



## Refroidisseur de gaz de mesure TC-MIDI X2

Dans l'industrie chimique, la pétrochimie ou la biochimie, la sécurité d'une procédure dépend de l'évaluation actuelle et exacte des paramètres de fonctionnement.

L'analyse de gaz est alors la clé pour un contrôle efficace et sûr des procédures, une protection de l'environnement et une assurance qualité. Il en résulte une amélioration du contrôle de l'émission des gaz de fumée dans les centrales électriques, de l'analyse de gaz d'échappement dans l'industrie automobile ainsi que du contrôle efficace des séparateurs d'air ou de la production sans germe et de l'emballage dans l'industrie alimentaire.

Un grand nombre de ces procédures d'analyse utilisées dans ces domaines nécessitent l'extraction du gaz de mesure. Il en résulte des contaminations inhérentes aux procédures, telles que des particules ou de l'humidité. En revanche, ces impuretés peuvent influencer les résultats des analyses, ou endommager les cellules de mesure. Le gaz de mesure doit donc être préparé avant son entrée dans l'analyseur.

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

Le refroidisseur de gaz de mesure TC-MIDI X2 est un élément décisif de cette chaîne de traitement, lorsque le processus ou les conditions ambiantes nécessitent une puissance de refroidissement élevée.

Homologation pour Atex et IECEx Zone 2

Homologation FM C-US pour classe I, division 2

Structure compacte : Prémonté et prêt à raccorder

Coût de maintenance faible grâce à une bonne accessibilité

Une ou deux voies de gaz

Échangeur thermique en acier inoxydable, verre Duran ou PVDF

Point de rosée de sortie et seuils d'alarme réglables

Émissions sonores faibles en fonctionnement

Puissance nominale 195 / 175 kJ/h, version 40 °C / 50 °C

Stabilité de point de rosée 0,1 °C

Affichage et sortie d'état

Affichage température du bloc de refroidissement

Capteur d'humidité, filtre, sortie analogique, pompe péristaltique et pompe pour gaz de mesure en option



## Vue d'ensemble

La série TC-MIDI X2 a été conçue pour des puissances de refroidissement et des températures ambiantes élevées.

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 type dans la rubrique Indications de commande.

Utilisation	Utilisations standards	
Température de fonctionnement	40 °C	50 °C
1 échangeur thermique (simple ou double)	TC-MIDI 6111 X2	TC-MIDI 6112 X2

D'autres composants devant être présents dans tous les systèmes de préparation peuvent être intégrés en option :

- Pompe péristaltique pour la dérivation de condensat
- Filtre,
- Capteur d'humidité,
- Pompe de gaz de mesure.

Avec ses options, le refroidisseur dispose ainsi une grande variété de configuration. Cette rubrique décrit comment simplifier à moindres frais la réalisation d'un système complet en utilisant des composants pré-montés et équipés de flexibles. En outre, nous avons pris soin de garantir une bonne accessibilité des consommables et des pièces d'usure.

## Description des fonctions

La commande du refroidisseur s'effectue via un microprocesseur. Le pré-réglage d'usine prend en compte les différentes caractéristiques des échangeurs de chaleur intégrés dès 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. Cela concerne d'une part le point de rosée de consigne pouvant être réglé de 2°C (36 à 68 °F) à 20°C (réglage d'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 allumage).

La sortie d'état peut par ex. être utilisée pour commander la pompe de gaz de mesure, afin de permettre d'enclencher le flux de gaz dès que la plage de refroidissement est atteinte ou pour éteindre la pompe si l'alarme du capteur d'humidité s'enclenche.

Le condensat collecté peut être évacué via des pompes péristaltiques ou le dérivateur de condensat automatique intégré.

De plus, il est également possible d'utiliser des filtres fins dans lesquels des capteurs d'humidité peuvent être intégrés, en option cependant.

La cloche en verre permet de voir les salissures de l'élément filtrant.

Le capteur d'humidité peut être démonté facilement. Cela peut être nécessaire si du condensat devait pénétrer dans le refroidisseur du fait d'une panne et ne pouvait plus être transporté par la pompe péristaltique, ou le dérivateur de condensat automatique.

