

Contrôleur de température de fluide calorigène

Thermo-cooler réfrigéré

De l'eau réfrigérée, toujours et partout disponible aisément.

- Tension universelle : monophasée 200 à 230 VAC, 50/60 Hz
- Conforme aux normes :   
- Économie d'énergie : fonction d'arrêt de ralenti (modèle $\pm 1^\circ\text{C}$)
Fonction d'économie d'eau automatique (modèle à eau)
- Écologique : conformité **RoHS**, réfrigérant **R407C**
- Performance au choix : stabilité de température $\pm 1^\circ\text{C}$ (réfrigérateur à commande tout ou rien, $\pm 0.5^\circ\text{C}$ (avec vanne de régulation PID)
- Installation facile : nul besoin d'un circuit d'eau (modèle à air), roulettes, vanne de dérivation et filtre (modèle à eau), bac de récupération en acier inox disponible en standard, fonctionne à distance sans alimentation électrique
- Entretien facile : le "N° d'alarme" s'affiche en façade, sur l'écran de contrôle en façade

Choix "d'Options" et "d'Accessoires optionnels" (pages 9 à 14)



● Nouvelles fonctions

Options

- Avec coupe-circuit
- Avec fonction de communication (RS-485)
- Avec fonction de communication (RS-232C)
- Avec capteur de fuite
- Avec réchauffeur
- Avec fonction circuit d'eau automatique
- Avec entrée du commutateur externe
- Pièce en acier inox pour fluide calorigène
- Pompe haute pression
- Avec kit de contrôle DI

Accessoires optionnels

- Kit de filtre anti-poussière
- Kit de circuit de dérivation
- Filtre DI (eau déminéralisée)
- Matériau isolant pour filtre DI (eau déminéralisée)



- Capacité frigorifique (50 Hz):
0.9 kW/1.9 kW/4.5 kW (réfrigération à l'air/réfrigération à l'eau)
- Stabilité de température : $\pm 1^\circ\text{C}$ (réfrigérateur à commande tout ou rien)/
 $\pm 0.5^\circ\text{C}$ (avec vanne de régulation PID)
- Plages des seuils de température : **5 à 35°C**

Série **HRGC**

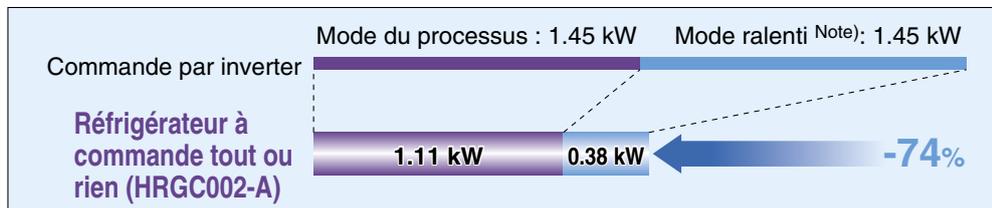


CAT.EUS40-51B-FR

Économique en énergie et écologique

● Puissance consommée : Réduite de **74% maxi.**

Lorsque le fluide calorigène atteint une température prédéfinie, le réfrigérateur s'arrête temporairement (arrêt de ralenti) et la température est régulée, même durant les processus avec charge thermique. La performance est au moins aussi bonne que celle d'une commande par inverser.



Note) Conditions d'utilisation : Mode du processus : température du fluide calorigène 20°C, charge thermique 2 kW
Mode ralenti : température du fluide calorigène 20°C, charge thermique 0 kW

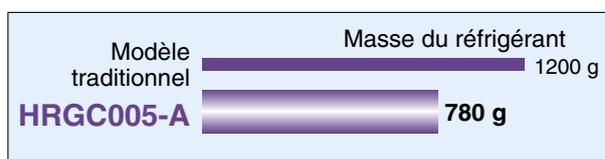
- Coûts de fonctionnement réduits
- Contribution à la préservation de l'environnement

● Réfrigérant :

Réduction de **35% maxi.** (par rapport à d'autres séries de SMC)

En règle générale, la réduction du volume de gaz réfrigérant implique une réduction de la performance de refroidissement. Cependant l'utilisation d'un **échangeur thermique** Note) à haute performance permet désormais de réduire le volume de réfrigérant utilisé (volume de charge du réfrigérant) sans pour autant sacrifier la performance frigorifique.

- Plus écologique



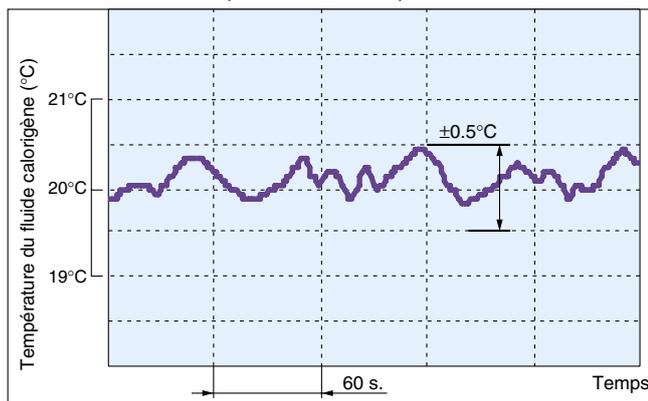
Note) HRGC005-A uniquement

Performance au choix

● Stabilité de température : $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ Note 1) 3) $\pm 1.0^{\circ}\text{C}$ Note 2) 3) (Pour une charge est stable)

La température peut être régulée de deux façons : stabilité $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ en utilisant une vanne de régulation 3 voies et un simple contrôle de température à $\pm 1^{\circ}\text{C}$ en utilisant le réfrigérateur en version tout ou rien. Choisissez la stabilité de température convenant à votre processus et système industriel.

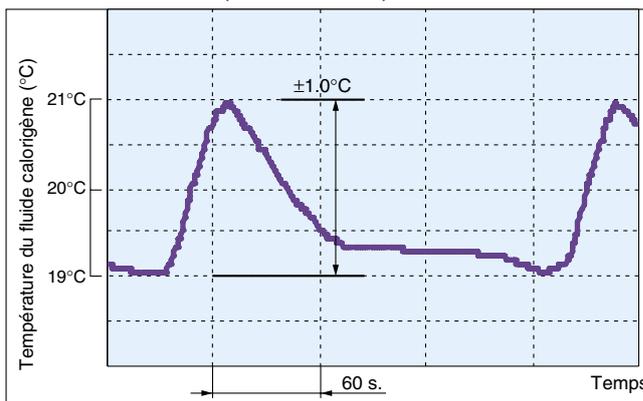
■ Modèle $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ (HRGC002-A5)



Note 1) HRGC001-□5 à HRGC005-□5 uniquement

Note 2) HRGC001-□ à HRGC005-□

■ Modèle $\pm 1.0^{\circ}\text{C}$ (HRGC002-A)



Note 3) La valeur indiquée s'applique à un état de charge stable sans interférence extérieure.

Les valeurs réelles peuvent varier en fonction des conditions d'utilisation.

● Des matériaux compatibles avec une vaste gamme de fluides calorigènes sont utilisés pour les pièces au contact du fluide.

- Solution aqueuse de glycol d'éthylène 15 %
- Eau propre, déminéralisée Note)

Note) Faites circuler de l'eau ayant une conductivité électrique de 1 $\mu\text{S/cm}$ minimum.

Sinon, un niveau de conductivité électrique identique ne peut être maintenu. Un kit de contrôle DI optionnel (symbole Y) est disponible pour garder une résistance électrique. Pour plus d'informations, reportez-vous à la page 12.

Facilité d'utilisation et d'entretien

Simplicité d'utilisation

Étape 1

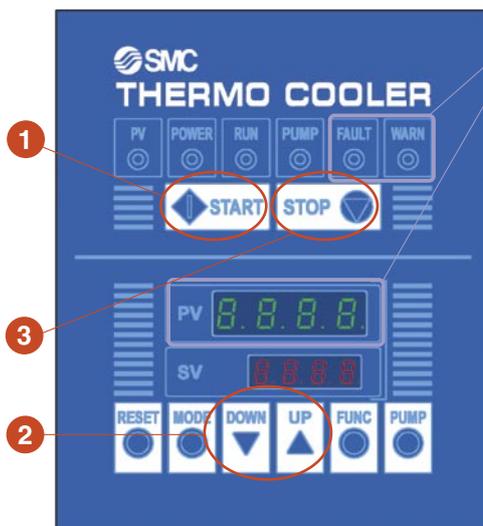
Appuyez sur la touche **START**.

Étape 2

Réglez la température à l'aide des touches **UP/DOWN**.

Étape 3

Appuyez sur la touche **STOP** pour arrêter l'appareil;
Quoi de plus simple ?



Indicateurs de code d'alarme

Les indicateurs de codes d'alarme, d'avertissement et de panne facilitent le diagnostic des pannes.

- Indicateur de panne (FAULT) (LED rouge)
- Indicateur d'alerte (WARN) (LED jaune)

Note) Reportez-vous à la page 7 pour le panneau d'affichage et les alarmes.

Signal des contacts entrée/sortie

■ Signal d'entrée de commande à distance

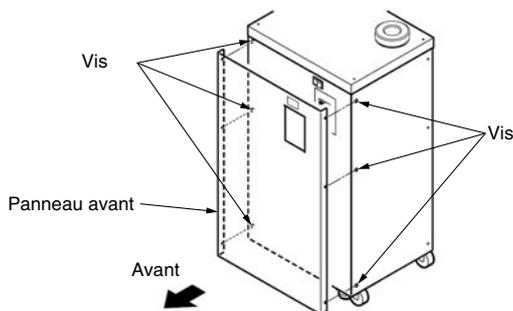
Pas besoin d'alimentation électrique. Il est possible de commander à distance le démarrage et l'arrêt.

■ Signal de sortie, marche, arrêt, alarme

Le signal de fonctionnement, d'arrêt et d'alarme peut être émis à travers le contact de relais.

Entretien facile

Les composants sont accessibles depuis l'avant. La pompe, le relais thermique du réfrigérateur et le commutateur de réinitialisation se trouvent à l'intérieur de l'enceinte des composants électriques.



Options

- Avec coupe-circuit
- Avec fonction de communication (RS-485)
- Avec fonction de communication (RS-232C)
- Avec capteur de fuite
- Avec réchauffeur
- Avec fonction circuit d'eau automatique

- Avec entrée du commutateur externe
- Pièce en acier inox pour fluide calorigène
- Pompe haute pression
- Avec kit de contrôle DI

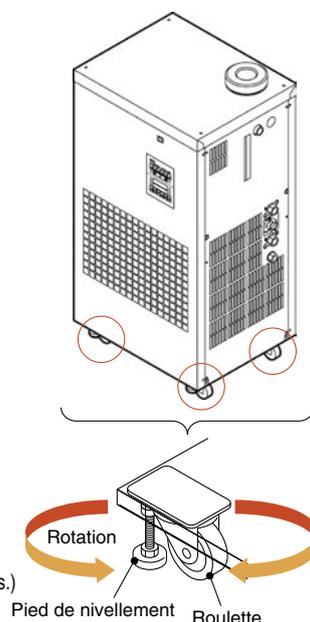
(Reportez-vous aux pages 9 à 12 pour les options.)

Accessoires en option

Des filtres anti-poussière pour la réfrigération par l'air et un circuit de dérivation pour empêcher la pression d'augmenter sont disponibles. Ils prolongent la durée de vie et facilitent l'utilisation du réfrigérateur. (Reportez-vous aux pages 13 à 14 pour les accessoires optionnels.)

Roulettes disponibles en standard

Elles sont utiles lorsque le thermo-cooler a besoin d'être déplacé dans l'atelier ou en cas de changement de la disposition de l'installation. Un pied de nivellement sert également de stabilisateur.



Réfrigération à l'air

Réfrigération à l'air

Contrairement à la réfrigération à l'eau, la réfrigération à l'air ne requiert pas de circuit d'eau et s'installe facilement à côté de votre équipement.

Communications

■ Fonction de communication (RS-485, RS-232C)

(Reportez-vous aux pages 9 à 12 pour les options.)

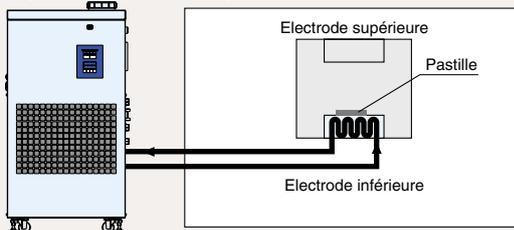
■ Fonction de contact entrée/sortie

(voir la page 8)

Exemples d'application

Semi-conducteur

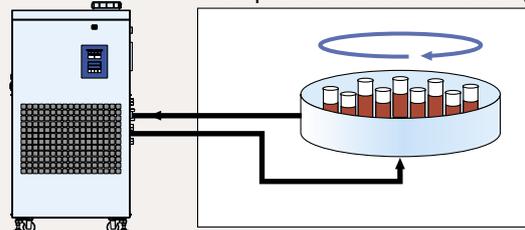
Exemple : contrôle de la température d'une électrode de chambre



- Appareils de gravure chimique
- Appareils de revêtement
- Appareils de projection
- Appareil de débitage en dés
- Appareils de nettoyage
- Appareils de test, etc.

