

REMARQUE : dommages dus à la torsion
Des contraintes de torsion endommagent le revêtement intérieur de la cuvette de gaz en acier inoxydable avec DSC.
▶ Lors du branchement des raccords de gaz à mesurer, il faut veiller à ce que le vissage sur la cuvette soit bloqué contre toute contrainte de torsion.

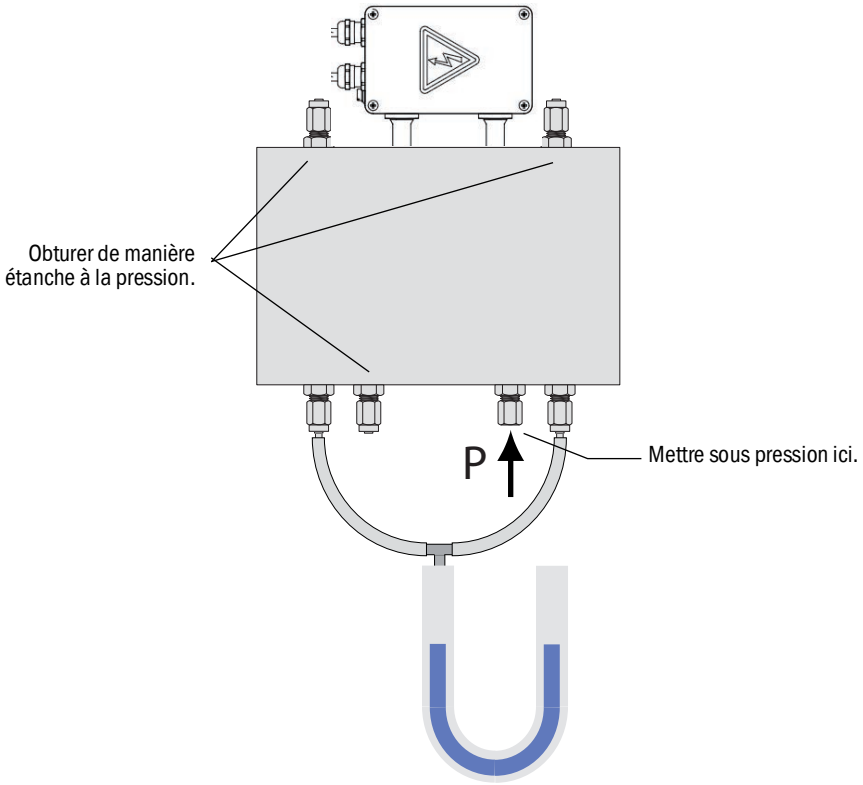
3.2.1.3 *Faire un test d'étanchéité.*

REMARQUE : dommages dus aux condensats

En cas de gaz chaud et humide, il peut se former des condensats à la sortie du gaz.

- Maintenir l'ouverture du circuit libre de tout blocage.
- Poser le circuit constamment dirigé vers le bas afin qu'il ne se forme pas de bouchon de condensats.
- Protéger du gel la sortie des gaz.
- Prévoir, le cas échéant, un dispositif collecteur de condensats approprié et une ventilation suffisante.
  Contrôler et vidanger régulièrement le récipient collecteur de condensats.

Fig. 5 : Disposition du test d'étanchéité



AVERTISSEMENT : risque d'éclatement en cas de forte pression

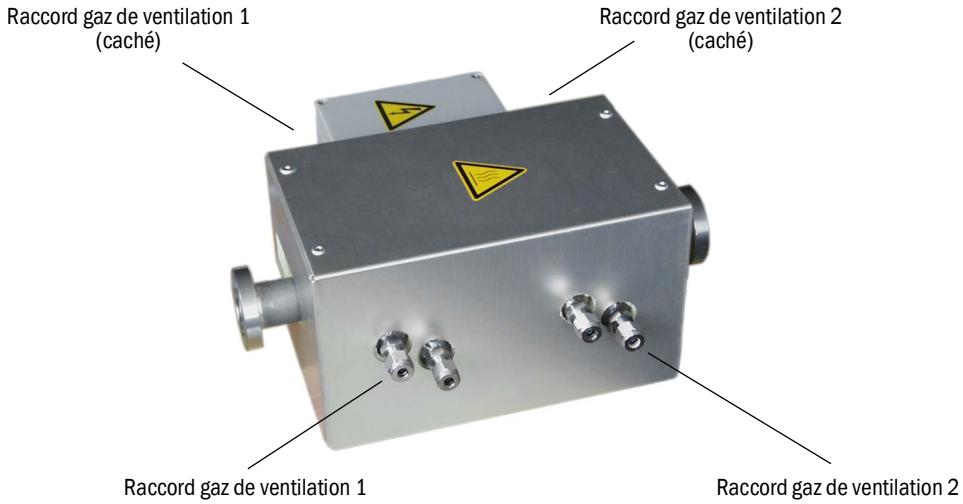
Si un hublot se brise, des morceaux de verre peuvent sortir des tubes.

- Placer la cellule dans un endroit sécurisé et recouvrir les tubes.

1 Mettre la cellule en température de fonctionnement.
2 Appliquer lentement 1,5 x pression de fonctionnement sur la chambre à gaz de la cellule.
3 Vérifier l'étanchéité à l'aide d'un tuyau plastique transparent avec 400 mm de colonne d'eau.
  1 mm de colonne d'eau correspond à 0.1 mbar.
  Après l'augmentation de pression, la colonne d'eau ne doit pas changer pendant 1 minute.

