



## Refroidisseur de gaz de mesure TC-MIDI X2 avec échangeur thermique -H<sub>2</sub>/-O<sub>2</sub>

Le refroidisseur de gaz de mesure TC-MIDI X2 avec échangeur thermique -H<sub>2</sub>/-O<sub>2</sub> est la solution idéale pour le refroidissement fiable de l'hydrogène (H<sub>2</sub>) et de l'oxygène (O<sub>2</sub>) dans l'analyse extractive des gaz lorsqu'une conception compacte est requise. L'hydrogène vert, produit par électrolyse à partir de sources d'énergie renouvelables, est la clé d'un avenir énergétique durable et sans émissions.

Le refroidissement sûr et fiable du gaz de mesure est essentiel pour l'analyse des gaz dans l'électrolyseur (par exemple pour la surveillance de la LIE), car une teneur en humidité élevée est attendue en raison du processus. L'humidité dans le gaz de process peut endommager les cellules de mesure sensibles dans l'analyseur. La température du gaz est ainsi maintenue constante en dessous du point de rosée du gaz afin de baisser le taux d'humidité. Le condensat est évacué par un purgeur automatique.

En plus des mesures d'amélioration des matériaux pour éviter les dommages causés aux composants par l'hydrogène, les échangeurs thermiques de la gamme H<sub>2</sub> sont soumis à un test d'étanchéité à l'hélium. La variante O<sub>2</sub> utilise des procédés de nettoyage spéciaux pour éliminer les particules, les huiles et les graisses des pièces en contact avec le fluide. Les valeurs limites de pollution sont basées sur la directive internationale EIGA Doc 33/18 Cleaning of Equipment for Oxygen Service, qui est utilisée dans le monde entier.

De nombreuses applications exigent un équipement utilisable dans des zones à risque d'explosion. Les solutions de série TC-standard X2 offrent des solutions pour la zone 2 ou classe I, division 2

Homologation pour Atex et IECEx Zone 2

Homologation FM C-US pour classe I, division 2

Pour les applications d'hydrogène ou d'oxygène de haute pureté

Norme de nettoyage basée sur EIGA Doc 33/18 concernant l'absence de particules, d'huile et de graisse pour les échangeurs thermiques dans la variante O<sub>2</sub>

Matériaux en contact avec le fluide testés pour des concentrations élevées de H<sub>2</sub> et O<sub>2</sub>

Contrôle standard de l'étanchéité des échangeurs thermiques de la version H<sub>2</sub> avec de l'hélium

Puissance nominale 195 kJ/h (version 40 °C) ou 175 kJ/h (version 50 °C)

Stabilité de point de rosée constante ± 0,1 °C

Point de rosée de sortie et seuils d'alarme réglables

Affichage température du bloc de refroidissement



## Vue d'ensemble

La série TC MIDI X2 avec échangeur thermique -H<sub>2</sub>/-O<sub>2</sub> a été spécialement conçue pour une utilisation avec de l'hydrogène et de l'oxygène de haute pureté.

Les dispositifs de refroidissement de Peltier sont divisés en deux types selon la puissance de refroidissement ou la température de fonctionnement. Ce classement se retrouve dans la désignation de type. Le numéro d'article précis du type que vous avez défini est déterminé à partir du code dans la rubrique Indications de commande.

| Utilisation  | Utilisations standards |              |
|--|------------------------|--------------|
|  | 40 °C                  | 50 °C        |
| Température de fonctionnement  |                        |              |
| 1 échangeur thermique pour applications H <sub>2</sub> /O <sub>2</sub> | TC-MIDI 6111           | TC-MIDI 6112 |

En outre, différentes sorties de signaux peuvent être sélectionnées :

- Sortie d'état,
- Sortie analogique, 4...20 mA, incl. sortie d'état.

## Description des fonctions

La commande du refroidisseur s'effectue via un microprocesseur. Grâce au pré-réglage d'usine, les différentes caractéristiques des échangeurs thermiques intégrés sont prises en compte au tout début par la commande.

L'écran programmable représente la température de bloc selon l'unité d'affichage sélectionnée (°C / °F) (°C en usine). 5 touches de commande de menu permettent d'actionner simplement les réglages individuels des applications. D'une part, cela concerne le point de rosée de sortie théorique, qui peut être réglé de 2 à 20 °C (36 à 68 °F) (en usine 5 °C/41 °F).