Médical

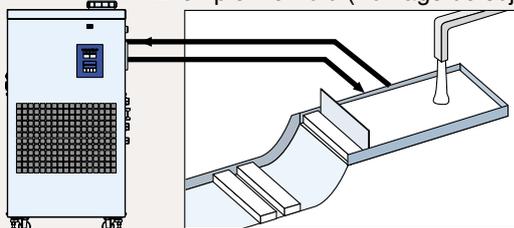
Exemple : conservation du sang



- Appareils à rayons X
- Appareils pour IRM
- Appareils de conservation du sang

Alimentaire

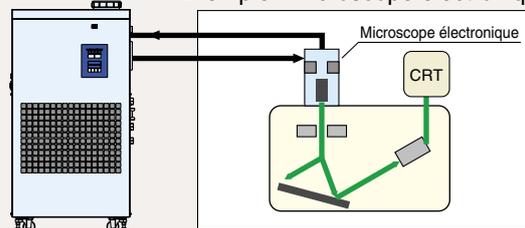
Exemple : le Tofu (fromage de soja)



- Machine lave bouteilles
 - Machine à faire le tofu (fromage de soja)
 - Machine à faire les nouilles, etc.
- Contrôle de la température de l'eau pour la fabrication du tofu à travers le mélange du lait de soja bouilli et du chlorure de magnésium.

Analyse

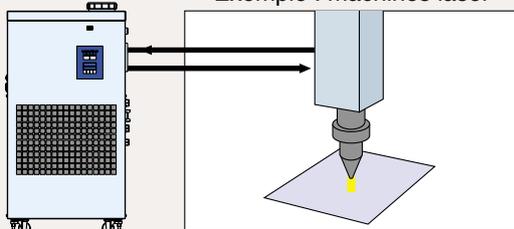
Exemple : microscope électronique



- Microscope électronique
 - Radiodiagnostic à rayons X
 - Chromatographe gazeux
 - Lecteurs de glycémie, etc.
- Évite les déformations dues à la chaleur générée par le pistolet électronique des microscopes électroniques.

Machine-outil

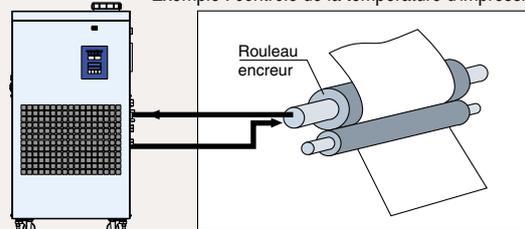
Exemple : machines laser



- Découpe de câbles
 - Rectifieuse
 - Soudeuse par points
 - Soudeuse au plasma
 - Machines laser, etc.
- Le contrôle de température du tube qui génère le faisceau laser permet d'optimiser la longueur d'onde du laser et, ainsi, d'améliorer la précision de l'usinage de la section transversale.

Imprimerie

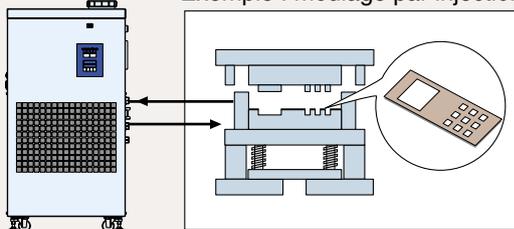
Exemple : contrôle de la température d'impression



- Imprimante offset
 - Développeuse automatique
 - Appareils à UV, etc.
- Le contrôle de la température des rouleaux encres permet de quantifier l'évaporation et la viscosité de l'encre et d'optimiser la teinte des couleurs.

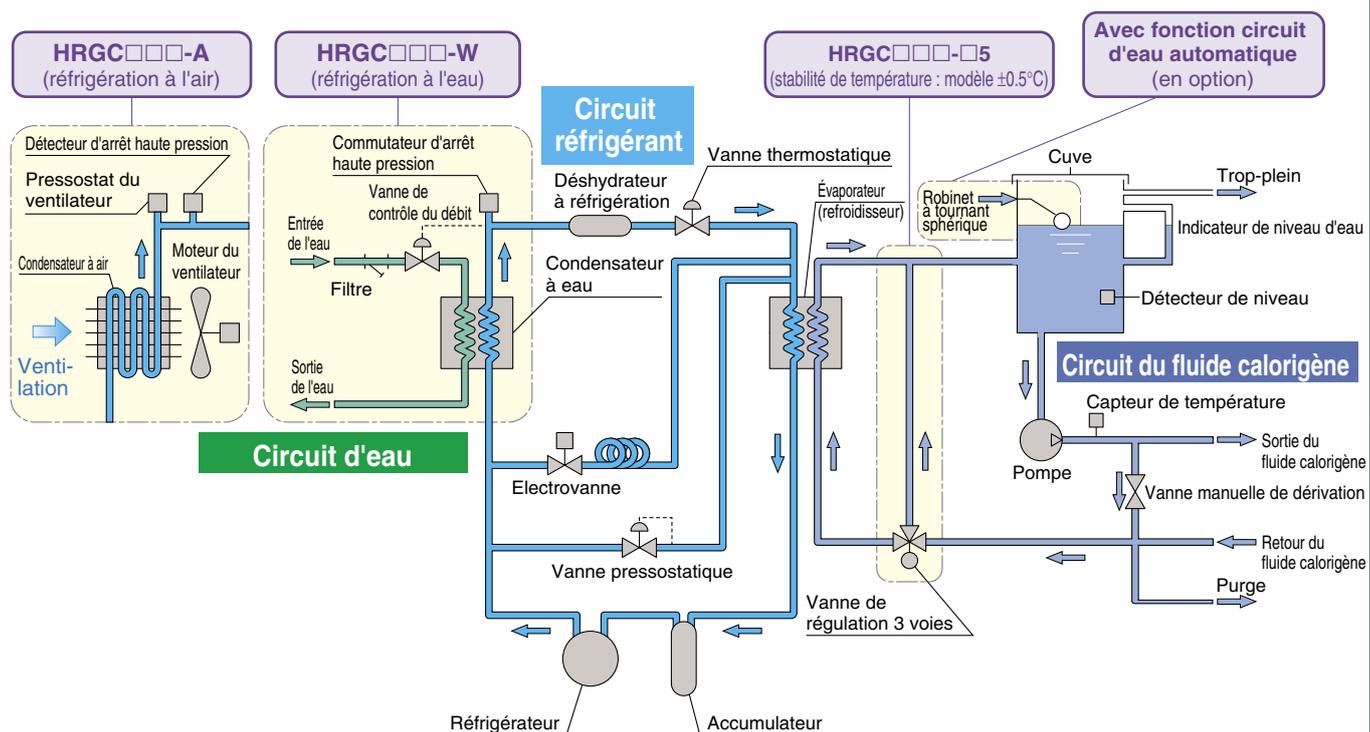
Moulage

Exemple : moulage par injection



- Moulage du plastique
 - Moulage du caoutchouc
 - Machine de revêtement de câbles
 - Moulage par injection, etc.
- Le contrôle de la température du moule permet d'améliorer la qualité du produit.

Construction et principes



Circuit du fluide calorigène

Le fluide calorigène est d'abord transféré (déchargé) vers l'appareil du client par la pompe de circulation. Ensuite, après refroidissement de l'équipement du client par le fluide calorigène, ce dernier se réchauffe et retournera dans le thermo-cooler.

■ Stabilité de température : Modèle $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ (HRGC-□□□-□5)

Si la température du fluide calorigène est supérieure à la température prédéfinie, la vanne de régulation 3 voies renverra le fluide calorigène vers le thermo-cooler. Si la température du fluide calorigène est inférieure à la température prédéfinie, le fluide sera directement renvoyé dans la cuve.

Lorsque la température du fluide calorigène est proche de la température prédéfinie, la température se stabilisera par écoulement divisé entre le thermo-cooler et la cuve.

Circuit réfrigérant

Le condensateur fait libérer de la chaleur à un gaz fréon haute température sous pression, comprimé par le réfrigérateur, qui devient ensuite liquide. Quand le fréon sous pression liquéfié traverse la vanne thermostatique, il se dilate et refroidit ; quand il traverse l'évaporateur, la chaleur est extraite du fluide calorigène et il s'évapore.

Le fréon évaporé est de nouveau aspiré et comprimé par le réfrigérateur, puis le cycle décrit ci-dessus se répète.

Lorsque le fluide calorigène est suffisamment refroidi, l'électrovanne et la vanne pressostatique s'ouvrent. Ces vannes équilibrent la pression du réfrigérant et empêchent le fluide calorigène de geler dans des environnements excessivement froids.

■ Stabilité de température : modèle $\pm 1.0^{\circ}\text{C}$ (HRGC-□□□-□)

Si la température du fluide calorigène est supérieure à la température prédéfinie, le réfrigérateur entre en marche et le gaz fréon s'achemine vers l'évaporateur (refroidisseur). Cela refroidit le fluide calorigène. Si la température du fluide calorigène est inférieure à la température prédéfinie, le réfrigérateur s'arrête et le gaz fréon arrête de circuler. Le fluide calorigène n'est alors pas refroidi et la température augmente.

La température est stabilisée à travers la mise en marche et l'arrêt du réfrigérateur.

Circuit d'eau

■ Procédé de refroidissement : réfrigération à l'eau (HRGC-□□□-W)

Lorsque le gaz fréon est correctement liquéfié et que le fluide calorigène est convenablement refroidi, la vanne de contrôle du débit ferme automatiquement le circuit d'eau et régule son débit.

Ce procédé garantit une pression normale dans le réfrigérateur et réduit la consommation d'énergie de votre circuit d'eau.

TABLE DES MATIERES

Série HRGC

Sélection du modèle

- Guide de sélection du modèle Avant-propos 2
- Calcul de la capacité frigorifique requise Avant-propos 3 à 4
- Précautions concernant la sélection du modèle Avant-propos 4
- Valeurs des caractéristiques physiques des fluides calorigènes Avant-propos 4

● **Modèle de base**

- Pour passer commande/caractéristiques P.1 à 2
- Capacité frigorifique/capacité de pompage/
débit du circuit d'eau P.3
- Dimensions : Réfrigération à l'air P.4
- Dimensions : Réfrigération à l'eau P.5
- Connexion de raccordement et dimensions
d'installation P.6
- Écran de contrôle P.7
- Alarme P.7
- Contact d'entrée/fonction de sortie P.8
- Autres caractéristiques P.8

● **Options**

- Avec coupe-circuit P.9
- Avec fonction de communication (RS-485) P.9
- Avec capteur de fuite P.9
- Avec réchauffeur P.9
- Avec fonction circuit d'eau automatique P.10
- Avec entrée du commutateur externe P.10
- Pièce en acier inox pour fluide calorigène P.11
- Avec fonction de communication (RS-232C) P.11
- Pompe haute pression P.12
- Avec kit de contrôle DI P.12

● **Accessoires optionnels**

- Kit de filtre anti-poussière P.13
- Kit de circuit de dérivation P.13
- Filtre DI (eau déminéralisée) P.14
- Matériau isolant pour filtre DI (eau déminéralisée) .. P.14

Précautions spécifiques au produit P.15 à 17

Consignes de sécurité Annexe de couverture

Guide de sélection du modèle

1. Qu'est-ce qui vous convient le mieux : un modèle réfrigéré à l'eau ou à l'air ?

Votre choix doit se baser sur la configuration de vos équipements.

Principes frigorifiques du thermo-cooler

Réfrigération à l'eau

Circuit d'eau (tour de refroidissement, etc.) et alimentation électrique requis. Ce modèle présente une performance frigorifique stable tout au long de l'année, indépendamment des variations de température d'utilisation.

Réfrigération à l'air

Seule l'alimentation électrique est requise.

Nul besoin d'un circuit d'eau, le système peut donc être facilement installé où et quand vous le souhaitez

(Notez qu'une ventilation ou climatisation est nécessaire pour dissiper la chaleur : pour plus de détails, reportez-vous à la page 15. Milieu d'utilisation / milieu de stockage 3 dans Précautions spécifiques au produit 1)

Exemple) Nécessité du client : réfrigération à l'air

2. Quelle est la température (°C) du fluide calorigène ?

Plage de réglage de température du thermo-cooler

5°C à 35°C

Exemple) Nécessité du client : 20°C

3. Quelle fréquence d'alimentation ?

Caractéristiques de fréquence d'alimentation du thermo-cooler

50 Hz, 60 Hz (usage courant)

Exemple) Nécessité du client : 60 Hz

4. Quelle est la puissance en kW de la capacité frigorifique requise ?

* Pour calculer la capacité frigorifique, reportez-vous aux exemples 1 à 3.

Exemple) Nécessité du client : 4.2 kW (voir exemple 1 (1).)