3.2.2 Raccordement du gaz de ventilation

Fig. 6 : Raccords gaz de ventilation



- Lors de mesures de gaz inflammable ou occasionnellement explosif (correspondant à la Zone 1), il faut utiliser un gaz inerte de ventilation (par ex. azote).
- L'arrivée du gaz dans la chambre de ventilation doit se faire via un clapet anti-retour (côté exploitant).
- L'évacuation du gaz de ventilation doit se faire contre la pression atmosphérique et via des conduites qui ont une plus grande section que celles d'arrivée du gaz de ventilation à la cellule.
- L'exploitant doit s'assurer du contrôle de la pression et du débit du gaz de ventilation.
- Le gaz à mesurer ne doit arriver à la cellule que lorsque le débit de gaz de ventilation est établi.
- L'exploitant doit s'assurer d'une évacuation sécurisée du gaz de ventilation et du gaz mesuré pouvant s'échapper en cas de défaut.
- Caractéristiques du gaz de ventilation :
  - Débit : 2 ... 100 L/h (0.1 ... 35 cu.foot/h)
  - Pression amont : Max. 3 bar (300 kPa)

Procédure

▶ Raccorder les tuyaux de gaz de ventilation.

3.3 Installation électrique

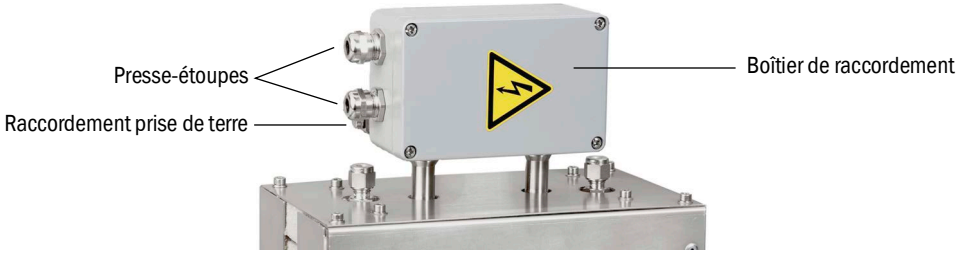
En cas d'implantation dans des zones explosives :
▶ observer ces informations : voir «Informations sur les zones Ex et les gaz inflammables», page 11.

3.3.1 Travaux préparatoires

- Installer un dispositif de coupure du réseau adapté permettant de couper tous les pôles.
- Installer des fusibles adaptés au chauffage de la cellule.
  – 4 A pour PGK10/PGK20/PGK50 (en 115 V et 230 V)
  – 8 A pour PGK75 (en 115 V et 230 V)
- Installer un régulateur de température et limiteur de température pour sonde Pt100.

3.3.2 Raccordement électrique

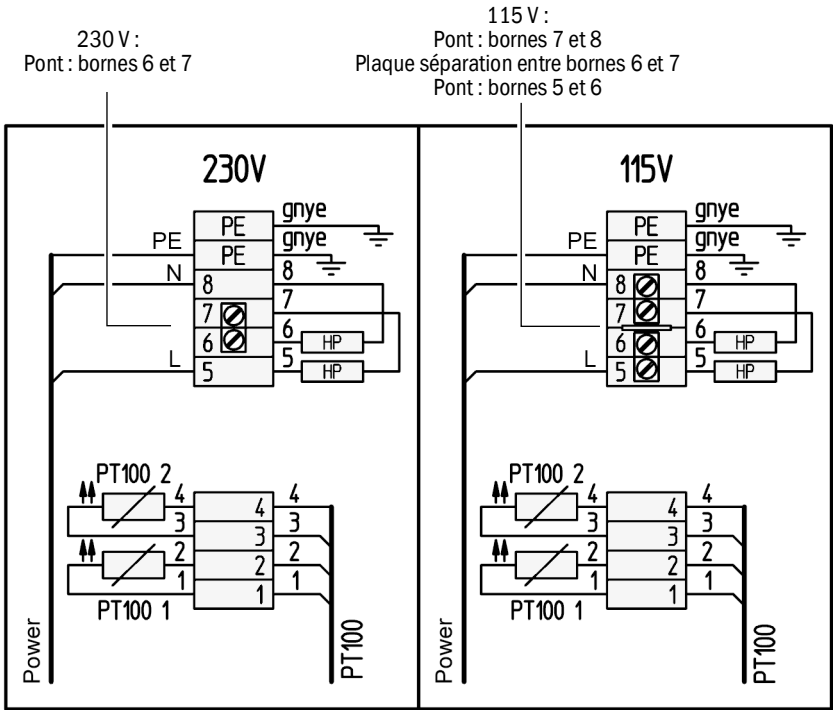
Fig. 7 : Boîtier de raccordement



1 Dévisser les 4 vis du couvercle du boîtier de raccordement.
2 Retirer le couvercle.

Le plan de câblage se trouve sur le couvercle du boîtier de raccordement.

Fig. 8 : Schéma de raccordement



REMARQUE : respecter les ponts
- Les ponts et la plaquette de séparation dépendent de la tension utilisée. Ils sont pré-configurés.
- Une modification du réglage de la tension (ponts) ne doit être effectuée que par un personnel compétent et ayant des connaissances sur les circuits électriques en milieu Ex.

4 Faire passer les câbles de raccordement de l'alimentation et de la sonde Pt100 (spécifications : voir «Caractéristiques techniques») à travers les presse-étoupes et les raccorder dans le boîtier de raccordement.
Respecter la plage de serrage des presse-étoupes (spécifications : voir «Caractéristiques techniques»).
5 Serrer les presse-étoupes
6 Remettre le couvercle du boîtier de raccordement et le visser.

AVERTISSEMENT : risque d'explosion. Vérifier le joint
- Vérifier l'état du joint de couvercle.
- Si le joint apparaît endommagé, ne plus utiliser le boîtier de raccordement. Adressez-vous au SAV de Endress+Hauser.

7 Raccorder la terre à la borne de terre (câble : 2,5 mm^2).
8 Raccorder la cellule à une régulation externe de température.

AVERTISSEMENT : danger dû à une température trop élevée
Lorsque le limiteur de température déclenche, le chauffage de la cellule doit être coupé définitivement (la cellule ne doit pas se remettre en route automatiquement).

4 Mise en service / Fonctionnement

4.1 Mise en service

4.1.1 Remarques sur la sécurité de la mise en service

AVERTISSEMENT : danger d'explosion en cas de forte sollicitation mécanique
En cas de sollicitation mécanique trop forte, la cellule peut perdre son étanchéité.
- ▶ Vérifier visuellement le bon état de la cellule PGK Ex.
- ▶ En cas de doute, effectuer un test d'étanchéité (voir «Faire un test d'étanchéité.», page 14).