D'autre part, les seuils d'alerte de sous-température et sur-température peuvent être réglés. Ceux-ci sont réglés par rapport au point de rosée réglé  $T_a$ .

Pour la sous-température, une plage de  $T_a - 1$  jusqu'à - 3 K (au moins 1 °C / 34° F de température de bloc de refroidissement) est disponible, une plage de  $T_a + 1$  jusqu'à +7 K est disponible pour le réglage d'usine. Les réglages d'usine pour les deux valeurs sont 3 K.

Le clignotement de l'affichage et le relais d'état signalent un dépassement par le haut ou par le bas de la plage d'avertissement réglée (par ex. après mise en marche).

Le condensat séparé peut être évacué par le biais de purgeurs automatiques.

## Option Régulation Delta T

Un point de rosée de sortie de 5 °C (41 °F) n'est pas requis pour toutes les applications. Un point de rosée plus élevé est suffisant pour certaines applications. Pour d'autres applications, un point de rosée de sortie stable n'est pas important, il suffit que le gaz soit sec et que le point de rosée de sortie présente une différence de température suffisante, et inférieure à la température ambiante.

Ici, le système électronique mesure la température ambiante et règle le point de rosée de sortie sur une valeur réglable et inférieure. Ceci permet d'étendre la puissance de refroidissement aux limites de l'échangeur thermique. Il faut noter ici que le point de rosée de sortie varie avec la température ambiante et qu'il ne faut pas s'appuyer sur un point de rosée stable pour la mesure.

La plage de consigne de la température est définie par la température ambiante, la différence de température réglable, et les seuils d'alarme. Lors d'une régulation Delta T active, si la température du bloc ne se situe pas dans la plage de consigne, le message d'état «  $\Delta T$  » clignote sur l'écran.

**Exemple :** Lors d'une différence de 30°C (30K/54°F), cela signifie d'une part, pour un point de rosée de sortie de 5 °C (41°F), que le point de rosée reste stable jusqu'à une température ambiante d'env. 35°C (95°F), et d'autre part, que la baisse fiable par rapport à la température ambiante n'est privilégiée que pour les pointes de température ambiante supérieures à 35°C (95°F). Alors, au-dessus de 35°C (95°F), la puissance de refroidissement indiquée dans les courbes de refroidissement pour 35°C (95°F) est disponible.

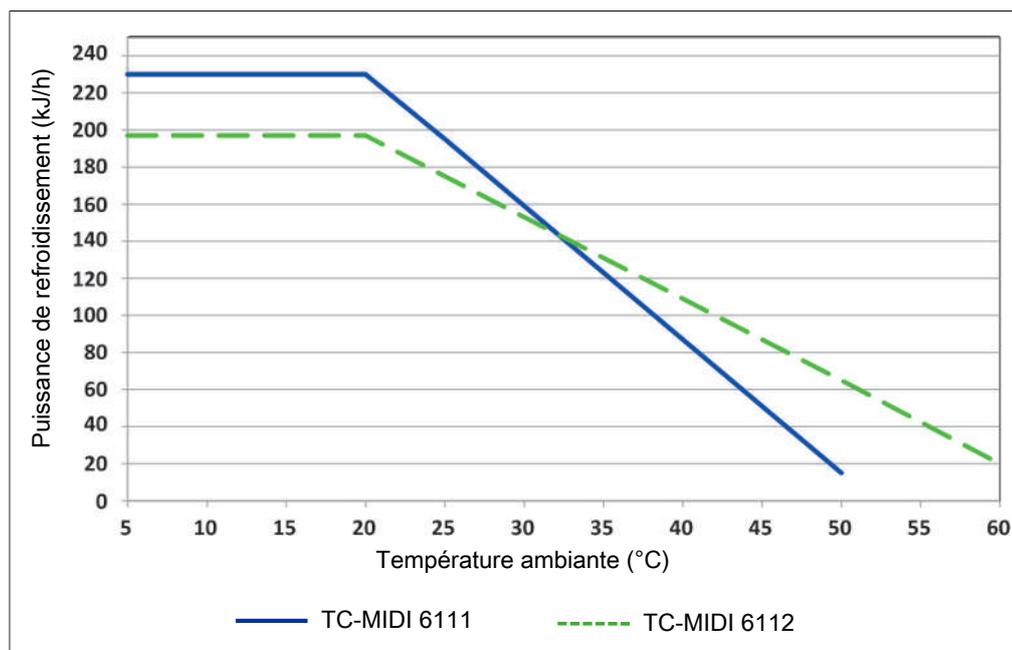
**Données techniques refroidisseur à gaz**
**Données techniques Refroidisseur de gaz**