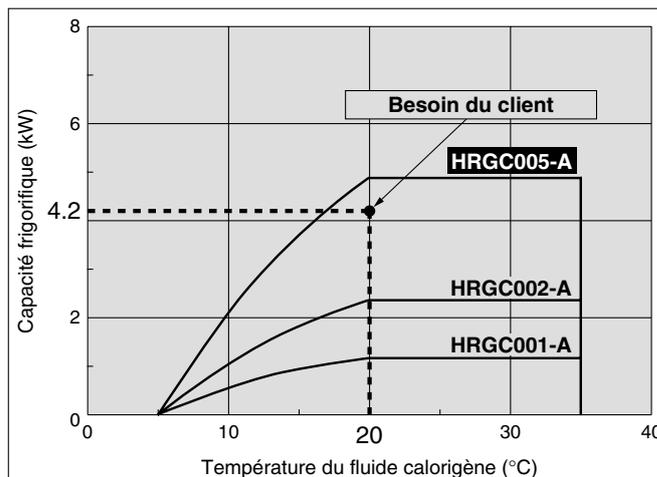
Sélection

Exemple : besoins du client 1 à 4

Méthode de refroidissement : Réfrigération à l'air
 Température du fluide calorigène : 20°C
 Fréquence d'alimentation : 60 Hz
 Capacité frigorifique requise : 4.2 kW

En fonction des résultats 1 à 4, reportez-vous au graphique de capacité frigorifique d'un thermo-cooler à air à 60 Hz (page 3). Sur le même graphique, tracez les intersections entre la température requise du client (20°C) et la capacité frigorifique (4.2 kW).

[Graphique de capacité frigorifique] Méthode de refroidissement: réfrigération à l'air, fréquence d'alimentation : 60 Hz



Le point indiqué sur le graphique correspond au besoin de votre client. Choisissez donc les modèles de thermo-cooler dont les caractéristiques sont supérieures à cet indice. Dans ce cas, choisissez le **HRGC005-A**.

Calcul de la capacité frigorifique requise

Exemple 1 : Lorsque la quantité de chaleur produite dans les appareils du client est connue.

La quantité de chaleur produite peut être déterminée sur la base de la puissance consommée ou de la sortie de la zone de production de chaleur — c'est-à-dire la zone de votre installation — qui a besoin d'être refroidie.

(1) Calculer la quantité de chaleur produite à partir de la puissance consommée.

Puissance consommée **P**: 3.5 [kW]

$$Q = P = 3.5 \text{ [kW]}$$

Capacité frigorifique = avec un facteur de sécurité de 20%,
 $3.5 \text{ [kW]} \times 1.2 = 4.2 \text{ [kW]}$

(2) Calculer la quantité de chaleur produite à partir de la tension de sortie.

Alimentation de sortie **VI**: 4.1 [kVA]

$$Q = P = V \times I \times \text{facteur de puissance}$$

Dans cet exemple, avec un facteur de puissance de 0.85 :
 $= 4.1 \text{ [kVA]} \times 0.85 = 3.5 \text{ [kW]}$

Capacité frigorifique = avec un facteur de sécurité de 20%,
 $3.5 \text{ [kW]} \times 1.2 = 4.2 \text{ [kW]}$

(3) Calculer la quantité de chaleur produite à partir de la sortie.

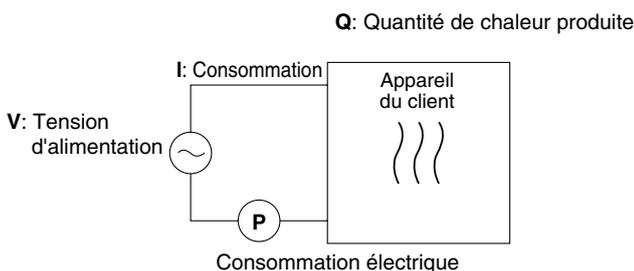
Sortie (puissance de l'axe, etc.) **W**: 2.2 [kW]

$$Q = P = \frac{W}{\text{Efficacité}}$$

Dans cet exemple, avec une efficacité de 0.7 :
 $= \frac{2.2}{0.7} = 3.14 \text{ [kW]}$

Capacité frigorifique = avec un facteur de sécurité de 20 %,
 $3.14 \text{ [kW]} \times 1.2 \approx 3.8 \text{ [kW]}$

* Les exemples ci-dessus calculent la quantité de chaleur produite à partir de la puissance consommée. La quantité réelle de chaleur produite peut varier en fonction de la structure des installations du client. Veuillez à vérifier cela attentivement.



Exemple 2 : Lorsque la quantité de chaleur produite dans les appareils du client n'est pas connue.

Calculer la différence de température du fluide calorigène entre l'entrée et la sortie de l'appareil du client.

Quantité de chaleur produite par l'équipement Q	: Inconnu [kW] ([kJ/s])
Fluide calorigène	: Eau propre*
Débit massique du fluide calorigène q _m	: (= ρ x q _v ÷ 60) [kg/s]
Masse volumique du fluide calorigène ρ	: 1 [kg/dm ³]
Débit volumique du fluide calorigène q _v	: 25 [dm ³ /min]
Capacité thermique spécifique du fluide calorigène C	: 4.2 [kJ/(kg·K)]
Température de sortie du fluide calorigène T ₁	: 293 [K] (20 [°C])
Température de retour du fluide calorigène T ₂	: 295 [K] (22 [°C])
Différence de température du fluide calorigène ΔT	: 2.0 [K] (= T ₂ - T ₁)
Facteur de conversion : minutes en secondes	: 60 [s/min]

(unités SI)

* Reportez-vous à la page d'avant-propos 4 pour connaître les valeurs caractéristiques physiques de l'eau propre ou des autres fluides calorigènes.

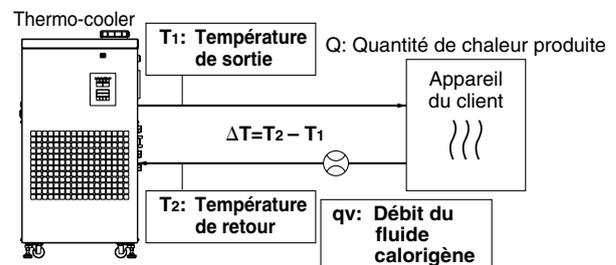
$$Q = q_m \times C \times (T_2 - T_1)$$

$$= \frac{\rho \times q_v \times C \times \Delta T}{60}$$

$$= \frac{1 \times 25 \times 4.2 \times 2.0}{60}$$

$$= 3.50 \text{ [kJ/s]} \approx 3.5 \text{ [kW]}$$

Capacité frigorifique = avec un facteur de sécurité de 20%,
 $3.5 \text{ [kW]} \times 1.2 = 4.2 \text{ [kW]}$



Exemple d'unités de mesure conventionnelles (référence)

Quantité de chaleur produite par l'équipement Q	: Inconnue [kcal/h] → [kW]
Fluide calorigène	: Eau propre*
Débit massique du fluide calorigène q _m	: (= ρ x q _v x 60) [kgf/h]
Masse volumique du fluide calorigène : γ	: 1 [kgf/l]
Débit volumique du fluide calorigène q _v	: 25 [d/min]
Capacité thermique spécifique du fluide calorigène C	: 1.0 [kcal/(kgf·°C)]
Température de sortie du fluide calorigène T ₁	: 20 [°C]
Température de retour du fluide calorigène T ₂	: 22 [°C]
Différence de température du fluide calorigène ΔT	: 2.0 [°C] (= T ₂ - T ₁)
Facteur de conversion : heures en minutes	: 60 [min/h]
Facteur de conversion : kcal/h en kW	: 860 [(kcal/h)/kW]

$$Q = \frac{q_m \times C \times (T_2 - T_1)}{860}$$

$$= \frac{\gamma \times q_v \times 60 \times C \times \Delta T}{860}$$

$$= \frac{1 \times 25 \times 60 \times 1.0 \times 2.0}{860}$$

$$= \frac{3000 \text{ [kcal/h]}}{860}$$

$$\approx 3.5 \text{ [kW]}$$

Capacité frigorifique = avec un facteur de sécurité de 20 %,
 $3.5 \text{ [kW]} \times 1.2 = 4.2 \text{ [kW]}$

Sélection du modèle

Calcul de la capacité frigorifique requise

Exemple 3 : lorsqu'il n'y a pas d'émission de chaleur et lorsque l'objet est refroidi en dessous d'une certaine température et pendant un certain temps.

Chaleur dissipée par substance refroidie (par unité de temps) Q : Inconnue [kW] ([kJ/s])
 Substance refroidie : Eau
 Masse de la substance refroidie m : (= ρ x V) [kg]
 Masse volumique de la substance refroidie ρ : 1 [kg/dm³]
 Volume total de l'objet refroidi V : 60 [dm³]
 Capacité thermique spécifique de la substance refroidie C : 4.2 [kJ/(kg·K)]
 Température de la substance refroidie au début du refroidissement T₀ : 305 [K] (32 [°C])
 Température de la substance refroidie après t heures T_t : 293 [K] (20 [°C])
 Différence de température de refroidissement ΔT : 12 [K] (=T₀ - T_t)
 Temps de refroidissement Δt : 900 [s] (= 15 [min])

* Reportez-vous en bas à droite pour connaître les valeurs des caractéristiques physiques des fluides calorigènes.

$$Q = \frac{m \times C \times (T_t - T_0)}{\Delta t}$$

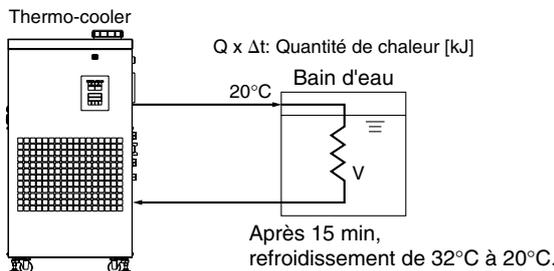
$$= \frac{\rho \times V \times C \times \Delta T}{\Delta t}$$

$$= \frac{1 \times 60 \times 4.2 \times 12}{900}$$

$$= 3.36 \text{ [kJ/s]} \approx 3.4 \text{ [kW]}$$

Capacité frigorifique = avec un facteur de sécurité de 20%,

$$3.4 \text{ [kW]} \times 1.2 = \mathbf{4.08 \text{ [kW]}}$$



Note) Il s'agit de la valeur calculée en changeant la température du fluide uniquement. Elle varie donc beaucoup en fonction du bain d'eau ou de la forme des canalisations.

Exemple d'unités de mesure conventionnelles (référence)

Chaleur dissipée par substance refroidie (par unité de temps) Q : Inconnue [kcal/h] → [kW]
 Substance refroidie : Eau
 Masse de la substance refroidie m : (= ρ x V) [kgf]
 Masse volumique de la substance refroidie γ : 1 [kgf/l]
 Volume total de la substance refroidie V : 60 [l]
 Capacité thermique spécifique de la substance refroidie C : 1.0 [kcal/(kgf·°C)]
 Température de la substance refroidie au début du refroidissement T₀ : 32 [°C]
 Température de la substance refroidie après t heures T_t : 20 [°C]
 Différence de température de refroidissement ΔT : 12 [°C] (= T₀ - T_t)
 Temps de refroidissement Δt : 15 [min]
 Facteur de conversion : heures en minutes : 60 [min/h]
 Facteur de conversion : kcal/h en kW : 860 [(kcal/h)/kW]

$$Q = \frac{m \times C \times (T_t - T_0)}{\Delta t \times 860}$$

$$= \frac{\gamma \times V \times 60 \times C \times \Delta T}{\Delta t \times 860}$$

$$= \frac{1 \times 60 \times 60 \times 1.0 \times 12}{15 \times 860}$$

$$= \frac{2880 \text{ [kcal/h]}}{860} \approx 3.4 \text{ [kW]}$$

Capacité frigorifique = avec un facteur de sécurité de 20%,

$$3.4 \text{ [kW]} \times 1.2 = \mathbf{4.08 \text{ [kW]}}$$

Précautions concernant la sélection du modèle

1. Capacité calorifique

Si la température du fluide calorigène est supérieure à la température ambiante, une pompe du thermo-cooler chauffera le fluide en produisant de la chaleur. Cependant, le thermo-cooler présente une capacité calorifique inférieure à celle d'un dispositif de chauffage dédié.

2. Capacité de pompage

<Débit du fluide calorigène>

La capacité de pompage varie en fonction du modèle de la série HRGC choisi. De même, le débit du fluide calorigène varie en fonction de la pression de décharge du fluide calorigène. Considérer la différence de niveau entre notre refroidisseur et l'appareil du client, ainsi que la résistance des canalisations comme celles du fluide calorigène, leur taille et leur courbure dans l'installation. Vérifier au préalable et pour chaque modèle que le débit requis est atteint (voir les courbes de capacité de pompe disponibles).

<Pression de décharge du fluide calorigène>

La pression de décharge du fluide calorigène peut, pour chacun des modèles, atteindre la pression maximale indiquée par les courbes de capacité de pompage. Vérifier au préalable que le circuit et les canalisations du fluide calorigène de l'équipement du client sont compatibles avec cette pression.

Valeurs des caractéristiques physiques des fluides calorigènes

1. Ce catalogue utilise les valeurs suivantes pour la masse volumique et la capacité thermique spécifique en calculant la capacité frigorifique nécessaire.