AVERTISSEMENT : danger d'accident / de mort en cas de fuite dans le circuit du gaz
Lorsque la cellule est parcourue par des gaz dangereux :
une fuite du circuit gaz peut représenter un réel danger pour l'homme.
- ▶ Le cas échéant, exécuter un test d'étanchéité (voir «Faire un test d'étanchéité.», page 14).

4.1.2 Procédure de mise en service

1 Vérifier sur les conduites de gaz :
- l'absence de détérioration
- l'étanchéité
- l'absence de bouchon (obstacle)
- fonctionnalité du filtrage du gaz
- la valeur correcte de la pression réglée
- si chauffage : fonctionnalité du chauffage

2 Faire chauffer la cellule.

Lorsqu'une cellule froide est parcourue par le gaz, il y a risque de condensation dans la cellule.
- ▶ Faire chauffer la cellule.
- ▶ Ensuite seulement laisser entrer le gaz à mesurer.

a) En cas d'utilisation sans chauffage sous la température ambiante :
- Laisser la cellule env. 5 h à la température du gaz.

b) En cas d'utilisation du chauffage de la cellule :
- Vérifier le réglage du régulateur de température.

- ▶ Vérifier que les régulateur et limiteur de température ne sont pas réglés au-dessus des températures autorisées (→ fiche technique), de max. 150 °C (300 °F).

Temps de préchauffage
- depuis la température de la pièce jusqu'à env. 50 °C (120 °F) : env. 1 h
- depuis la température de la pièce jusqu'à env. 150 °C (300 °F) : env. 4 h

3 Régler le débit du gaz de ventilation.
- Débit : 2 ... 100 L/h (0.1 ... 35 cu.foot/h)

4 Alimenter en gaz à mesurer.
- Température max. gaz à mesurer : 150 °C (300 °F).

Lorsque la cellule doit fonctionner sous pression : monter lentement la pression.
- Pression max : → fiche technique

Régler le débit du gaz à mesurer :
- Débit recommandé : 30 ... 1000 L/h

En cas de mesure de gaz inflammables ou occasionnellement explosifs (correspondant à la zone 1) : limiter le débit de gaz à 100 L/h maximum.

4.2 Fonctionnement

AVERTISSEMENT : danger de brûlure sur les surfaces chaudes
La cellule et les raccords de gaz peuvent être chauds.
▶ Ne pas toucher les surfaces.

La cellule travaille fonctionne de manière autonome.

A intervalles réguliers :

▶ Vérifier sur la cellule et les tuyaux raccordés :
  – l'absence de détérioration
  – l'étanchéité
  – l'absence de bouchon (obstacle)
▶ Lorsqu'il y a un récipient de condensats : vérifier régulièrement son remplissage.

5 Mise hors service

5.1 Mise hors service

AVERTISSEMENT : danger dû à des substances toxiques restant dans la cellule
Lors du débranchement de l'arrivée de gaz, des gaz toxiques ou corrosifs, selon la nature du mélange gazeux, peuvent laisser des traces dans la cellule et les tuyaux raccordés. Si c'est le cas :
- ▶ Ventiler la cellule et les canalisations raccordées au moins 1 heure avec un gaz inerte (par ex. : N_2).
- ▶ Prendre des mesures de protection appropriées (par ex. travailler sous une hotte, porter des vêtements de sécurité adaptés).
- ▶ Décontaminer la cellule

1 Démonter l'arrivée de gaz et s'assurer que le gaz ne puisse plus circuler dans la cellule.
2 Ventiler la cellule et les canalisations raccordées au moins 1 heure avec un gaz inerte.
3 S'assurer de l'absence de pression.
4 Le cas échéant arrêter le gaz de ventilation.
5 Lorsque le chauffage est raccordé, le démonter et si besoin le débrancher.
6 Lorsque la cellule doit être mise hors service pour une plus longue période : fermer hermétiquement les entrées gaz.

AVERTISSEMENT : danger de brûlure sur les surfaces chaudes
La cellule et les raccords de gaz peuvent être chauds.
- ▶ Laisser refroidir la cellule et les raccords de gaz avant de les manipuler.

AVERTISSEMENT : risques lors du stockage ou du transport
Lorsque des résidus dangereux pour la santé peuvent adhérer dans la cellule et que vous voulez stocker ou expédier cette cellule :
- ▶ marquer *clairement* sur la cellule :
  - quels gaz se sont trouvés dans la cellule.
  - quels sont les risques (par ex. en cas de casse de la cellule).
  - comment la cellule a été nettoyée.

5.2 Mise au rebut

- ▶ Observer les prescriptions locales.
- ▶ Éliminer les sous-ensembles électroniques (résistances chauffantes) dans une décharge pour composants électroniques.
- ▶ Éliminer les parties métalliques avec les vieux métaux.
- ▶ Éliminer les fenêtres et joints avec les déchets non recyclables.
- ▶ Si la cellule a été utilisée avec des substances toxiques ou dangereuses pour l'environnement, et qu'il y ait un risque que ces substances adhèrent encore aux parties en contact avec les gaz : mettre ces parties avec les déchets spéciaux.

6 Maintenance

6.1 Informations sur les opérations sur la cellule

Pour les cellules qui sont installées en zone explosive :
- ▶ utiliser exclusivement les pièces de rechange originales de Endress+Hauser.
- ▶ maintenance et tests ne doivent être exécutés que par un personnel expérimenté ayant des connaissances sur les règlements et prescriptions dans les zones explosives, et en particulier sur :
  - les types de protection contre les explosions
  - les règles d'installation
  - la séparation des zones
- ▶ normes utilisées (exemples) :
  - CEI 60079-14, annexe F : connaissances, professionnalisme et compétence du personnel responsable, des artisans et concepteurs.
  - CEI 60079-17 : contrôle et maintenance des installations électriques
  - CEI 60079-19 : réparation, révision et remise en état de l'appareil

6.2 Plan de maintenance

Intervalle de maintenance	Travaux de maintenance
1 an	▶ Démonter la cellule et la nettoyer. *Recommandation :* ▶ remplacer les joints toriques côté gaz. ▶ remplacer les fenêtres de la cellule (peuvent être endommagées lors du démontage).
2 ans	▶ en complément : remplacer les joints toriques et la fenêtre de protection de la bride de gaz de ventilation.