|  |   |                 |
|--|---|-----------------|
| Disponibilité à fonctionner                                  | après 10 minutes max.   |                 |
| Température ambiante   | de 5 °C à 60 °C   |                 |
| Point de rosée de sortie de gaz<br>préréglée :<br>réglable : | 5 °C<br>2 °C...20 °C  |                 |
| Type de protection   | IP 20   |                 |
| Contrainte mécanique   | Testé selon DNV-GL CG0339, classe de vibration A (0,7 g)<br>2 Hz-13,2 Hz Amplitude ± 1,0 mm<br>13,2 Hz-100 Hz accélération                                      |                 |
| Boîtier  | Acier inoxydable, brossé  |                 |
| Dimensions d'emballage                                       | env. 350 x 220 x 220 mm   |                 |
| Poids incl. échangeur thermique                              | env. 12 kg  |                 |
| Données électriques  | Appareil sans extension   |                 |
|  | <b>230 V AC</b>   | <b>115 V AC</b> |
|  | +5/-10 %  | +5/-10 %        |
|  | 50/60 Hz  | 50/60 Hz        |
|  | 1,2 A   | 2,4 A           |
|  | 200 W/280 VA  |                 |
| Fusible recommandé (caractéristique : lent)                  | 3,15 A  | 6,3 A           |
| Puissance de commutation Sortie d'état                       | max. 250 V AC, 150 V DC<br>2 A, 50 VA, hors tension   |                 |
| Raccordements électriques                                    | Fiche selon EN 175301- 803  |                 |
| Pièces en contact avec les fluides<br>Échangeur thermique :  | voir tableau « Vue d'ensemble des échangeurs thermiques »   |                 |
| Marquages :  | FM18ATEX0012X : II 3 G Ex ec nC IIC T4 Gc<br>IECEX FMG 18.0005X : Ex ec nC IIC T4 Gc<br>FM18US0021X/FM18CA0010X : CL I DIV 2 GP ABCD<br>RU C-DE.HA65.B.00608/20 |                 |

**Caractéristiques techniques options**
**Données techniques Sortie analogique Température du refroidisseur**

|              |  |
|--------------|--|
| Signal       | 4-20 mA voire 2-10<br>correspond à une température de refroidisseur de -20 °C à +60 °C |
| Raccordement | Ficher M12x1, DIN EN 61076-2-101   |

## Courbe de puissance



Remarque : Les courbes limites pour les échangeurs thermiques s'appliquent pour un point de rosée de 50 °C.

### Description échangeur de chaleur

L'énergie du gaz de mesure et en première approche la performance de refroidissement sollicitée  $Q$  est déterminée par les trois paramètres température de gaz  $\vartheta_G$ , point de rosée  $\tau_e$  (taux d'humidité) et débit  $v$ . Pour des raisons physiques, le point de rosée de sortie augmente avec l'énergie de gaz. La charge d'énergie autorisée par le gaz est ainsi déterminée par l'élargissement toléré du point de rosée.

Les limites suivantes sont déterminées pour un point de travail normé de  $\tau_e = 50$  °C et  $\vartheta_G = 70$  °C. Le débit maximal  $v_{\max}$  est indiqué en NI/h d'air refroidi, c'est à dire après la condensation de la vapeur d'eau.

Si la valeur des paramètres  $\tau_e$  et  $\vartheta_G$  est dépassée par le bas, le débit  $v_{\max}$  peut être augmenté. Par exemple, le triple paramètre  $\tau_e = 40$  °C,  $\vartheta_G = 70$  °C et  $v = 425$  NI/h peut être utilisé au lieu de  $\tau_e = 50$  °C,  $\vartheta_G = 70$  °C et  $v = 345$  NI/h pour l'échangeur thermique TG.

Si certains points ne sont pas clairs, veuillez nous consulter ou utiliser notre programme d'organisation.