Masse volumique ρ : 1 [kg/dm³]
 (ou, avec un système conventionnel, masse : rapport volumétrique γ = 1 [kgf/l])
 Capacité thermique spécifique C : 4.19 [kJ/(kg·K)]
 (ou, avec un système conventionnel d'unités, 1 [kcal/(kgf·°C)])

2. Les valeurs de masse volumique et de capacité thermique spécifique varient légèrement selon la température comme indiqué dans le tableau ci-dessous. Utilisez-le comme référence. Note)

Eau

Température	Propriétés physiques	Masse volumique ρ [kg/dm ³]	Chaleur spécifique C [kJ/(kg·K)]	Système conventionnel	
				Masse : rapport volumétrique γ [kgf/l]	Chaleur spécifique C [kcal/(kgf·°C)]
5°C		1.00	4.20	1.00	1.00
10°C		1.00	4.19	1.00	1.00
15°C		1.00	4.19	1.00	1.00
20°C		1.00	4.18	1.00	1.00
25°C		1.00	4.18	1.00	1.00
30°C		1.00	4.18	1.00	1.00
35°C		0.99	4.18	0.99	1.00

Solution aqueuse de glycol d'éthylène 15 %

Température	Propriétés physiques	Masse volumique ρ [kg/l]	Chaleur spécifique C [kJ/(kg·K)]	Système conventionnel	
				Masse : rapport volumétrique γ [kgf/l]	Chaleur spécifique C [kcal/(kgf·°C)]
5°C		1.02	3.91	1.02	0.93
10°C		1.02	3.91	1.02	0.93
15°C		1.02	3.91	1.02	0.93
20°C		1.01	3.91	1.01	0.93
25°C		1.01	3.91	1.01	0.93
30°C		1.01	3.91	1.01	0.94
35°C		1.01	3.92	1.01	0.94

Note) Les valeurs ci-dessus servent de référence.

Contactez les fournisseurs de fluides calorigènes pour plus de détails.

Thermo-cooler

Série HRGC



Pour passer commande

HRGC **001** - **A** □ □ - □

● **Capacité frigorifique**

001	Capacité frigorifique : 0.9/1.1 kW (50/60 Hz)
002	Capacité frigorifique : 1.9/2.3 kW (50/60 Hz)
005	Capacité frigorifique : 4.5/4.8 kW (50/60 Hz)

● **Méthode frigorifique**

A	Modèle réfrigéré à l'air
W	Modèle réfrigéré à l'eau

● **Stabilité de température**

—	±1.0°C
5	±0.5°C

● **Option**

—	Sans
B	Avec coupe-circuit
C	Avec fonction de communication (RS-485)
S	Avec fonction de communication (RS-232C)
E	Avec disjoncteur
H	Avec réchauffeur
J	Avec fonction circuit d'eau automatique
K	Avec entrée du commutateur externe
M	Pièce en acier inox pour fluide calorigène
T	Pompe haute pression
Y	Avec kit de contrôle DI

* Voir les pages 9 à 12 pour les caractéristiques de chaque option.

● **Type de taraudage de l'orifice**

—	Rc
F	G (adaptateur PT-G fourni)
N	NPT (adaptateur PT-NPT fourni)

Options et combinaisons

Symbole <small>Note 1)</small>	B	C	S	E	H	J	K	M	T	Y
Options <small>Note 2)</small>	Avec coupe-circuit	<small>Note 3)</small> Avec fonction de communication (RS-485)	<small>Note 3) Note 5)</small> Avec fonction de communication (RS-232C)	Avec capteur de fuite	<small>Note 4)</small> Avec réchauffeur	Avec fonction circuit d'eau automatique	<small>Note 5)</small> Avec entrée du commutateur externe	<small>Note 4)</small> Pièce en acier inox pour fluide calorigène	Pompe haute pression	<small>Note 4)</small> Avec kit de contrôle DI
Taille										
HRGC001-□ (stabilité de température ±1.0°C)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
HRGC001-□5 (stabilité de température ±0.5°C)	●	●	●	●	—	●	●	—	●	—
HRGC002-□ (stabilité de température ±1.0°C)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
HRGC002-□5 (stabilité de température ±0.5°C)	●	●	●	●	—	●	●	—	●	—
HRGC005-□ (stabilité de température ±1.0°C)	●	●	●	●	●	●	●	●	—	●
HRGC005-□5 (stabilité de température ±0.5°C)	●	●	●	●	—	●	●	—	—	—

Note 1) Quand plusieurs options sont combinées, les symboles s'affichent dans l'ordre alphabétique.

Note 2) Reportez-vous aux pages 9 à 12 pour obtenir des détails sur les options.

Note 3) L'option C (avec fonction de communication (RS-485)) et l'option S (avec fonction de communication (RS-232C)) ne peuvent pas être combinées.

Note 4) L'option M (pièce en acier inox pour fluide calorigène) et l'option Y (avec kit de contrôle DI) ne peuvent pas être combinées.

Si combiné à l'option H (avec réchauffeur), la température du fluide calorigène sera comprise entre 5°C et 35°C.

Note 5) L'option K (avec entrée du commutateur externe) et l'option S (avec fonction de communication (RS-232C)) ne peuvent pas être combinées.

Série HRGC

Caractéristiques (Reportez-vous aux caractéristiques du produit pour obtenir des détails.)

HRGC001, 002, 005

Modèle		HRGC001		HRGC002		HRGC005	
Méthode frigorifique		Réfrigération à l'air	Réfrigération à l'eau	Réfrigération à l'air	Réfrigération à l'eau	Réfrigération à l'air	Réfrigération à l'eau
Réfrigérant		R407C (HFC)					
Méthode de réglage		Commande ON/OFF du réfrigérateur ou commande PID du distributeur proportionnel					
Température/humidité d'utilisation <small>Note 1)</small>		Température : 5 à 40°C, humidité : 30 à 70% RH					
Système du fluide calorigène	Fluide calorigène <small>Note 2)</small>	Eau propre, déminéralisée, solution aqueuse de glycol d'éthylène 15%					
	Méthode de circulation	Pour circuit de sortie étanche externe					
	Réglage de la plage de température <small>Note 1) °C</small>	5 à 35					
	Capacité frigorifique <small>Note 3)</small> (50/60 Hz) kW	0.9/1.1 (à 20°C)	0.9/1.1 (à 20°C)	1.9/2.3 (à 20°C)	1.9/2.3 (à 20°C)	4.5/4.8 (à 20°C)	4.5/4.8 (à 20°C)
	Capacité calorifique <small>Note 4)</small> kW	—	—	—	—	—	—
	Stabilité de température <small>Note 5)</small> °C	±1.0 (commande tout ou rien), ±0.5 (commande avec vanne de régulation PID)					
	Capacité de pompage <small>Note 6)</small> (50/60 Hz) MPa	0.13/0.18 (à 1 0 l/min)				0.21/0.32 (à 23 l/28 l/min)	
	Débit nominal <small>Note 7)</small> (50/60 Hz) l/min	10/10				23/28	
	Volume de la cuve l	Environ 10				Environ 20	
	Raccordement	Rc1/2					
Matériau au contact du fluide	Acier inox, PPE, PVC, brasage au cuivre (échangeur thermique), bronze, laiton						
Circuit d'eau	Plage de température °C	—	5 à 32	—	5 à 32	—	5 à 32
	Plage de pression MPa	—	0.3 à 0.5	—	0.3 à 0.5	—	0.3 à 0.5
	Débit requis <small>Note 8)</small> (50/60 Hz) l/min	—	10/12	—	10/12	—	27/28
	Raccordement	—	Rc1/2	—	Rc1/2	—	Rc1/2
	Matériau au contact du fluide	Acier inox, PVC, brasage au cuivre (échangeur thermique), bronze, laiton					
Système électrique	Alimentation	Monophasé 200 à 230 VAC 50/60 Hz Variation de tension admissible ±10%					
	Capacité du coupe-circuit compatible <small>Note 9)</small> A	15		15		30	
	Courant de fonctionnement maxi. A	8.1	7.8	8.6	8.0	17.2	14.1
	Puissance consommée <small>Note 11)</small> (50/60 Hz) kW	0.76/0.82	0.68/0.73	1.13/1.20	0.89/0.98	2.07/2.23	1.76/1.83
	Entrée du signal de fonctionnement à distance	Entrée du contact de relais (fonctionne lorsque le commutateur est fermé, s'arrête lorsque le commutateur est ouvert)					
	Sortie du signal de fonctionnement	Sortie du contact de relais (commutateur fermé pendant le fonctionnement, commutateur ouvert pendant l'arrêt, commutateur ouvert à l'arrêt)					
	Sortie du signal d'arrêt d'alarme	Sortie du contact de relais (commutateur fermé quand l'alarme est désactivée, commutateur ouvert quand l'alarme est activée, commutateur fermé à l'arrêt)					
Alarme	Reportez-vous en page 7.						
Masse <small>Note 10)</small> kg	75	75	75	75	110	110	

Note 1) Sans condensation

Pour une utilisation pendant des saisons ou dans des endroits où la température d'utilisation est susceptible de descendre en dessous du point de congélation, consultez SMC.

Note 2) Pour une utilisation avec de l'eau propre, veuillez utiliser une eau conforme aux normes de qualité de l'eau propre de la Japan Refrigeration and Air Conditioning Industrial Association (JRA GL-02-1994 système d'eau de refroidissement - type de circulation - eau d'appoint).

L'eau déminéralisée ne peut être utilisée que pour le circuit d'eau. Faites circuler de l'eau ayant une conductivité électrique de 1 µS/cm minimum. (résistance électrique : 1 MΩcm maxi.) Un kit de contrôle DI optionnel (symbole Y) est disponible pour maintenir la résistance électrique. Pour plus d'informations, reportez-vous à la page 12. Avec une solution aqueuse de glycol d'éthylène, la concentration doit être de 15 %.

Note 3) ① Température d'utilisation : 32°C; température du circuit d'eau : 25°C (réfrigération à l'eau), ② Température du fluide calorigène : 20°C, ③ Débit du fluide calorigène : valeurs pour un débit de fluide calorigène

Note 4) Le thermo-cooler ne présente pas de capacité calorigène.

(Quand une capacité calorigène est requise, utilisez un produit avec un élément de chauffage en option (symbole H). Reportez-vous en page 9 pour plus de détails.)

Note 5) Température à la sortie du thermo-cooler lorsque le fluide calorigène présente un débit nominal, et que l'eau du circuit avec l'alimentation et le retour du fluide calorigène sont connectés directement. L'environnement d'installation, l'alimentation électrique et l'eau du circuit doivent être stables dans la plage spécifiée.

Note 6) Capacité de l'orifice de sortie du thermo-cooler quand la température du fluide calorigène est à 20°C.

Note 7) Débit requis pour la capacité frigorifique ou pour maintenir la stabilité de la température.

Pour une utilisation en dessous du débit nominal, ouvrir la vanne de dérivation manuelle standard et maintenir un débit du fluide calorigène équivalent au débit nominal. Utilisez le circuit de dérivation vendu séparément.

Note 8) Température du circuit d'eau : 25 °C, débit requis lorsqu'une charge est appliquée comme indiqué dans la capacité frigorifique.°C.

Note 9) Acheter un coupe-circuit séparé avec une sensibilité de courant de 30 mA. (L'option disjoncteur (symbole B) est également disponible. (voir page 9)

Note 10) Masse à sec, sans fluide calorigène.

Note 11) Pour la commande tout ou rien. Pour d'autres conditions, voir la Note 3).