Une pompe à gaz P1 peut être montée sur le refroidisseur de gaz, au choix également avec soupape by-pass pour la régulation du débit. L'extension par la pompe d'alimentation pour un système à un fil est ainsi possible, donc pour un équipement avec un échangeur de chaleur simple ou, si pour une application correspondante, les deux voies de gaz du double échangeur de chaleur double sont enclenchées en série comme par exemple refroidissement 1 - pompe - refroidissement 2.

### Option Régulation Delta T

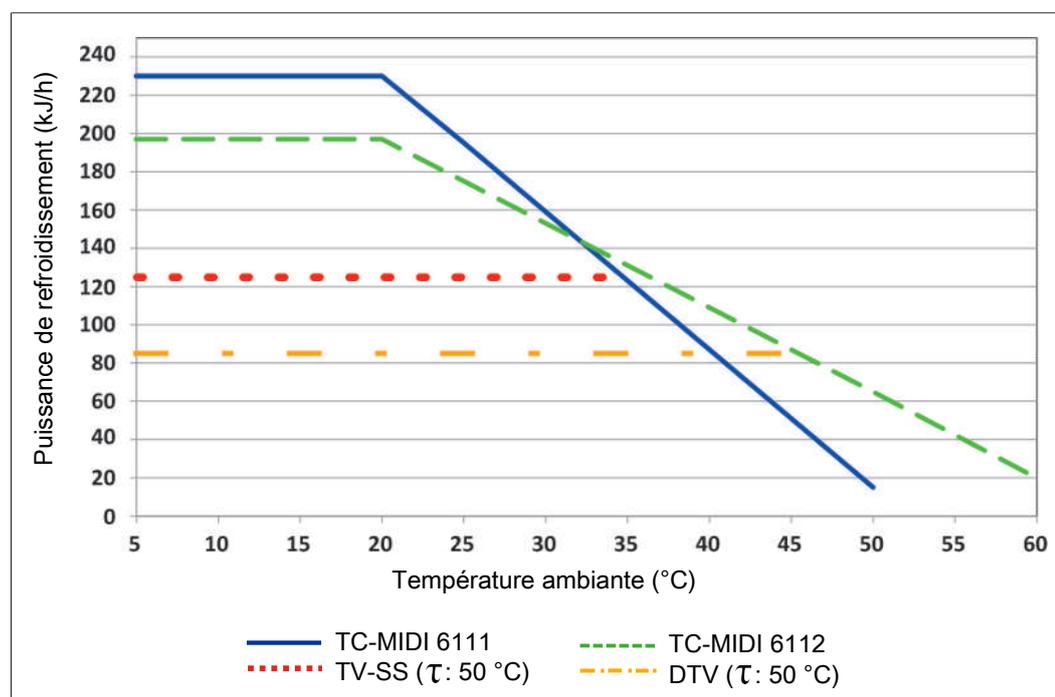
Un point de rosée de sortie de 5 °C (41 °F) n'est pas requis pour toutes les applications. Un point de rosée plus élevé est suffisant pour certaines applications. Pour d'autres applications, un point de rosée de sortie stable n'est pas important, il suffit que le gaz soit sec et que le point de rosée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

### Courbe de puissance



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

## Données techniques refroidisseur à gaz

## Caractéristiques techniques du refroidisseur à gaz

Disponibilité à fonctionner	après 10 minutes max.			
Température ambiante	de 5 °C à 60 °C			
Point de rosée de sortie de gaz préréglée : réglable :	5 °C 2 °C...20 °C ou régulation Delta T			
Type de protection	IP 20			
Contrainte mécanique	Testé selon DNV-GL CG0339, classe de vibration A (0,7 g) <sup>1)</sup> 2 Hz-13,2 Hz Amplitude ± 1,0 mm 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. 11,5 kg env. 15 kg pour une phase de développement complète			
Données électriques	Appareil sans extension		Appareil avec extension (P1.x + pompe péristaltique)	
	<b>230 V AC</b>	<b>115 V AC</b>	<b>230 V AC</b>	<b>115 V AC</b>
	+5/-10 %	+5/-10 %	+5 %	+5 %
	50/60 Hz	50/60 Hz	50 Hz	60 Hz
	1,2 A	2,4 A	1,8 A	3,6 A
	200 W/280 VA		290 W/420 VA	
Fusible recommandé (caractéristique : lent)	3,15 A	6,3 A	3,15 A	6,3 A
Puissance de commutation sortie d'état	max. 250 V AC, 150 V DC 2 A, 50 VA, hors tension			
Raccordements électriques	Fiche selon EN 175301-803			
Raccordements de gaz et sortie de condensat	Échangeur thermique voir tableau « Vue d'ensemble des échangeurs thermiques » Filtre, adaptateur de capteur d'humidité G1/4 ou NPT 1/4"			
Éléments en contact avec les fluides	voir « Données techniques Options »			
Filtre :	voir « Données techniques Options »			
Capteur d'humidité :	voir « Données techniques Options »			
Échangeur thermique :	voir tableau « Vue d'ensemble des échangeurs thermiques »			
Pompe péristaltique :	voir « Données techniques Options »			
Pompe pour gaz de mesure :	voir « Données techniques Options »			
Tubulure :	PTFE/Viton			
Marquages :	FM18ATEX0012X : II 3 G Ex ec nC IIC T4 Gc IECEX FMG 18.0005X : Ex ec nC IIC T4 Gc FM18US0021X/FM18CA0010X : CL I DIV 2 GP ABCD RU C-DE.HA65.B.00608/20			