### Vue d'ensemble échangeur thermique

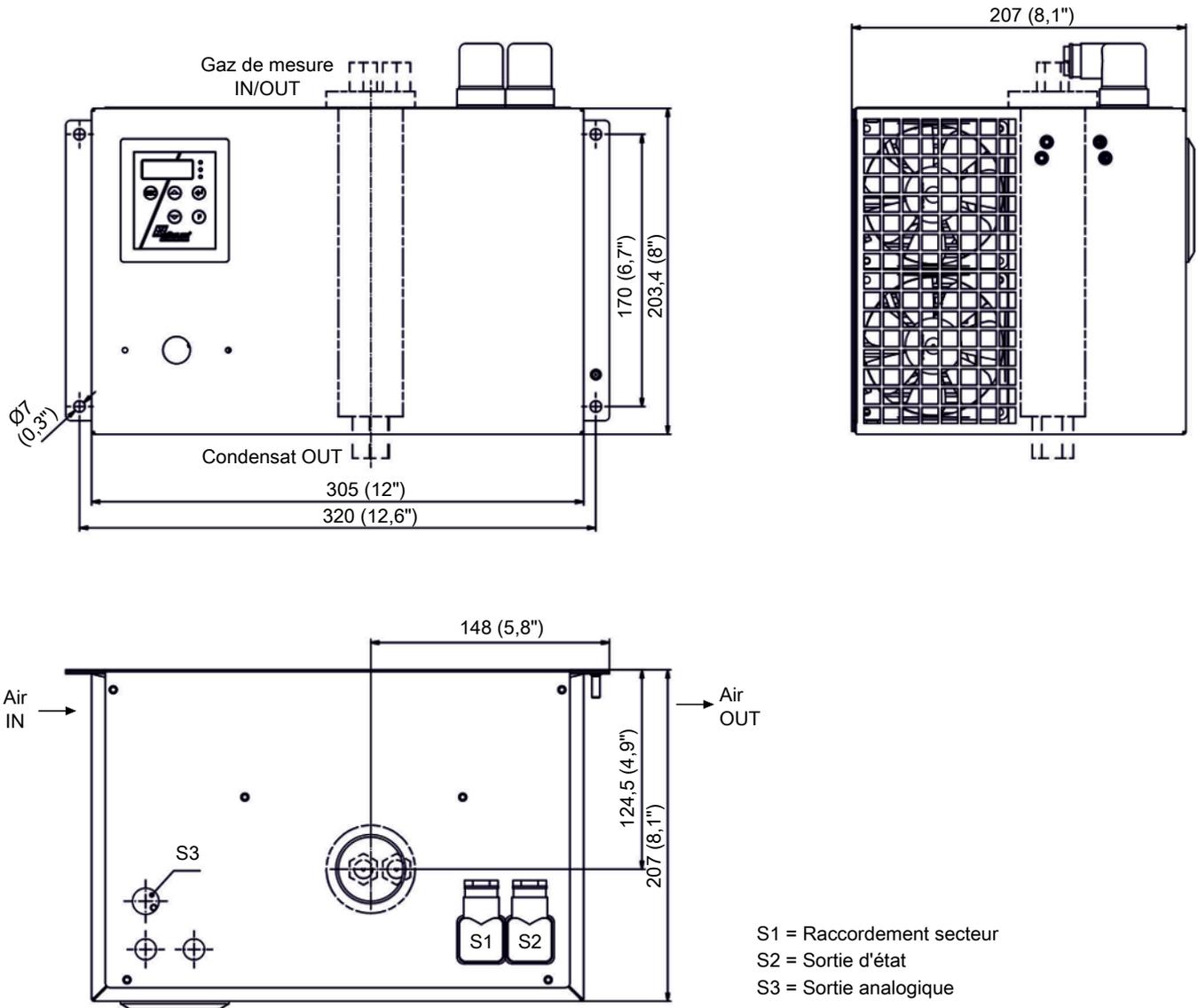
| Échangeur thermique  | TS-H2/-O2<br>TS-I-H2/-O2 <sup>2)</sup> | DTS-H2/-O2<br>DTS-I-H2/-O2 <sup>2)</sup> |
|--|--|--|
| Matériaux en contact avec les fluides                          | Acier inoxydable                       | Acier inoxydable                         |
| Débit $v_{\max}$ <sup>1)</sup>                                 | 500 l/h                                | 2 x 250 l/h                              |
| Point de rosée d'entrée $\tau_{e,\max}$ <sup>1)</sup>          | 80 °C                                  | 80 °C                                    |
| Température d'entrée de gaz $\vartheta_{G,\max}$ <sup>1)</sup> | 180 °C                                 | 180 °C                                   |
| Puissance de refroidissement max. $Q_{\max}$                   | 450 kJ/h                               | 450 kJ/h                                 |
| Pression de gaz $p_{\max}$                                     | 1,5 bar                                | 1,5 bar                                  |
| Pression différentielle $\Delta p$ ( $v = 150$ l/h)            | 8 mbar                                 | tous les 5 mbar                          |
| Volume mort $V_{\text{mort}}$                                  | 69 ml                                  | 28/25 ml                                 |
| Raccordements gaz (métrique)                                   | G1/4                                   | Tube 6 mm                                |
| Raccordements gaz (en pouces)                                  | NPT 1/4"                               | Tube 1/4"                                |
| Vidange de condensat (métrique)                                | G3/8                                   | Tube 10 mm (6 mm)                        |
| Purgeur de condensat (en pouces)                               | NPT 3/8"                               | Tube 3/8" (1/4")                         |