REMARQUE : risque de défaut de fonctionnement
Les opérations de maintenance sur la cellule doivent exclusivement être exécutées par des spécialistes formés sur cette cellule.

6.3 Pièces de rechange recommandées pour un fonctionnement de 2 ans

AVERTISSEMENT : risque de fuites et risque d'éclatement si les matériaux des joints et fenêtres ne sont pas adaptés

La pression de fonctionnement maximale et par suite l'étanchéité de la cellule dépendent des matériaux utilisés pour les fenêtres et les joints.

- Respecter la pression max. de fonctionnement : voir «Caractéristiques techniques», page 31 ou fiche technique.
- N'utiliser pour les fenêtres et joints que les matériaux indiqué sur la fiche technique.

REMARQUE : risque de défaut de fonctionnement

- utiliser exclusivement les pièces de rechange originales de Endress+Hauser.

Kits[1]	Quantité[2]	a[3]	2 a[4]	Numéro article
Fenêtres côté cellule et joints - Isolast				
1 kit fenêtre quartz 32 x 5 avec joint torique Isolast, rondelle d'étanchéité et bague entretoise	2	●		2024087
1 kit fenêtre en CaF2, 32 x 5 avec joint torique Isolast, rondelle d'étanchéité et bague entretoise	2	●		2024089
1 kit fenêtre 32 x 5 en BaF2 avec joint torique Isolast, rondelle d'étanchéité et bague entretoise	2	●		2024088
Fenêtres côté cellule et joints - Kalrez				
1 kit fenêtre quartz 32 x 5 avec joint torique Kalrez, rondelle d'étanchéité et bague entretoise	2	●		2055958
1 kit fenêtre en CaF2, 32 x 5 avec joint torique Kalrez, rondelle d'étanchéité et bague entretoise	2	●		2055960
1 kit fenêtre 32 x 5 en BaF2 avec joint torique Kalrez, rondelle d'étanchéité et bague entretoise	2	●		2055959
Fenêtre de protection et joints bride de ventilation				
1 kit fenêtre de protection quartz 32 x 5 avec joint torique Viton, rondelle d'étanchéité et bague entretoise	2		●	2023647
1 kit fenêtre de protection en CaF2, 32 x 5 avec joint torique Viton, rondelle d'étanchéité et bague entretoise	2		●	2023649
1 kit fenêtre de protection 32 x 5 en BaF2 avec joint torique Viton, rondelle d'étanchéité et bague entretoise	2		●	2023648

[1] voir «Vue explosée du corps de la cellule», page 25
[2] Quantité nécessaire de kits à chaque maintenance
[3] Recommandation : à remplacer tous les ans
[4] Recommandation : à remplacer tous les 2 ans

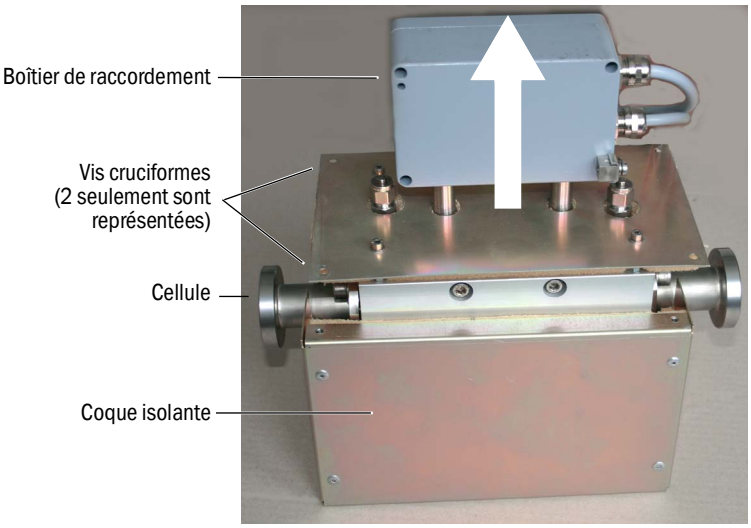
6.4 Démontage de la cellule du MCS300P Ex

Démontage de la cellule du MCS300P Ex → Manuel d'utilisation du MCS300P Ex

6.5 Opérations sur la cellule

6.5.1 Retrait de la cellule de son boîtier isolant

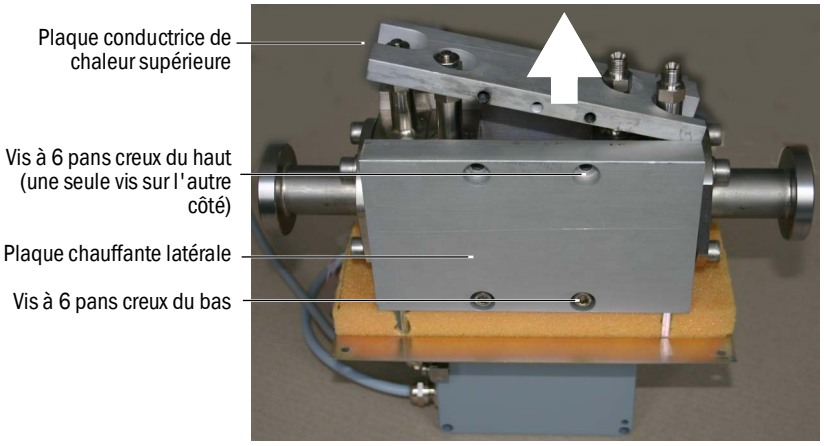
Fig. 9 : Retirer la cellule de son boîtier isolant



1 Positionner la cellule de sorte que le boîtier de raccordement soit dirigé vers le haut.
2 Dévisser les 4 vis cruciformes de la face supérieure du boîtier.
3 Retirer la cellule avec le boîtier de raccordement de la coque d'isolation.