<sup>1)</sup> ne convient pas à une association avec pompe pour gaz de mesure intégrée

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

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

**Données techniques de pompes péristaltiques CPsingle X2 / CPdouble X2**

Température ambiante	de 0 °C à 50 °C
Puissance de débit	0,3 l/h (50 Hz) / 0,36 l/h (60 Hz) avec tuyau standard
Entrée de vide	max. 0,8 bar
Pression d'entrée	max. 1 bar
Pression de sortie	1 bar
Tuyau	4 x 1,6 mm
Sortie de condensat	Raccord pour tuyau Ø6 mm Raccord fileté 4/6 (métrique), 1/6"-1/4" (en pouces)
Type de protection	IP 40
Matériaux	
Tuyau :	Norprene (standard), Marprene, Fluran
Raccordements :	PVDF

**Données techniques pompe pour gaz de mesure P1.3**

Température ambiante	de 0 °C à 50 °C
Pression de fonctionnement	max. 1,3 bar abs.
Débit de convoyage nominal	280 l/h (pour p = 1 bar abs.)
Matériaux en contact avec le fluide selon la configuration	PTFE, PVDF, 1.4571, 1.4401, Viton

**Caractéristiques techniques Filtre AGF-PV-30-F2-L**

Température ambiante	de 3°C à 100 °C
pression de service max. avec filtre	4 bar
Surface de filtre	125 cm <sup>2</sup>
Finesse de filtre	2 µm
Volume mort	108 ml
Matériau :	
Filtre :	PVDF, verre Duran (pièces en contact avec les fluides)
Joint :	Viton
Élément de filtre :	PTFE fritté

**Données techniques Capteur d'humidité FF-3-N**

Température ambiante	de 3°C à 50 °C
pression de service max. avec FF-3-N	2 bar
Matériau	PVDF, PTFE, résine époxy, acier inoxydable 1.4571, 1.4576