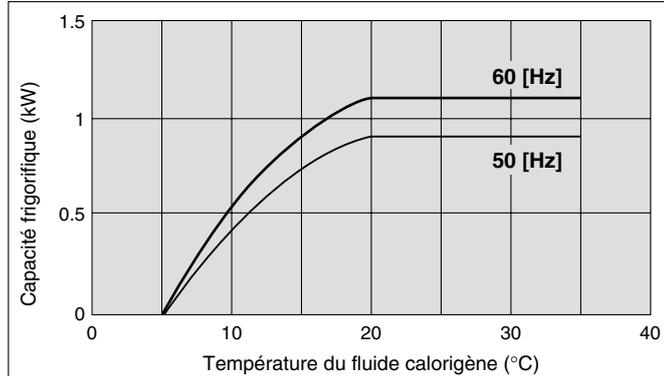
Accessoires (inclus)

Contenu	Modèle compatible
Boulons à oeil M12 (4 pcs.)	HRGC005
Filtre de type Y (1 pc.)	Modèle à eau

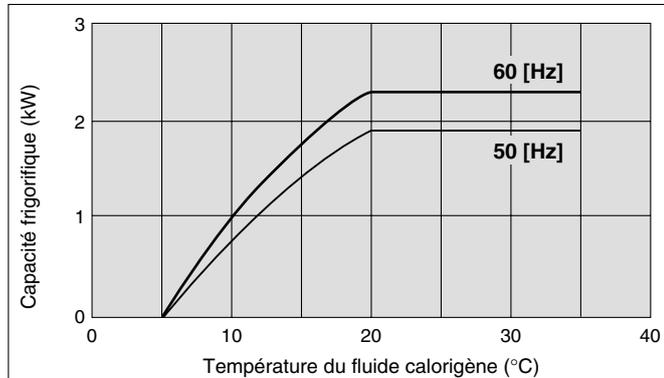
- Boulons à oeil inclus dans le modèle HRGC005. (non assemblé)
- Un filtre de type Y est inclus dans le modèle à eau. (non assemblé)

Capacité frigorifique

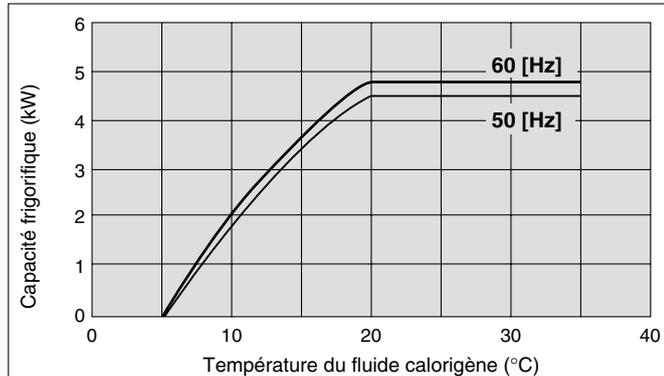
HRGC001-A, HRGC001-W



HRGC002-A, HRGC002-W



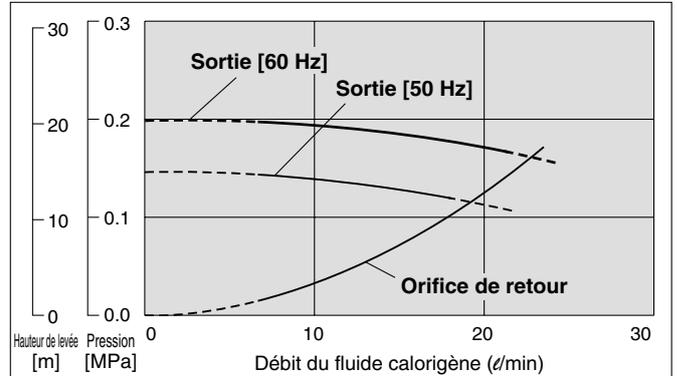
HRGC005-A, HRGC005-W



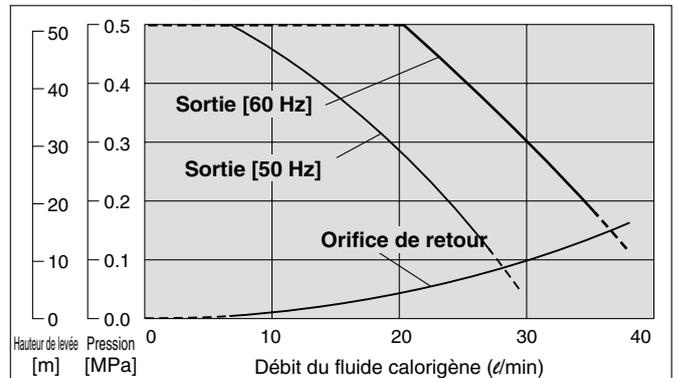
Capacité de pompage

HRGC001-A, HRGC001-W

HRGC002-A, HRGC002-W

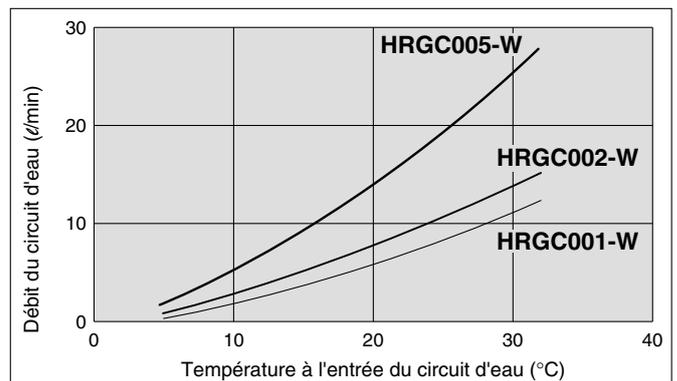


HRGC005-A, HRGC005-W



* Pour tous les modèles communs, la stabilité de la température décline dans la plage de débit dans laquelle le fluide calorifique est déduit (pointillés).

Débit du circuit d'eau



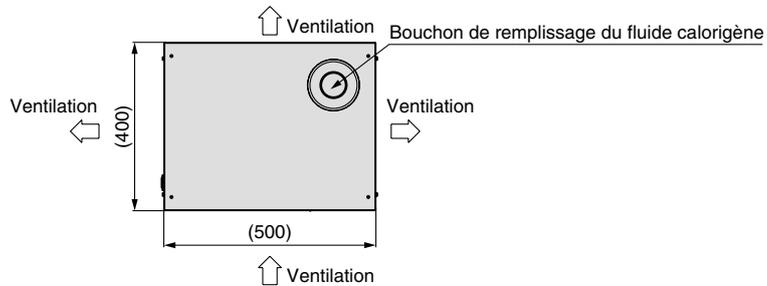
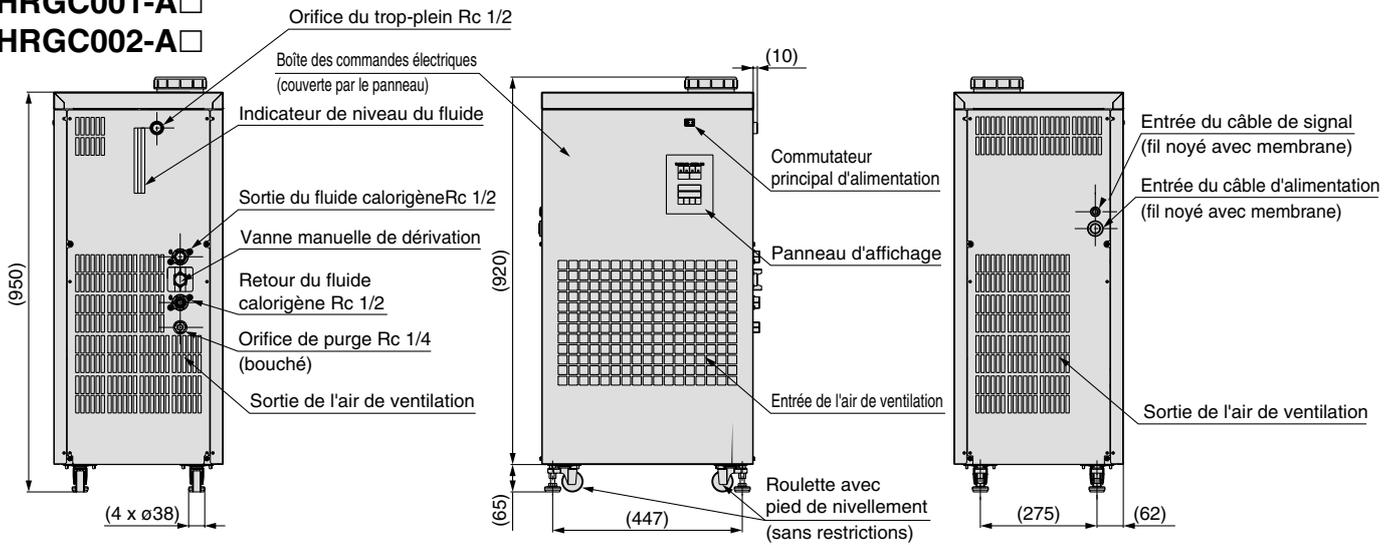
* Il s'agit du débit du circuit d'eau à la capacité frigorifique nominale et au débit du fluide calorifique nominal, à un fonctionnement à 60Hz.

Série HRGC

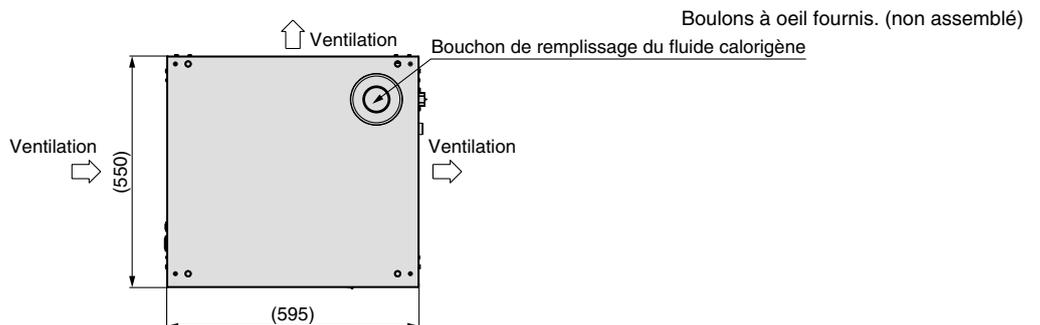
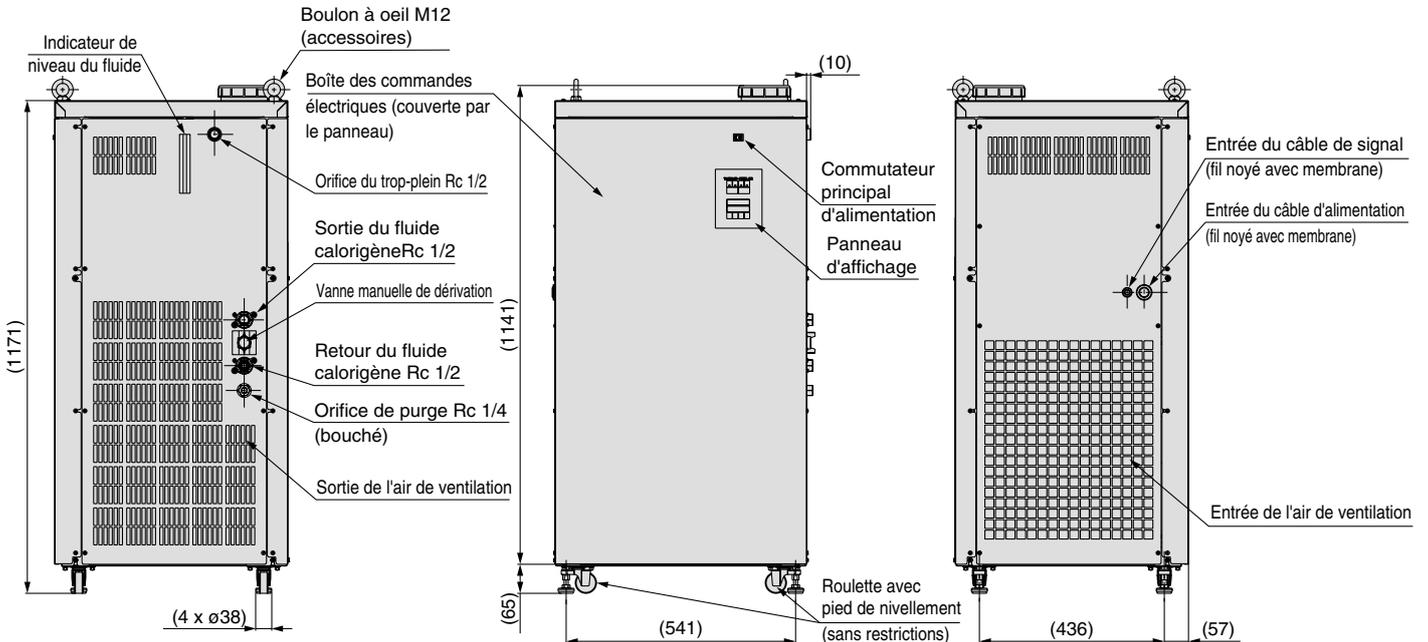
Dimensions : réfrigération à l'air

HRGC001-A □

HRGC002-A □

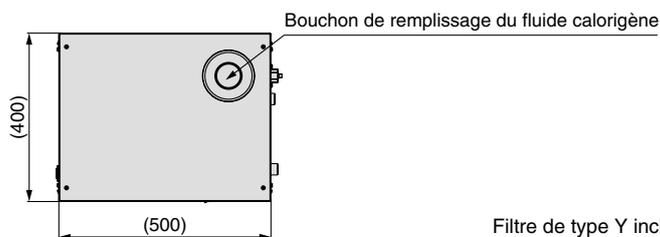
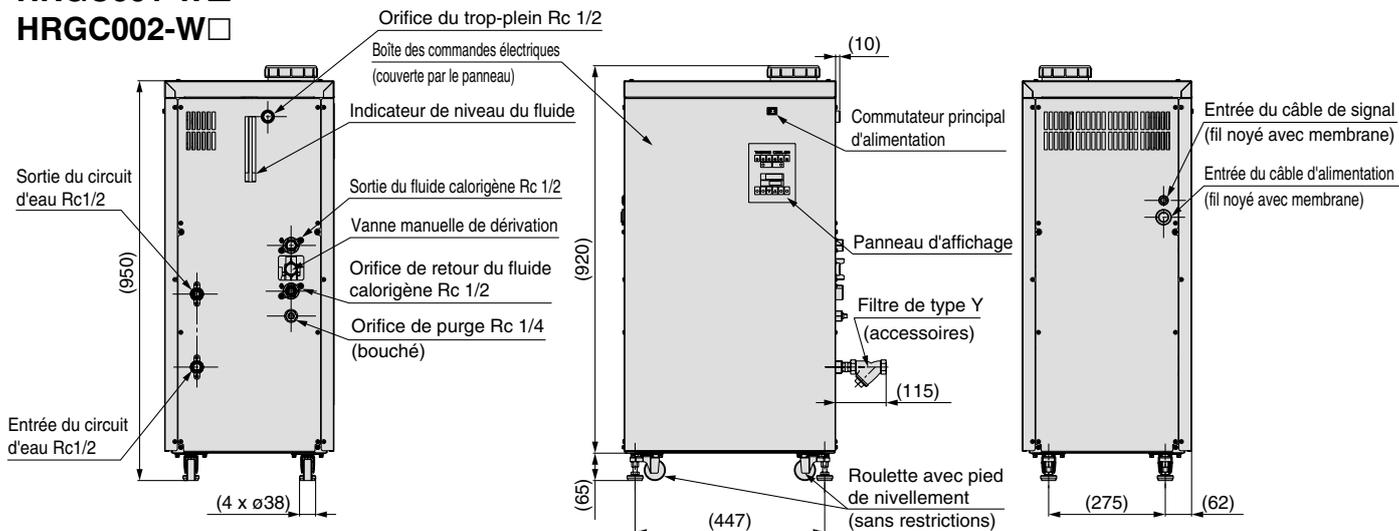