6.5.2 Retrait de la cellule du chauffage cellule

Fig. 10 : Retirer la plaque conductrice de chaleur supérieure

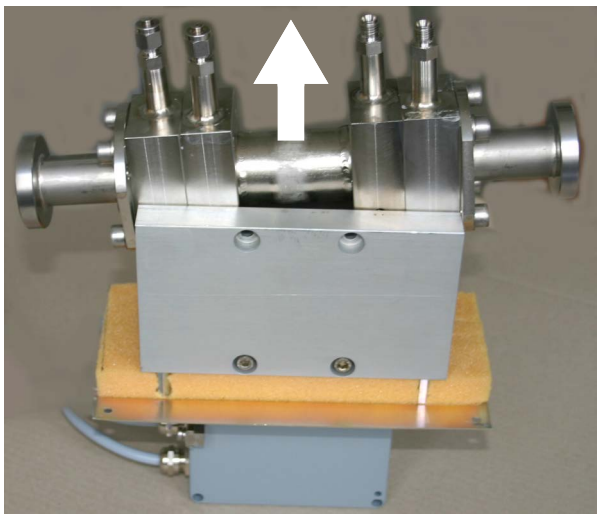


REMARQUE :
Ne pas abîmer les fils de raccordement des résistances électriques de chauffage.

Repérer la position des plaques à dévisser (par ex. avec un trait de crayon).

1 Poser la cellule sur le boîtier de raccordement.
2 Sur les plaques de chauffage latérales :
   – desserrer légèrement les vis Allen de 6 mm *inférieure*s (1/2 rotation maximum).
   – dévisser les vis Allen de 6 mm supérieures de la cellule.
3 Tirer vers le haut la plaque conductrice de chaleur supérieure.
4 Repérer la position de la cellule (par ex. avec un trait de crayon).
5 Tirer vers le haut la cellule.

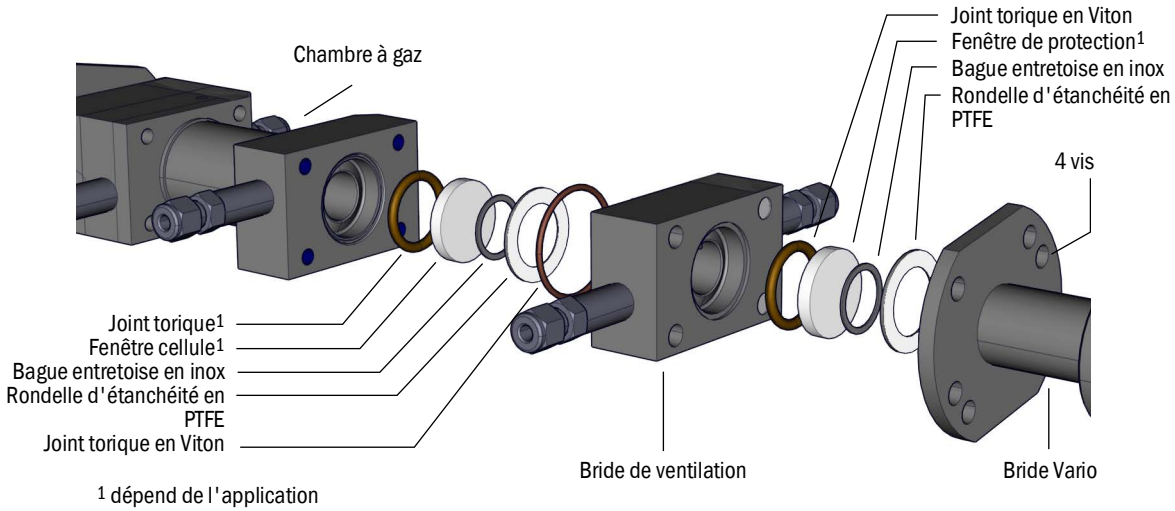
Fig. 11 : Retirer la cellule des plaques chauffantes



6.5.3 Opérations sur le corps de la cellule

AVERTISSEMENT : adhérences toxiques et corrosives
Selon le gaz à mesurer, il peut rester dans des parties de la cellule des gaz ou des résidus adhérents toxiques et/ou corrosifs.
- ▶ S'assurer d'une ventilation suffisante.
- ▶ Prendre, le cas échéant, des mesures de protection adéquates (par ex. : travailler sous une hotte d'aspiration, porter un masque respiratoire, des lunettes de protection ou une protection du visage, porter des gants de protection et des vêtements de protection résistants aux acides).

Fig. 12 : Vue explosée du corps de la cellule



Plan technique voir «Plan technique (exemple : cellule de 75 cm)», page 30

6.5.3.1 *Démontage des brides*

REMARQUE :
- ▶ Lors du démontage, faire attention à ne pas faire tomber la cellule.
- ▶ Protéger les fenêtres de la poussière et de toute détérioration.

1 Placer la cellule de sorte que la bride à démonter soit dirigée vers le haut.
2 Dévisser les 4 vis (vis Allen M8) côte frontal de la cellule.
3 Retirer la bride Vario (les bagues d'étanchéité peuvent coller).
La fenêtre de protection est alors accessible
(échange de la fenêtre → les deux chapitres suivants).
4 Retirer la bride de ventilation (les bagues d'étanchéité peuvent coller).
La fenêtre de la cellule est alors accessible
(échange de la fenêtre → les deux chapitres suivants).

6.5.3.2 *Démontage des fenêtres de protection et de cellule, et des joints*

Le démontage est identique pour la fenêtre de protection et celle de la cellule.

1 Retirer la bague d'étanchéité en PTFE.
2 Retirer la bague entretoise en acier inox.

REMARQUE :
▶ Ne pas toucher à la fenêtre de la cellule avec les doigts (le cas échéant, porter des gants) et ne pas salir la fenêtre.

REMARQUE : Surface sensible de la cellule en acier inoxydable avec DSC
Le revêtement sensible et invisible doit être protégé contre tout impact mécanique.
▶ Ne pas utiliser de lingettes de nettoyage rugueuses.
▶ Dissoudre et rincer les incrustations.