## 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  $\tau_e = 50\text{ °C}$  et  $\vartheta_G = 70\text{ °C}$ . 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  $\tau_e = 40\text{ °C}$ ,  $\vartheta_G = 70\text{ °C}$  et  $v = 425\text{ NI/h}$  peut être utilisé au lieu de  $\tau_e = 50\text{ °C}$ ,  $\vartheta_G = 70\text{ °C}$  et  $v = 345\text{ NI/h}$  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 de chaleur	TS TS-I <sup>2)</sup>	TG TG-I <sup>2)</sup>	TV TV-I <sup>2)</sup>	DTS (DTS-6 <sup>3)</sup> ) DTS-I (DTS-6-I <sup>3)</sup> ) <sup>2)</sup>	DTG DTG-I <sup>2)</sup>	DTV <sup>3)</sup> DTV-I <sup>2)3)</sup>
Matériaux en contact avec les fluides	Acier inoxydable	Verre PTFE	PVDF	Acier inoxydable	Verre PTFE	PVDF
Débit $v_{\max}$ <sup>1)</sup>	500 l/h	400 l/h	235 l/h	2 x 250 l/h	2 x 200 l/h	2 x 160 l/h
Point de rosée d'entrée $\tau_{e,\max}$ <sup>1)</sup>	80 °C	80 °C	65 °C	80 °C	65 °C	65 °C
Température d'entrée de gaz $\vartheta_{G,\max}$ <sup>1)</sup>	180 °C	140 °C	140 °C	180 °C	140 °C	140 °C
Max. Puissance de refroidissement $Q_{\max}$	450 kJ/h	230 kJ/h	120 kJ/h	450 kJ/h	230 kJ/h	185 kJ/h
Pression de gaz $p_{\max}$	160 bar	3 bar	3 bar	25 bar	3 bar	2 bar
Différence de pression $\Delta p$ ( $v=150\text{ l/h}$ )	8 mbar	8 mbar	8 mbar	tous les 5 mbar	tous les 5 mbar	tous les 15 mbar
Volume mort $V_{\text{mort}}$	69 ml	48 ml	129 ml	28 / 25 ml	28 / 25 ml	21 / 21 ml
Raccordements gaz (métrique)	G1/4	GL 14 (6 mm) <sup>4)</sup>	DN 4/6	Tube 6 mm	GL14 (6 mm) <sup>4)</sup>	DN 4/6
Raccordements gaz (en pouces)	NPT 1/4"	GL 14 (1/4") <sup>4)</sup>	1/4"-1/6"	Tube 1/4"	GL14 (1/4") <sup>4)</sup>	1/4"-1/6"
Vidange de condensat (métrique)	G3/8	GL 25 (12 mm) <sup>4)</sup>	G3/8	Tube 10 mm (6 mm)	GL18 (10 mm) <sup>4)</sup>	DN 5/8
Vidange de condensat (en pouces)	NPT 3/8"	GL 25 (1/2") <sup>4)</sup>	NPT 3/8"	Tube 3/8" (1/4")	GL18 (3/8") <sup>4)</sup>	3/16"-5/16"

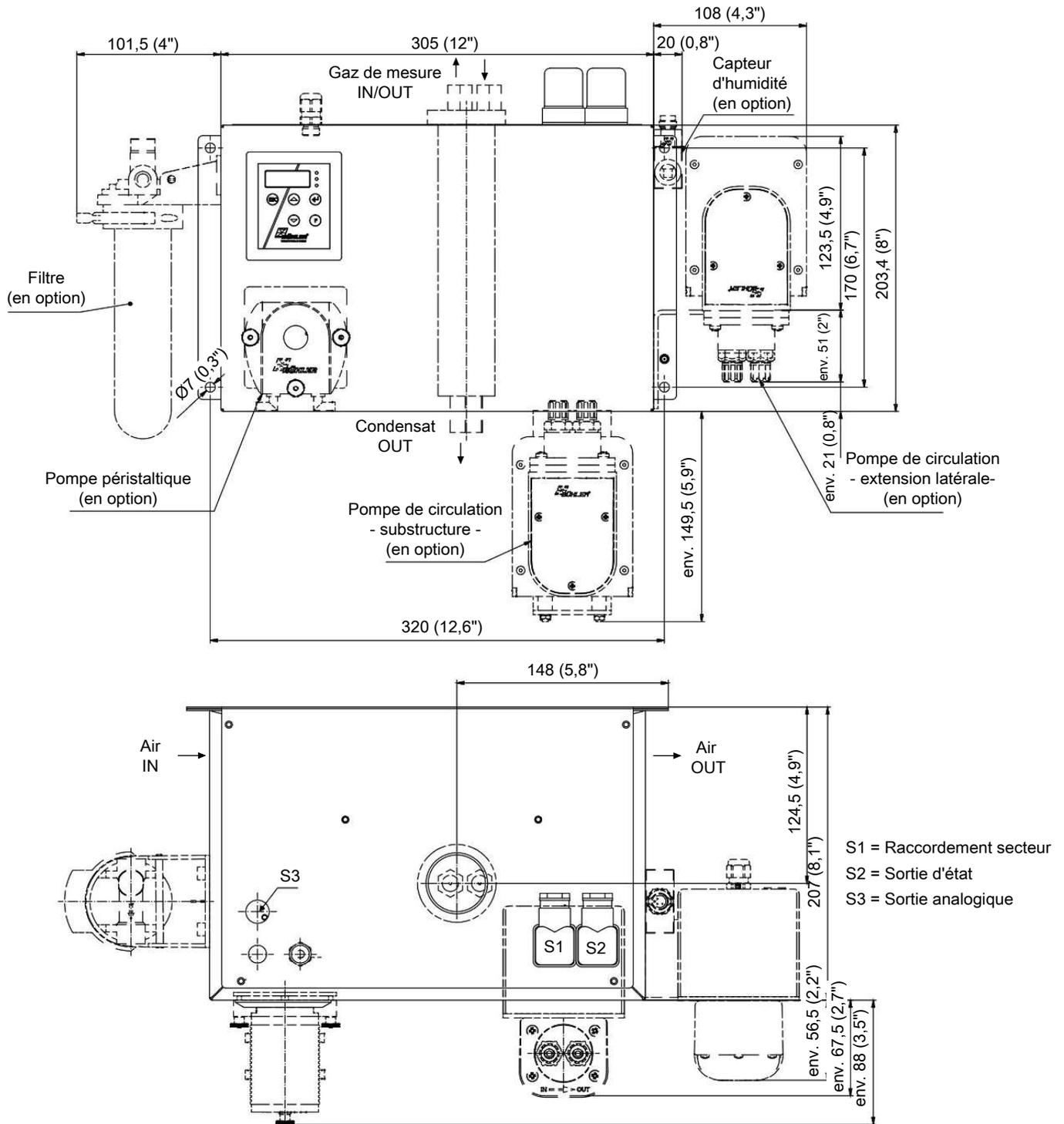
<sup>1)</sup> Tenant compte de la puissance maximale de refroidissement du refroidisseur.