HRGC005-A □



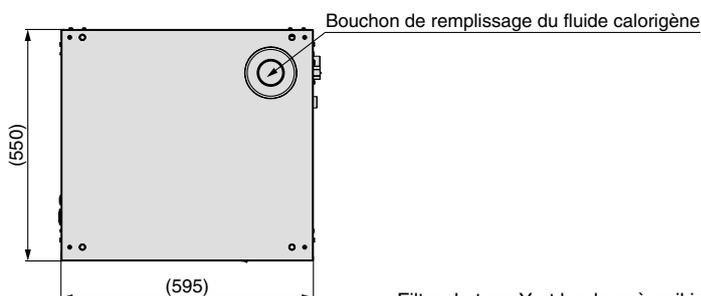
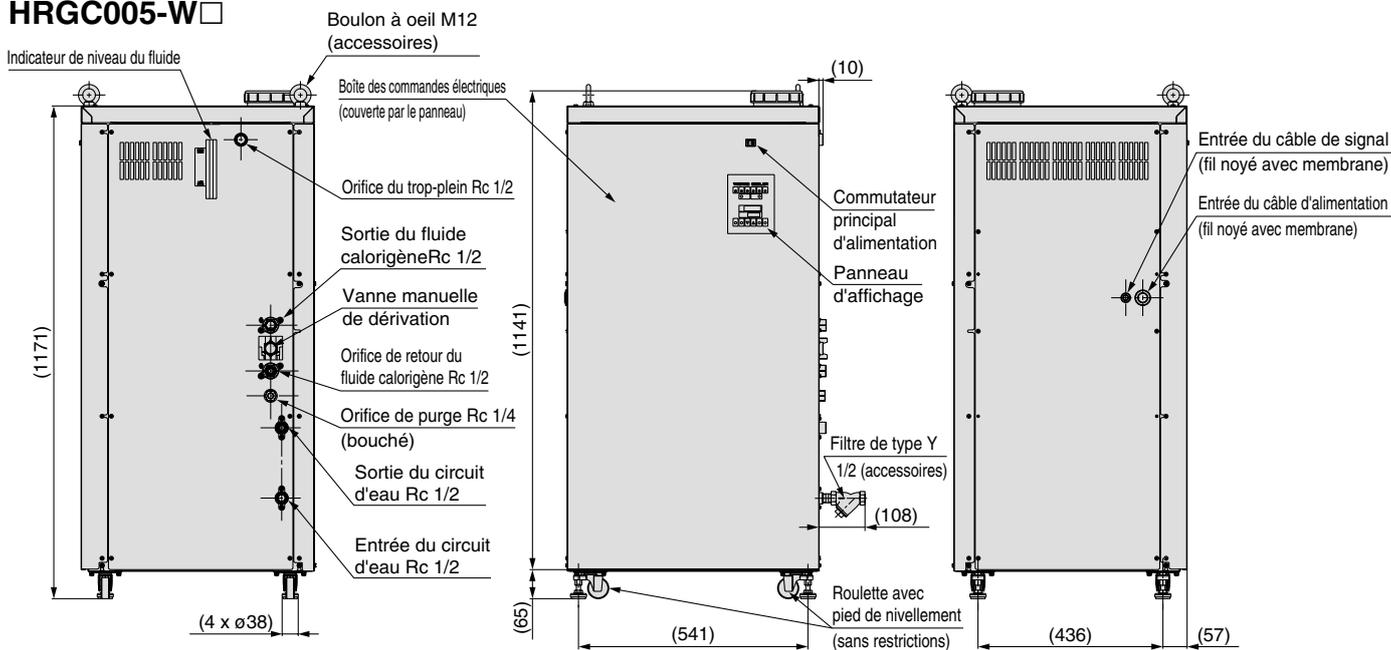
Dimensions : réfrigération à l'eau

HRGC001-W □
HRGC002-W □



Filtre de type Y inclus. (non assemblé)

HRGC005-W □

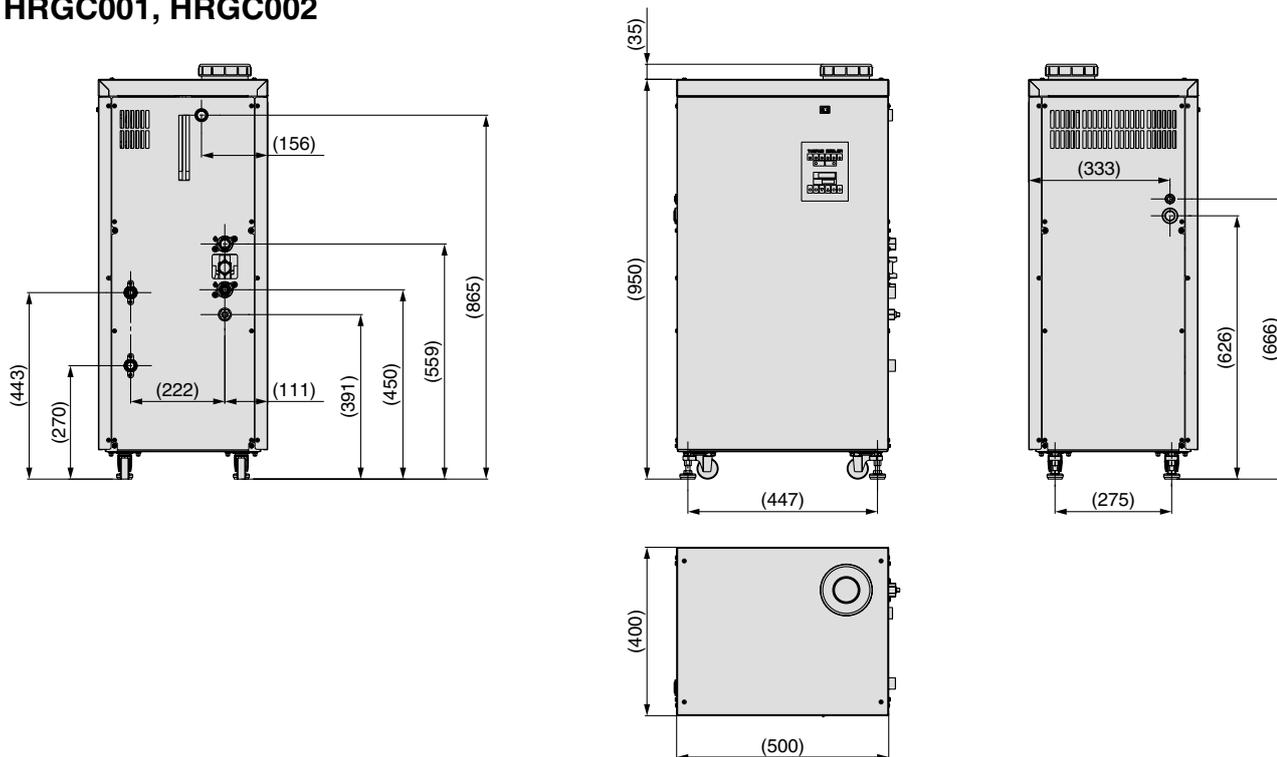


Filtre de type Y et boulons à oeil inclus (non assemblé)

Série HRGC

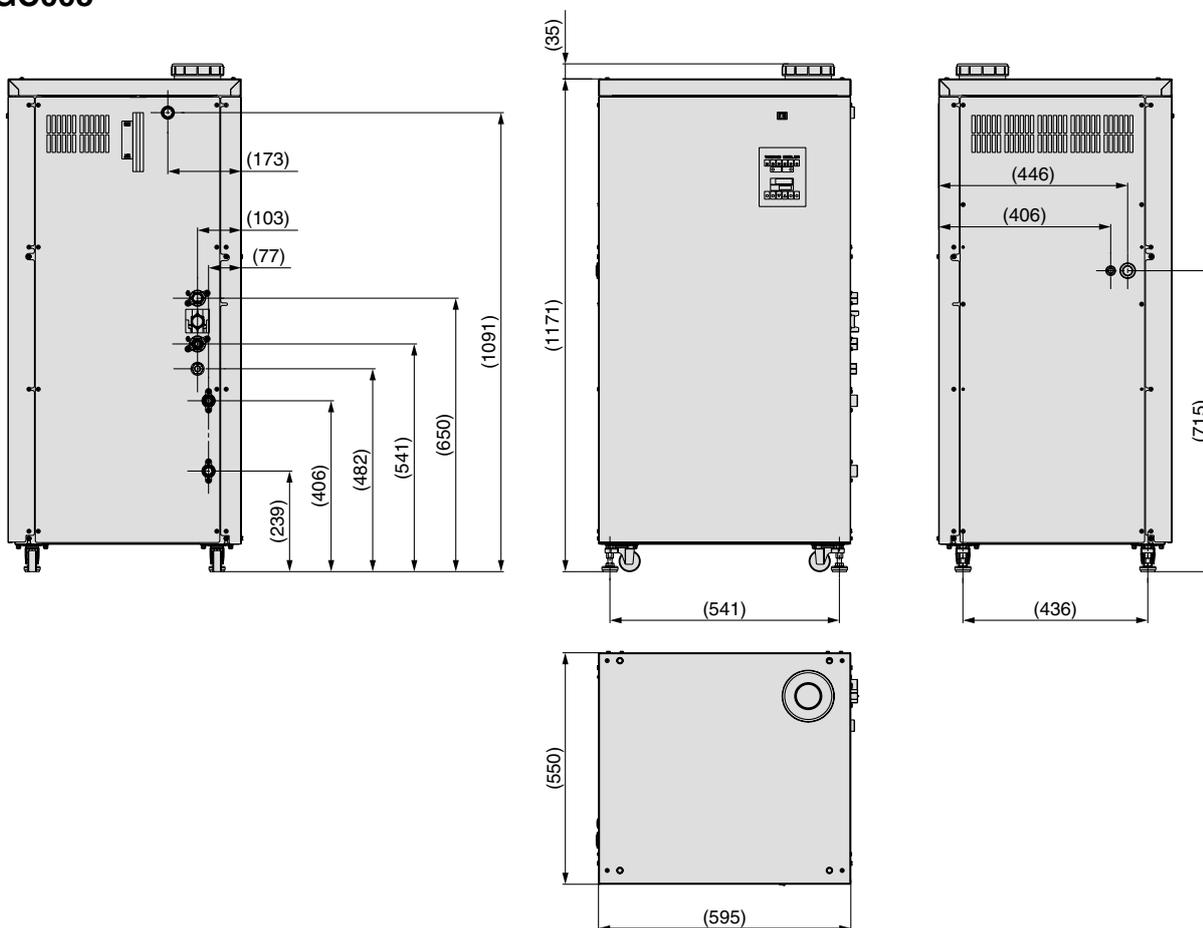
Connexion de raccordement et dimensions d'installation

HRGC001, HRGC002



* Figure d'exemple : HRGC001-W

HRGC005

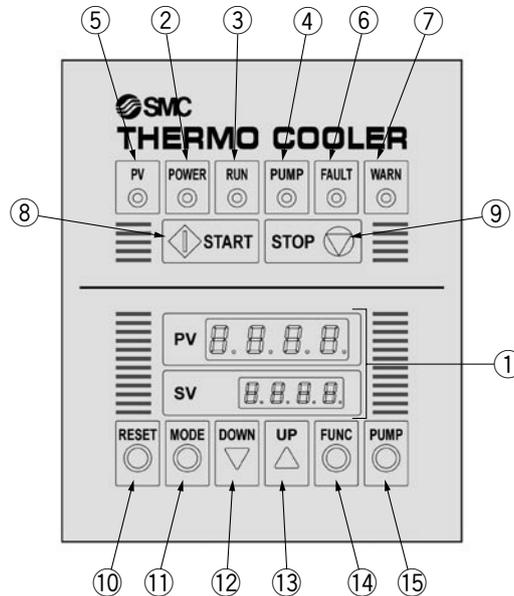


* Figure d'exemple : HRGC005-W

Écran de contrôle

HRGC001, HRGC002, HRGC005

Le fonctionnement de base du thermo-chiller est indiqué sur l'écran de contrôle en façade. Cet écran de contrôle est commun à tous les modèles.