3 Extraire la fenêtre (par ex. à l'aide d'une ventouse).
Poser la fenêtre à un endroit sûr et propre.
4 Retirer les joints toriques (2 joints toriques côté fenêtre cellule).

6.5.3.3 *Remontage des fenêtres de protection et de cellule, et des joints*

Le remontage est identique pour la fenêtre de protection et celle de la cellule. Faire attention au joint torique supplémentaire sur la fenêtre de la cellule (voir fig. 12).

1 Nettoyer avec soin les surfaces des joints.
– Pour le nettoyage, utiliser le cas échéant des coton-tiges ou des bâtonnets, et éventuellement de l'acétone.
– Utiliser de joints toriques neufs.
Faire attention à utiliser un matériau correct pour les joints toriques.
Ne pas intervertir les joints toriques.
2 Mettre soigneusement en place les joints toriques.

AVERTISSEMENT : danger d'éclatement en cas de fenêtre rayée et de forte pression
En cas de fenêtre rayée et de forte pression, la fenêtre peut exploser.
▶ N'utiliser que des fenêtres parfaites.

REMARQUE : faire attention à a propreté de la cellule
Avant d'être assemblées, les chambres de gaz de ventilation et de gaz à mesurer doivent être propres.
Des résidus des produits de nettoyage peuvent influencer la mesure.
Les fenêtres doivent être propres.
▶ Ne pas toucher les fenêtres avec les doigts.

3 Le cas échéant, nettoyer précautionneusement la fenêtre avec un chiffon doux.
Produits de nettoyage adéquats (selon le gaz à mesurer) :
– eau déminéralisée
– isopropanol
– acétone
Ne pas utiliser d'autres produits de nettoyage ni de chiffons abrasifs.
Après nettoyage, sécher les fenêtres avec précaution (pas de traînées).
4 Vérifier l'état des fenêtres et les mettre en place.
5 Poser la bague d'étanchéité en PTFE centrée sur le perçage.
6 Insérer la bague entretoise en acier inox dans la bague d'étanchéité en PTFE.

6.5.3.4 *Montage des brides*

REMARQUE :
Lors de l'assemblage des brides, attention à ne pas faire tomber les fenêtres et à ne pas les salir.

1 Nettoyer avec soin les surfaces des joints.
2 Mettre en place la fenêtre de la cellule (voir «Remontage des fenêtres de protection et de cellule, et des joints», page 26).
3 Mettre en place la bride de ventilation (selon le repérage fait).
4 Mettre en place la fenêtre de protection (voir «Remontage des fenêtres de protection et de cellule, et des joints», page 26).
5 Mettre en place la bride Vario (selon le repérage fait) sur la bride de ventilation (la bride est posée légèrement inclinée).
6 Visser les 4 vis lentement et uniformément, puis les serrer.
7 Exécuter un test d étanchéité adapté (voir «Faire un test d'étanchéité.», page 14).

6.5.4 Insertion de la cellule dans le chauffage cellule

Lors du remontage, faire attention aux repères tracés.

AVERTISSEMENT : danger en cas de cellule non étanche
▶ Avant de remonter la cellule, vérifier son étanchéité à l'aide d'un test adéquat (voir «Faire un test d'étanchéité.», page 14).

1 Faire glisser la cellule avec ses 2 raccords gaz vers le bas entre les plaques chauffantes latérales (voir fig. 11)
2 Mettre en place la platine conductrice de chaleur supérieure.
3 Bien revisser toutes les vis des plaques latérales.

6.5.5 Remettre la cellule dans le boîtier isolant

1 Remettre la cellule dans le boîtier isolant (voir fig. 10).
2 Serrer les vis du boîtier isolant.

6.6 Montage de la cellule sur le MCS300P Ex

Habituellement la cellule fonctionne sur le MCS300P Ex.

La position de l'entrée/sortie du rayon lumineux de mesure est quelconque.

Recommandation : remonter la cellule dans la position où elle se trouvait avant.

Montage de la cellule sur le MCS300P Ex : → Manuel d'utilisation du MCS300P Ex.

7 Dépannage

7.1 Dépannage

Défaut	Cause possible	Remarques
Débit gaz trop faible	Trajet gaz bouché.	Nettoyer.
Pas d'étanchéité.	Trajet gaz non étanche.	Étanchéifier.
	Fenêtre cellule non étanche.	Nettoyer la fenêtre, la remplacer si besoin (voir «Opérations sur la cellule», page 23).
Le limiteur de température a déclenché.	Température réglée trop haut dans le régulateur de température.	Régler la température.
	Pt100 défectueuse	Adressez-vous au SAV de Endress+Hauser.
La température oscille fortement.	Raccordement réseau défectueux.	Refaire le raccordement réseau.
	Régulateur de température défectueux.	Faire réparer le régulateur de température ou le remplacer.
Le chauffage ne fonctionne pas.	Manque de tension d'alimentation.	Refaire le raccordement réseau.
	Chauffage défectueux.	Adressez-vous au SAV de Endress+Hauser.
Condensats dans la cellule.	Franchissement du point de rosée (vers le bas).	Vérifier la cellule ; le cas échéant la nettoyer. Vérifier le chauffage. Chauffer l'arrivée de gaz. Sécher le gaz à mesurer (par ex. avec refroidisseur de gaz).
Trop peu d'énergie sur le détecteur de l'analyseur.	Fenêtre ou miroir cellule encrassé.	Nettoyer la cellule (voir «Opérations sur la cellule», page 23).
Signal de mesure instable.	Différentiel de température entre cellule et gaz à mesurer trop important.	Harmoniser les températures.
	Fenêtre ou miroir cellule encrassé.	Vérifier la température des cellules. Nettoyer la cellule (voir «Opérations sur la cellule», page 23).
	Hystérésis du régulateur de température trop grand	Diminuer l'hystérésis.
Mesures fausses	Avec les cellules chauffées : débit de gaz de mesure ou de gaz de ventilation trop grand de sorte que la cellule est refroidie.	Adapter le débit de gaz ou pré-chauffer le gaz.
	Après un nettoyage : résidus de produit de nettoyage dans la chambre de gaz de mesure ou dans celle du gaz de ventilation.	Nettoyer la cuvette à fond