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

<sup>3)</sup> Dérivation de condensat possible uniquement avec pompe de condensat.

<sup>4)</sup> Diamètre interne de la bague d'étanchéité.

Dimensions (mm)



Indications de commande

Types de refroidisseur de gaz avec une voie de gaz dans l'échangeur de chaleur

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

4496	3	1	1	X	2	X	1	X	X	X	X	X	X	X	0	X	0	0	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 Acier inoxydable, TS, métrique																			
1 1 5 Acier inoxydable, TS-I, en pouces																			
1 2 0 Verre Duran, TG, métrique																			
1 2 5 Verre Duran, TG-I, en pouces																			
1 3 0 PVDF, TV-SS, métrique																			
1 3 5 PVDF, TV-SS-I, en pouces																			
<b>Dérivation du condensat <sup>2)</sup></b>																			
0 sans dérivation de condensat																			
1 Cpsingle X2 avec raccords de tuyau, soudé																			
3 CPsingle X2 avec raccord vissé <sup>4)</sup>																			
<b>Pompes pour gaz de mesure <sup>1)</sup></b>																			
0 sans pompe pour gaz de mesure																			
1 P1.3, PVDF, montage dans la partie inférieure																			
2 P1.3, avec soupape by-pass, montage dans la partie inférieure																			
6 P1.3, PVDF, montage latéral																			
7 P1.3, avec soupape by-pass, montage latéral																			
<b>Capteurs d'humidité <sup>2)</sup> /Filtre</b>																			
0 0 sans filtre, sans capteur d'humidité																			
0 1 sans filtre, 1 capteur d'humidité avec adaptateur PVDF <sup>3)</sup>																			
1 0 1 filtre, sans capteur d'humidité																			
1 1 1 filtre avec capteur d'humidité intégré																			
<b>Sorties de signal</b>																			
0 0 sortie d'état uniquement																			
1 0 Sortie analogique, 4...20 mA en outre																			
<b>Régulation Delta-T</b>																			
0 0 sans régulation Delta-T																			
1 0 Option régulation Delta-T																			

<sup>1)</sup> Tubulure d'usine pour fonctionnement en aspiration.

<sup>2)</sup> Lorsque l'option est sélectionnée, la température ambiante maximale est limitée à 50 °C.

<sup>3)</sup> Aussi disponible en acier inoxydable.

<sup>4)</sup> Raccordement métrique, voire en pouces, selon l'échangeur thermique.