N°	Description	Fonction	
①	Affichage numérique PV/SV	PV	Affiche la température du fluide calorigène. Affiche le n° d'alarme lorsqu'une alarme survient.
		SV	Affiche la température de réglage du fluide calorigène.
②	Indicateur [POWER]	Allumé à la mise sous tension.	
③	Indicateur [RUN]	Allumé lorsque la touche [START] est enfoncée.	
④	Indicateur [PUMP]	Allumé lorsque la pompe est mise en marche.	
⑤	Indicateur [PV]	Allumé lorsque la température du fluide calorigène s'affiche.	
⑥	Indicateur [FAULT]	Allumé dès qu'une panne survient avec arrêt du thermo-chiller.	
⑦	Indicateur [WARN]	Allumé dès qu'une alerte survient sans arrêt du thermo-chiller.	
⑧	Touche [START]	Démarre.	
⑨	Touche [STOP]	S'arrête.	
⑩	Touche [RESET]	Remet l'alarme à zéro.	
⑪	Touche [MODE]	Modifie les réglages comme la fonction déportée, etc.	
⑫	Touche [DOWN]	Réduit la température de réglage.	
⑬	Touche [UP]	Augmente la température de réglage.	
⑭	Touche [FUNC]	Fait basculer l'affichage entre la température du fluide calorigène et les fonctions en option.	
⑮	Touche [PUMP]	Actionne la pompe indépendamment quand maintenue enfoncée.	

Alarme/indicateurs d'alarme et explications des alarmes

Les 6 alarmes de base du régulateur de température s'affichent sur le PV de l'écran de contrôle avec leurs numéros respectifs, avec le voyant de panne (FAULT) (LED rouge) et le voyant d'alerte (WARN) (LED jaune). Quand la source du problème est supprimée, l'équipement doit être remis en marche.

■ Explications des alarmes (HRGC001/002/005)

Indicateur	Alarme	Etat de fonctionnement	Raison principale
[FAULT]	Faible niveau du fluide dans la cuve	Arrêt	Détecteur de niveau activé : niveau de fluide dans la cuve inférieur au niveau FAIBLE.
	Augmentation de la pression du liquide réfrigérant	Arrêt	Pressostat activé car une dissipation de la chaleur inadéquate a entraîné une augmentation de la pression du réfrigérant.
	Température du fluide calorigène anormalement élevée	Arrêt	Sonde thermique activée car la température du fluide calorigène a trop augmenté (fixée à 40°C)
	Surcharge de la pompe	Arrêt	Relais de surcharge de la pompe de circulation activée.
	Surcharge du réfrigérateur	Arrêt	Relais de surcharge du réfrigérateur activée.
[FAULT/WARN]	Température anormale du fluide calorigène	Arrêt/continuation	La température du fluide calorigène ne correspond pas à la plage de réglage du client.

Contact d'entrée/Fonction de sortie

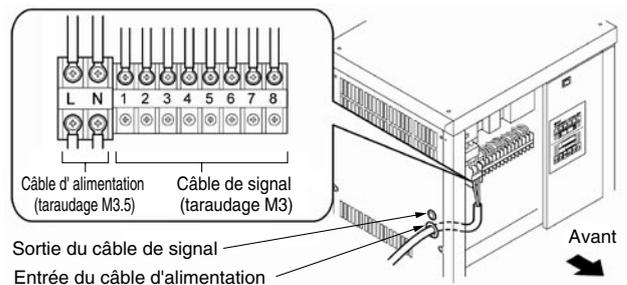
Le thermo-cooler est équipé en standard de borniers qui permettent un démarrage/arrêt à distance et qui permettent la sortie d'un signal de fonctionnement, d'un signal d'arrêt pour statut anormal ou d'un signal d'alarme. Ils servent à synchroniser le démarrage et l'arrêt avec votre autre équipement, ou lors de l'ajout de nouveaux éclairages de sécurité ou ronfleurs. Cependant, le volume de sortie du contact étant limité, n'ajoutez des éclairages de sécurité et/ou ronfleurs pour relais spéciaux (pour l'amplification) que s'ils sont nécessaires.

Élément		Caractéristiques		
		HRGC001	HRGC002	HRGC005
Type de connecteur		Bornier M3		
Entrée du signal de fonctionnement à distance	Type de signal	Entrée du contact de relais (démarrage à distance si le signal de contact est fermé, arrêt à distance s'il est ouvert)		
	Plage de tension d'entrée	24 VDC \pm 10% (L'alimentation électrique est fournie du côté du thermo-chiller.)		
	Courant d'entrée	35 mA maxi.		
	N° du bornier	1 (24 VDC), 2 (24 VCOM)		
Sortie du signal d'arrêt pour statut anormal	Type de signal	Sortie du contact de relais (Lorsqu'une panne (FAULT) survient : ouverte)		
	Capacité de contact	250 VAC, 1 A (charge de résistance)		
	N° du bornier	3, 4		
Sortie du signal de fonctionnement	Type de signal	Sortie du contact de relais (pendant le fonctionnement : fermée)		
	Capacité de contact	250 VAC, 1 A (charge de résistance)		
	N° du bornier	5, 6		
Sortie du signal d'alarme	Type de signal	Sortie du contact de relais (Lorsqu'une alerte (WARN) survient : ouverte)		
	Capacité de contact	250 VAC, 1 A (charge de résistance)		
	N° du bornier	7, 8		
Fonction de communication (RS-485) <small>Note</small>	Norme de communication	Norme EIA Conformité RS-485		
	Sens de l'information	Bidirectionnel à l'alternat		
	Méthode de synchronisation	Communication asynchrone		
	N° du bornier	9, 10		
Diagramme du circuit		<p>24 VDC Côté thermo-cooler ↔ Côté équipement du client</p> <p>24 VCOM 3.9 kΩ</p> <p>1 Entrée du signal de fonctionnement à distance (signal de contact fermé : fonctionnement du refroidisseur)</p> <p>2</p> <p>3 Sortie du signal d'arrêt pour statut anormal (Lorsqu'une panne (FAULT) survient : ouverte)</p> <p>4</p> <p>5 Sortie du signal de fonctionnement (pendant le fonctionnement : fermée)</p> <p>6</p> <p>7 Sortie du signal d'alarme (Lorsqu'une alerte (WARN) survient : ouverte)</p> <p>8</p> <p>9 SD+ Fonction de communication (RS-485)</p> <p>10 SD-</p> <p>Bornier (14 pôles)</p>		

Note) La communication en série est optionnelle. Voir la section "Options" en page 9.

Emplacement de la connexion du signal de contact d'entrée et de sortie

Déposez le panneau avant et raccordez un câble de signal au bornier à l'intérieur de l'enceinte des composants électriques.



Autres caractéristiques

Fonction anti-gel

Cette fonction détecte la température du fluide calorigène. Si la température s'approche du point de congélation, par ex. la nuit en hiver, la pompe tourne automatiquement et la chaleur produite par celle-ci réchauffe le fluide calorigène, l'empêchant ainsi de geler.

Série HRGC

Options

Note) Les options doivent être sélectionnées au moment de la commande du thermo-cooler. Elles ne peuvent pas être ajoutées après achat.

B Symbole d'option

Avec coupe-circuit

HRGC - **B**

• Avec coupe-circuit

En cas de court-circuit, de surintensité ou de surchauffe, le coupe-circuit stoppe automatiquement l'alimentation électrique.

Position de montage de la protection

Déposez le panneau avant. Le coupe-circuit se monte à l'intérieur de l'enceinte des composants électriques.

Combinaisons d'options (○ : disponible, × : non disponible, ● : possible mais les besoins caractéristiques doivent être modifiés partiellement.)

Symbole	5	B	C	E	H	J	K	M	S	T	Y
Options	Stabilité de température $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$	Avec coupe-circuit	Avec fonction de communications (RS-485)	Avec capteur de fuite	Avec réchauffeur	Avec fonction circuit d'eau automatique	Avec entrée du commutateur externe	Pièce en acier inox pour fluide calorigène	Avec fonction de communications (RS-232C)	Pompe haute pression	Avec kit de contrôle DI
Combinaison possible avec les options	○	○	○	○	●	○	○	○	○	●	○

Modèle compatible	HRGC001- <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> -B	HRGC002- <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> -B	HRGC005- <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> -B
Numéro de pôle	2		
Sensibilité de courant nominal (mA)	30		
Courant d'arrêt nominal (A)	15/20 (Note)		30
Méthode d'affichage des courts-circuits	Bouton mécanique		

Note) Quand l'option H ou T est fournie.

C Symbole d'option

Avec fonction de communications (RS-485)

HRGC - **C**

• Avec fonction de communication (RS-485)

La fonction de communications vous permet de régler (écrire) ou surveiller (lire) la température du fluide calorigène.

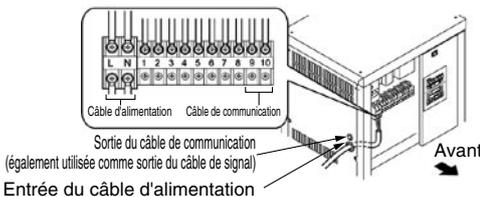
<Écriture> Réglage de la température du fluide calorigène (SV)

<Lecture> Température actuelle du fluide calorigène (PV)

Réglage de température du fluide calorigène (SV)

Position de la connexion de communication

Déposez le panneau avant et raccordez votre câble de communication au bornier monté à l'intérieur de l'enceinte des composants électriques.



Combinaisons d'options (○ : disponible, × : non disponible, ● : possible mais les besoins caractéristiques doivent être modifiés partiellement.)

Symbole	5	B	C	E	H	J	K	M	S	T	Y
Options	Stabilité de température $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$	Avec coupe-circuit	Avec fonction de communications (RS-485)	Avec capteur de fuite	Avec réchauffeur	Avec fonction circuit d'eau automatique	Avec entrée du commutateur externe	Pièce en acier inox pour fluide calorigène	Avec fonction de communications (RS-232C)	Pompe haute pression	Avec kit de contrôle DI
Combinaison possible avec les options	○	○	○	○	○	○	○	○	×	○	○

Modèle compatible	HRGC001- <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> -C	HRGC002- <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> -C	HRGC005- <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> -C
N° de connecteur	9 (SD+), 10 (SD-)		
Type de connecteur (sur ce côté du produit)	Bornier M3		
Normes	Norme EIA Conformité RS-485		
Protocole	Protocole spécifique : pour plus de détails, reportez-vous au document "Caractéristiques des communications."		
Diagramme de configuration du circuit			

E Symbole d'option

Avec capteur de fuite

HRGC - **E**

• Avec capteur de fuite

Ce capteur de fuite intégré est capable de détecter une fuite dans le produit et d'arrêter son fonctionnement.

Combinaisons d'options (○ : disponible, × : non disponible, ● : possible mais les besoins caractéristiques doivent être modifiés partiellement.)

Symbole	5	B	C	E	H	J	K	M	S	T	Y
Options	Stabilité de température $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$	Avec coupe-circuit	Avec fonction de communications (RS-485)	Avec capteur de fuite	Avec réchauffeur	Avec fonction circuit d'eau automatique	Avec entrée du commutateur externe	Pièce en acier inox pour fluide calorigène	Avec fonction de communications (RS-232C)	Pompe haute pression	Avec kit de contrôle DI
Combinaison possible avec les options	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

Modèle compatible	HRGC001- <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> -E	HRGC002- <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> -E	HRGC005- <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> -E
Méthode de détection de fuite	Réflexion infrarouge		
Quantité de fuite détectable (l)	1 l mini.		
Fonction de protection	Survient si une fuite d'eau apparaît dans le produit ou si l'appareil s'arrête anormalement.		

H Symbole d'option

Avec réchauffeur

HRGC - **H**

• Avec réchauffeur

Le réchauffeur intégré peut chauffer le fluide calorigène et le régler à des températures élevées.

Il peut augmenter la température du fluide calorigène rapidement, même si la température initiale est basse en hiver. Il peut également réchauffer le fluide.

Combinaisons d'options (○ : disponible, × : non disponible, ● : possible mais les besoins caractéristiques doivent être modifiés partiellement.)

Symbole	5	B	C	E	H	J	K	M	S	T	Y
Options	Stabilité de température $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$	Avec coupe-circuit	Avec fonction de communications (RS-485)	Avec capteur de fuite	Avec réchauffeur	Avec fonction circuit d'eau automatique	Avec entrée du commutateur externe	Pièce en acier inox pour fluide calorigène	Avec fonction de communications (RS-232C)	Pompe haute pression	Avec kit de contrôle DI
Combinaison possible avec les options	×	○	○	○	○	○	○	●	○	○	●

Modèle compatible	HRGC001- <input type="checkbox"/> -H	HRGC002- <input type="checkbox"/> -H	HRGC005- <input type="checkbox"/> -H
Capacité du réchauffeur	0.6 kW		
Méthode de contrôle de la température	Commande avec vanne rég. PID, contrôle réchauffement et refroidissement de la commande P réchauffeur ou commande réfrigérateur et réchauffeur tout ou rien (Note 1)		
Plage de réglage des températures	5 à 60°C ou 5 à 35°C (Note 1)		5 à 35°C
Stabilité de température	$\pm 1.0^{\circ}\text{C}$ (Note 2)		
Fonction de protection	Fusible thermique		

Note 1) En sélectionnant l'option M ou Y.