8 Spécifications techniques

8.1 Conformité

L'appareil, dans sa réalisation technique, satisfait aux normes et directives suivantes :

- Directive CE : CEM (compatibilité électromagnétique)

Normes EN utilisées :

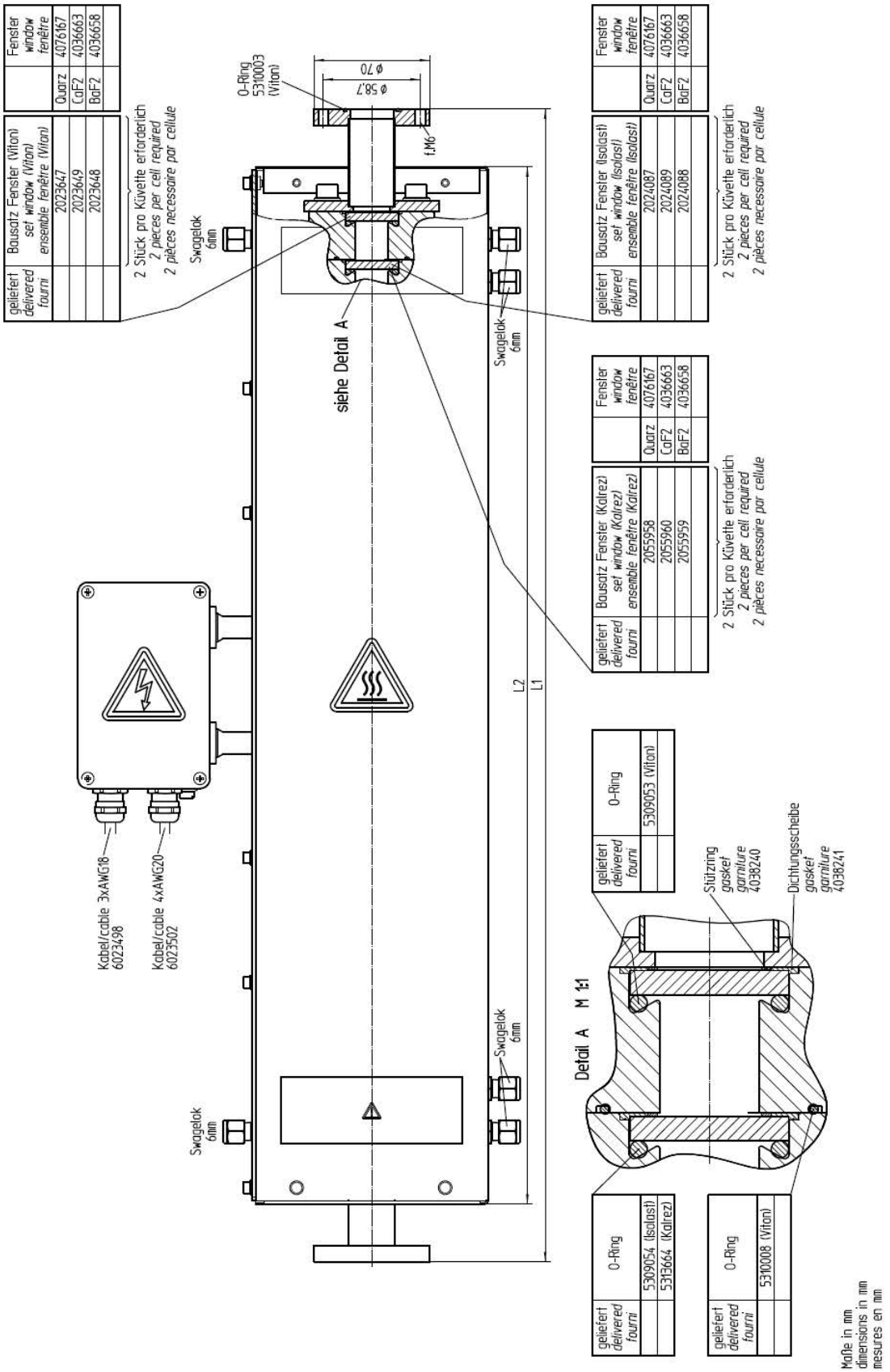
- EN 60079-0 : Atmosphères explosives - Partie 0 : matériel - Exigences générales
- EN 60079-7 : Atmosphères explosives - Partie 7 : Protection du matériel par sécurité augmentée "e"
- EN 61326 : Matériel électrique de mesure, de commande et de laboratoire – Exigences relatives à la CEM

8.2 Certification pour zones explosives

EX

- Le PGK Ex correspond à la catégorie ATEX (selon la directive ATEX 2014/34/EU) :
  Ex II 2G Ex eb IIC Gb
- Le PGK Ex correspond à la catégorie IEC-Ex :
  Ex eb IIC Gb
- Certificat CE d'examen de type
  BVS 10 ATEX E 087 U

8.3 Plan technique (exemple : cellule de 75 cm)



8.4 Caractéristiques techniques

Retrouvez les matériaux utilisés dans la fiche technique fournie de la cellule.

Propriétés de la cellule	
Longueur chemin optique	PGK10 : 10 cm (3.94 in.) PGK20 : 20 cm (7.87 in.) PGK50 : 50 cm (19.7 in.) PGK75 : 75 cm (29.5 in.)
Matériaux en contact avec le gaz : – Corps de la cellule – Fenêtre – Joints toriques	 Acier inox 1.4571 (SS316Ti) Hastelloy 2.4819 (Alloy C-276) Quartz, CaF2, BaF2 Isolast, option : Viton, Kalrez
Poids	PGK10 : env. 8 kg PGK20 : env. 10 kg PGK50 : env. 15 kg PGK75 : env. 20 kg
Volumes de gaz à mesurer	PGK10 : env. 80 cm^3 (4.9 cu.in.) PGK20 : env. 150 cm^3 (9.2 cu.in.) PGK50 : env. 360 cm^3 (22 cu.in.) PGK75 : env. 540 cm^3 (33 cu.in.)