## Types de refroidisseur de gaz avec deux voies de gaz dans l'échangeur de chaleur

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

4496	3	1	1	X	2	X	2	X	X	X	X	X	X	X	0	X	0	0	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>																			
2 6 0 Acier inoxydable, DTS, métrique																			
2 6 5 Acier inoxydable, DTS-I, en pouces																			
2 6 1 Acier inoxydable, DTS 6, métrique <sup>1)</sup>																			
2 6 6 Acier inoxydable, DTS 6-I, en pouces <sup>1)</sup>																			
2 7 0 Verre Duran, DTG, métrique																			
2 7 5 Verre Duran, DTG-I, en pouces																			
2 8 0 PVDF, DTV, métrique <sup>1)</sup>																			
2 8 5 PVDF, DTV-I, en pouces <sup>1)</sup>																			
<b>Dérivation de condensats <sup>4)</sup></b>																			
0 sans dérivation de condensat																			
2 CPdouble X2 avec raccords de tuyau, coudé																			
4 CPdouble X2 avec raccords vissés <sup>6)</sup>																			
<b>Pompes pour gaz de mesure <sup>3)</sup></b>																			
0 sans pompe pour gaz de mesure																			
1 P1.3, 1 voie de gaz, PVDF, montage dans la partie inférieure																			
2 P1.3, 1 voie de gaz, avec soupape by-pass, montage dans la partie inférieure																			
6 P1.3, 1 voie de gaz, PVDF, montage latéral <sup>2)</sup>																			
7 P1.3, 1 voie de gaz, avec soupape by-pass, montage latéral <sup>2)</sup>																			
<b>Capteurs d'humidité <sup>4)</sup> /Filtre</b>																			
0 0 sans filtre, sans capteur d'humidité																			
0 1 sans filtre, 1 capteur d'humidité avec adaptateur PVDF <sup>5)</sup>																			
0 2 sans filtre, 2 capteur d'humidité avec adaptateur PVDF <sup>5)</sup>																			
1 0 1 filtre, sans capteur d'humidité																			
1 1 1 filtre avec capteur d'humidité intégré																			
2 0 2 filtres, sans capteur d'humidité <sup>2)</sup>																			
2 1 2 filtres, 1 capteur d'humidité <sup>2)</sup>																			
2 2 2 filtres, 2 capteurs d'humidité <sup>2)</sup>																			
<b>Sorties de signal</b>																			
0 0 sortie d'état uniquement																			
1 0 Sortie analogique, 4...20 mA en outre																			
<b>Régulation Delta-T</b>																			
0 0 sans régulation Delta-T																			
1 0 Option régulation Delta-T																			

<sup>1)</sup> Les sorties de condensat ne sont adaptées qu'en cas de raccordement de pompes péristaltiques.

<sup>2)</sup> En cas de montage latéral de la pompe pour gaz de mesure P1.3, seul 1 filtre est possible.

<sup>3)</sup> Tubulure d'usine pour fonctionnement en aspiration.

<sup>4)</sup> Lorsque l'option est sélectionnée, la température ambiante maximale est limitée à 50 °C.

<sup>5)</sup> Aussi disponible en acier inoxydable.

<sup>6)</sup> Raccordement métrique, voire en pouces, selon l'échangeur thermique.

## Consommables et accessoires

Article n°	Désignation
4510008	Dérivateur de condensat automatique AK 5.2 (uniquement fonctionnement sous pression)
4510028	Dérivateur de condensat automatique AK 5.5 (uniquement fonctionnement sous pression)
4410004	Dérivateur de condensat automatique AK 20 (uniquement fonctionnement sous pression)
4410001	Dérivateur de condensat automatique 11 LD V 38 (uniquement fonctionnement sous pression)
9144050038	Câble pour sortie analogique Température de refroidisseur 4 m
41020050	Élément filtrant F2-L ; VE 2 pièces
4410005	Récipient collecteur de condensat GL1, 0,4 l
44920035012	Tuyau de rechange pompe à condensat, Tygon (Norprene), raccord de tuyau coudé
44920035016	Tuyau de rechange pompe à condensat, Tygon (Norprene), raccord de tuyau coudé et vis (métriques)
44920035017	Tuyau de rechange pompe à condensat, Tygon (Norprene), raccord de tuyau coudé et vis (en pouces)
4228003	Joint à soufflet pour pompe P1
9009398	Joint torique pour pompe by-pass P1
4228066	Jeu de soupape d'entrée/de sortie 70 °C pour pompe P1
voir fiche de données 420011	Pompes pour gaz de mesure P1
voir fiche de données 450020	Pompes à condensat péristaltiques CPsingle, CPdouble