<sup>1)</sup> Tenant compte de la puissance maximale de refroidissement du refroidisseur.

<sup>2)</sup> Les types comprenant un I sont pourvus de filetages NPT, voire de tubes en pouces.

# TC-MIDI X2 avec échangeur thermique

## Dimensions (mm)



**Indications de commande**

**Types de refroidisseur de gaz avec une ou deux voies de gaz dans l'échangeur thermique pour les applications H2-/O2.**

Le numéro d'article codifie la configuration de votre appareil. Utilisez pour cela les codes types suivants :

| 4496   | 3 | 1 | 1 | X | 2 | X | X | X | X | 0 | 0 | 0 | 0 | X | 0 | X | 0 | X | Caractéristique du produit |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----------------------------|
| <b>Type de refroidisseur</b>                         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                            |
| 1 TC-MIDI 6111 X2 : Température ambiante 40 °C       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                            |
| 2 TC-MIDI 6112 X2 : Température ambiante 60 °C       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                            |
| <b>Autorisation</b>                                  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                            |
| 2 pour les zones à risque d'explosion                |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                            |
| <b>Tension d'alimentation</b>                        |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                            |
| 1 115 V AC, 50/60 Hz                                 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                            |
| 2 230 V AC, 50/60 Hz                                 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                            |
| <b>Échangeur thermique</b>                           |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                            |
| 1 1 0 -O2 Acier inoxydable, TS-O2, métrique          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                            |
| 1 1 5 -O2 Acier inoxydable, TS-I-O2, en pouces       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                            |
| 1 1 0 -H2 Acier inoxydable, TS-H2, métrique          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                            |
| 1 1 5 -H2 Acier inoxydable, TS-I-H2, en pouces       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                            |
| 2 6 0 -O2 Acier inoxydable, DTS-O2, métrique         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                            |
| 2 6 5 -O2 Acier inoxydable, DTS-I-O2, en pouces      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                            |
| 2 6 0 -H2 Acier inoxydable, DTS-H2, métrique         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                            |
| 2 6 5 -H2 Acier inoxydable, DTS-I-H2, en pouces      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                            |
| <b>Sorties de signal</b>                             |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                            |
| 0 0 sortie d'état uniquement                         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                            |
| 1 0 Sortie analogique, 4..20 mA, incl. sortie d'état |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                            |
| <b>Régulation Delta-T</b>                            |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                            |
| 0 0 sans régulation Delta-T                          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                            |
| 1 0 Option régulation Delta-T                        |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                            |

**Consommables et accessoires pour refroidisseurs avec échangeur thermique -H2-/-O2**

| Article n°                                | Désignation   |
|---|---|
| 4410001 (voir fiche de données 450005)    | Dérivateur automatique de condensat 11 LD V 38 <sup>1)</sup>                            |
| 4410001-O2 (voir fiche de données 450005) | Purgeur automatique de condensats 11 LD V 38 optimisé pour l'oxygène                    |
| voir fiche de données 400016              | Raccords de tuyauterie en acier inoxydable pour l'utilisation d'oxygène de haute pureté |

<sup>1)</sup> En cas d'utilisation avec des concentrations élevées d'hydrogène, pression maximale de 1,5 bar.