Conditions d'utilisation	
Température ambiante	+5 ... +40 °C (+40 ... +100 °F)
Température de stockage	–20 ... +70 °C (0 .... +160 °F)
Humidité relative	Max. 80 %
Indice de protection	IP54
Température de chauffage Température de surface max. Régulateur de température (externe)	Réglable jusqu'à max. 140 °C (285 °F) Suivant le matériau 150 °C (300 °F) Régulateur de température pour sonde Pt100
Sonde de température	2 * Pt100
Temps de préchauffage	Depuis la température de la pièce jusqu'à env. +50 °C (+120 °F) : env. 1 h Depuis la température de la pièce jusqu'à env. +150 °C (+300 °F) : env. 4 h
Pression de fonctionnement de la chambre à gaz de mesure	– Quartz, CaF_2 : max. 20 bar (2000 kPa) absolus – BaF_2 : max. 10 bar (1000 kPa) absolus (pour T = +5 °C .. +150 °C (+40 .. +300 °F)
Pression de fonctionnement de la chambre à gaz de ventilation	Max. 3 bar (300 kPa)
Taux de fuite hélium	10^{-8} mbar*L*sec^{-1}; 5 minutes à max. 90 °C (test fuite He)

Installation mécanique	
Position de montage	Quelconque
Tubulure : – entrée et sortie gaz à mesurer – entrée et sortie gaz de ventilation	Raccords pour diamètre extérieur tubes : 6 mm 6 mm

Gaz à mesurer (exigences)	
Température	Pré-thermostaté sur la température de la cellule
Débit	30 ... 1000 L/h (1 ... 35 cu.foot./h) Avec des gaz à mesurer inflammables et occasionnellement explosifs (selon zone 1) : max. 100 L/h (3.5 cu.foot/h)
Pureté	Sans poussière et sans composants condensables

Gaz de ventilation (consommable)	
Consommation	2 ... 100 L/h (0.1 ... 35 cu.foot/h)
Pression amont	Max. 3 bar (300 kPa)

Installation électrique	
Tension d'alimentation	115 V ou 230 V +10 % / -15 % ; 50...60 Hz
Consommation	PGK10/PGK20/PGK50 : max. 275 VA PGK75 : max. 550 VA
Protection réseau (externe) : - PGK10/PGK20/PGK50 - PGK75	Via régulateur de température ou externe 4 A (en 115 V et 230 V) 8 A (en 115 V et 230 V)
Câbles de raccordement électrique : - Tension d'alimentation - Pt100	 3 * AWG 18 4 * AWG 20

Protection antidéflagrante	
Catégorie Ex (2014/34/EU)	⟨Ex⟩ II 2G Ex eb IIC Gb
Catégorie Ex (CEI 60079)	Ex eb IIC Gb

8.4.1 Presse-étoupes

Raccordement	Type	Taille	Plage de serrage mm	Couple de serrage Nm
Chauffage	Ex	M16	4 ... 8	6
Sonde Pt100				

8.4.2 Bornes de raccordement

Table 1: Tension d'alimentation, Pt100

Câble	Section en mm^2	Section en AWG	Couple de serrage Nm
Rigide	0,2...4,0	24...12	0,6...0,8
Souple avec embouts	0,25...2,5	24...14	
Souple avec embouts à collet isolant	0,25...1,5	24...16	

Table 2: Mise à la terre

Câble	Section en mm^2	Section en AWG	Couple de serrage Nm
Rigide	4,0	11	2
Souple avec embouts			
Souple avec embouts à collet isolant			

8.4.3 Couple de serrage

Tous les assemblages par vis pour lesquels aucun couple de serrage ou aucune force de précontrainte n'est indiqué sur les plans ou les instructions de montage doivent être serrés selon la norme VDI 2230.

Sont exclus de cette règle tous les assemblages par vis qui ne sont pas des assemblages par vis au sens propre du terme. Et par suite les colliers de serrage, les presse-étoupes, les raccords à visser, les raccords de gaz, les vis pour les platines, etc. Dans ce cas, les vissages doivent être serrés le plus régulièrement possible avec un couple nettement plus faible (colliers de serrage 1 Nm, autres vissages selon les indications du fabricant).

Il convient de choisir pour la vis le couple immédiatement inférieur à celui valable pour les matériaux mixtes et les vis spéciales telles que les vis imperdables.

Le coefficient de frottement pris en compte est (vissages sans lubrification) μk=μG=0,14. Les valeurs calculées sont valables à température ambiante (T=20 °C).

Table 3: Couple de serrage

Dimension M	**Pas de vis P**	**Couple de serrage Ma (Nm)**					
		3.6	**4.6**	**5.6**	**8.8, A2 et A4-80**	**10.9**	**12.9**
1,6	0,4	0,05		0,05	0,17		0,28
2	0,45	0,1		0,11	0,35		0,6
2,5	0,45	0,21		0,23	0,73		1,23
3	0,5		0,54	1	1,3	1,7	2
3,5	0,6		0,85	1,3	1,9	2,6	3,2
4	0,7		1,02	2	2,5	4,4	5,1
5	0,8		2	2,7	5	8,7	10
6	1		3,5	4,6	10	15	18
8	1,25		8,4	11	25	36	43
10	1,5		17	22	49	72	84
12	1,75		29	39	85	125	145
14	2		46	62	135	200	235
16	2		71	95	210	310	365
18	2,5		97	130	300	430	500
20	2,5		138	184	425	610	710
22	2,5		186	250	580	830	970
24	3		235	315	730	1050	1220
27	3		350	470	1100	1550	1800
30	3,5		475	635	1450	2100	2450
33	3,5		645	865	2000	2800	3400
36	4		1080	1440	2600	3700	4300
39	4		1330	1780	3400	4800	5600

8030443/AE00/V2-5/2025-04

www.addresses.endress.com

Endress+Hauser

People for Process Automation