Note 2) Les caractéristiques de stabilité de température $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ne peuvent être sélectionnées.

Série HRGC

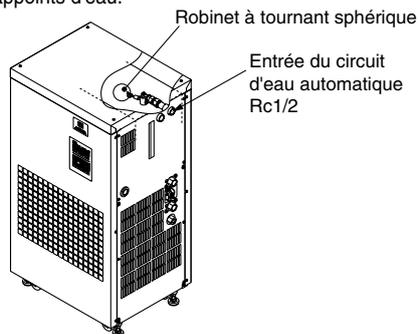
J Symbole d'option

Avec fonction circuit d'eau automatique

HRGC - - - J

• Avec fonction circuit d'eau automatique

En installant cette option à l'entrée du circuit d'eau automatique, le fluide calorigène peut alimenter facilement le produit avec un robinet à tournant sphérique intégré pour les appoints d'eau.



Combinaisons d'options (○ : disponible, ✕ : non disponible, ● : possible mais les besoins caractéristiques doivent être modifiés partiellement.)

Symbole	5	B	C	E	H	J	K	M	S	T	Y
Options	Stabilité de température ±0.5°C	Avec coupe-circuit	Avec fonction de communications (RS-485)	Avec capteur de fuite	Avec réchauffeur	Avec fonction circuit d'eau automatique	Avec entrée du commutateur externe	Pièce en acier inox pour fluide calorigène	Avec fonction de communications (RS-232C)	Pompe haute pression	Avec kit de contrôle DI
Combinaison possible avec les options	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

Modèle compatible	HRGC001- <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> -J	HRGC002- <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> -J	HRGC005- <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> -J
Procédé du circuit d'eau	Robinet à tournant sphérique intégré pour circuit d'eau automatique		
Pression du circuit d'eau (MPa)	0.2 à 0.5		
Capacité du circuit d'eau (l/min)	2 mini. (à 0.2 MPa)		

K Symbole d'option

Avec entrée du commutateur externe

HRGC - - - K

• Avec entrée du commutateur externe

Cette option permet d'alimenter les commutateurs externes (débitmètre, etc.) des alarmes et d'envoyer des signaux indiquant les anomalies du commutateur vers le produit.

Si un signal d'anormalité est envoyé du commutateur externe, le produit répondra de la façon suivante :

- Le produit continuera à fonctionner (s'il est déjà en service).
- Le voyant d'alarme s'allume.
- Un signal d'alarme est émis.
- L'alarme s'affiche à l'écran.

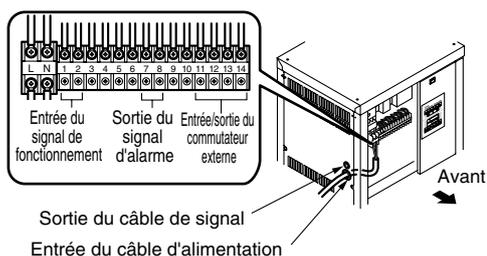
Combinaisons d'options (○ : disponible, ✕ : non disponible, ● : possible mais les besoins caractéristiques doivent être modifiés partiellement.)

Symbole	5	B	C	E	H	J	K	M	S	T	Y
Options	Stabilité de température ±0.5°C	Avec coupe-circuit	Avec fonction de communications (RS-485)	Avec capteur de fuite	Avec réchauffeur	Avec fonction circuit d'eau automatique	Avec entrée du commutateur externe	Pièce en acier inox pour fluide calorigène	Avec fonction de communications (RS-232C)	Pompe haute pression	Avec kit de contrôle DI
Combinaison possible avec les options	○	○	○	○	○	○	○	○	✕	○	○

Modèle compatible	HRGC001- <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> -K	HRGC002- <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> -K	HRGC005- <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> -K
Entrée du signal externe	Contact d'entrée ou entrée du collecteur ouvert PNP (tension sur OFF : 24 VDC; courant sur ON : 35 mA maxi.)		
Sortie de l'alimentation externe	Tension d'alimentation 24 VDC ±10% 5 W à 20 W		
Diagramme de configuration du circuit	<p>Côté thermo-cooler Côté équipement du client</p> <p>24 VDC 24 VDC</p> <p>24 COM 24 COM</p> <p>24 VDC 24 VDC</p> <p>24 COM 24 COM</p> <p>Circuit interne</p>		

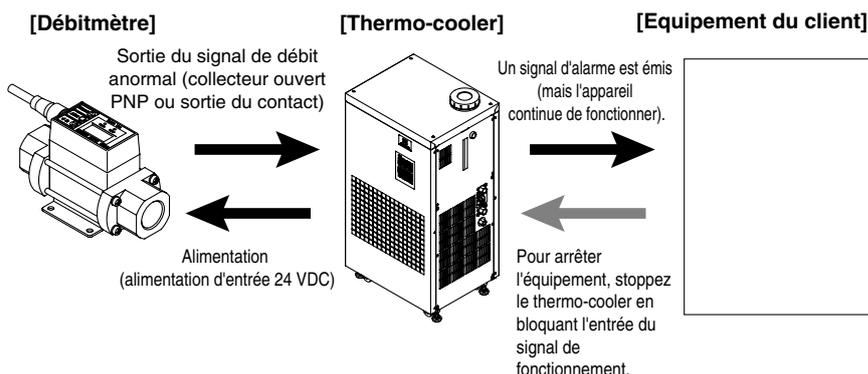
Emplacement de la connexion des câbles

Déposez le panneau avant et raccordez votre câble de communication au bornier monté à l'intérieur de l'enceinte des composants électriques.



Exemples d'applications

Lorsque le débit est contrôlé par un débitmètre.



M Symbole d'option Pièce en acier inox pour fluide calorigène

HRGC - - - **M**

● Pièce en acier inox pour fluide calorigène

En changeant la matière de la pièce en contact avec le fluide calorigène avec de l'acier inox, il est possible d'utiliser de l'eau déminéralisée ayant une résistance électrique de 2 MΩ maxi. (0.5 μS/cm mini. de conductivité électrique). Bien que l'échangeur thermique soit brasé au cuivre.

Combinaisons d'options (○: disponible, ×: non disponible, ●: possible mais les besoins caractéristiques doivent être modifiés partiellement.)

Symbole	5	B	C	E	H	J	K	M	S	T	Y
Options	Stabilité de température ±0.5°C	Avec coupe-circuit	Avec fonction de communications (RS-485)	Avec capteur de fuite	Avec réchauffeur	Avec fonction circuit d'eau automatique	Avec entrée du commutateur externe	Pièce en acier inox pour fluide calorigène	Avec fonction de communications (RS-232C)	Pompe haute pression	Avec kit de contrôle DI
Combinaison possible avec les options	×	○	○	○	●	○	○	/	○	○	×

Modèle compatible	HRGC001- <input type="checkbox"/> -M	HRGC002- <input type="checkbox"/> -M	HRGC005- <input type="checkbox"/> -M
Plage de réglage des températures	5 à 35°C Note 1)		
Stabilité de température	±1.0°C Note 2)		
Type de fluide calorigène	Eau propre, déminéralisée Note 3), solution aqueuse de glycol d'éthylène 15 %		
Matériau au contact du fluide calorigène	Acier inox, brasage au cuivre (échangeur thermique), PVC		

Note 1) Ne pas utiliser avec un fluide calorigène à 35°C ou plus, même si l'option H est sélectionnée.

Note 2) Les caractéristiques de stabilité de température à ±0.5°C ne peuvent être sélectionnées.

Note 3) Utiliser une eau déminéralisée avec une résistance électrique de 2 MΩ·cm maxi. (conductivité électrique de 0.5μS/cm minimum).

S Symbole d'option Avec fonction de communication (RS-232C)

HRGC - - - **S**

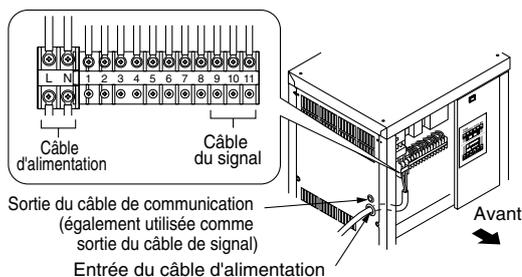
● Avec fonction de communication (RS-232C)

Avec un PC hôte programmé selon le procédé de votre processeur de fabrication, la fonction de communication vous permet de régler (écrire) ou surveiller (lire) la température du fluide calorigène.

<Écriture> Réglage de la température du fluide calorigène (SV)
<Lecture> Température actuelle du fluide calorigène (PV)
Réglage de température du fluide calorigène (SV)

Position de la connexion de communication

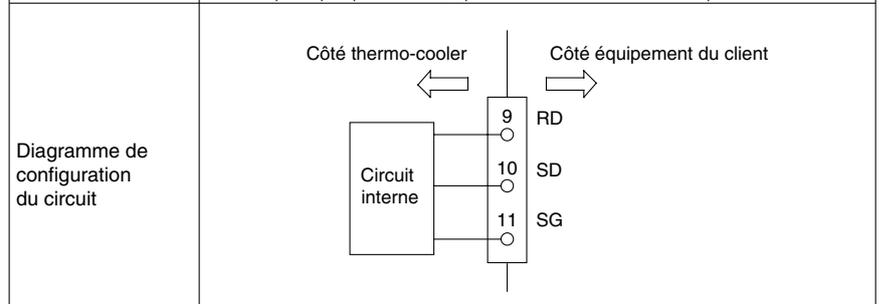
Déposez le panneau avant et raccordez votre câble de communication au bornier monté à l'intérieur de l'enceinte des composants électriques.



Combinaisons d'options (○: disponible, ×: non disponible, ●: possible mais les besoins caractéristiques doivent être modifiés partiellement.)

Symbole	5	B	C	E	H	J	K	M	S	T	Y
Options	Stabilité de température ±0.5°C	Avec coupe-circuit	Avec fonction de communications (RS-485)	Avec capteur de fuite	Avec réchauffeur	Avec fonction circuit d'eau automatique	Avec entrée du commutateur externe	Pièce en acier inox pour fluide calorigène	Avec fonction de communications (RS-232C)	Pompe haute pression	Avec kit de contrôle DI
Combinaison possible avec les options	○	○	×	○	○	○	×	○	/	○	○

Modèle compatible	HRGC001- <input type="checkbox"/> -S	HRGC002- <input type="checkbox"/> -S	HRGC005- <input type="checkbox"/> -S
N° de connecteur	9 (RD), 10 (SD), 11 (SG)		
Type de connecteur (de ce côté du produit)	Bornier M3		
Normes	Norme EIA Conformité RS-232C		
Protocole	Protocole spécial: pour plus de détails, reportez-vous au document Caractéristiques des communications.		



Série HRGC

T Symbole d'option Pompe haute pression

HRGC - - - T
● Pompe haute pression

Vous pouvez choisir une pompe haute pression correspondant à la résistance des canalisations du client.

La capacité frigorifique est susceptible de diminuer à cause de la chaleur générée dans la pompe (avec HRGC005 en standard).

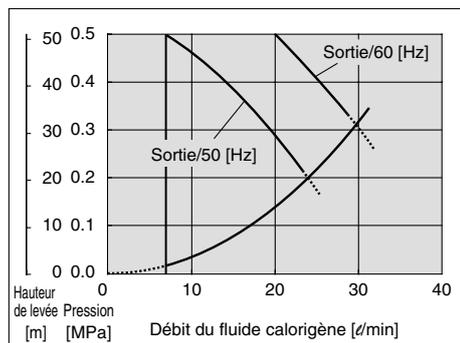
Combinaisons d'options (○ : disponible, × : non disponible, ● : possible mais les besoins caractéristiques doivent être modifiés partiellement.)

Symbole	5	B	C	E	H	J	K	M	S	T	Y
Options	Stabilité de température $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$	Avec coupe-circuit	Avec fonction de communications (RS-485)	Avec capteur de fuite	Avec réchauffeur	Avec fonction circuit d'eau automatique	Avec entrée du commutateur externe	Pièce en acier inox pour fluide calorigène	Avec fonction de communications (RS-232C)	Pompe haute pression	Avec kit de contrôle DI
Combinaison possible avec les options	×	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○

Modèle compatible	HRGC001-□-T	HRGC002-□-T	HRGC005-□-T
Capacité frigorifique (50/60 Hz)	0.6/0.6 kW (Note)		1.6/1.8 kW (Note)
Capacité de pompage (50/60 Hz)	0.31/0.41 MPa (à 18/22 ℓ/min)		

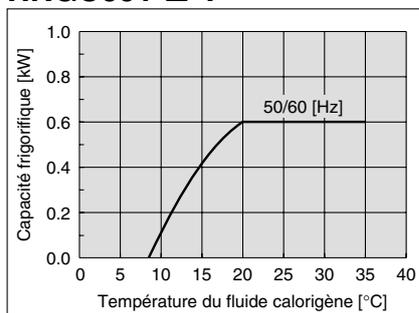
Note) Il se peut que la capacité frigorifique diminue quand la puissance de la pompe augmente.

Capacité de pompage

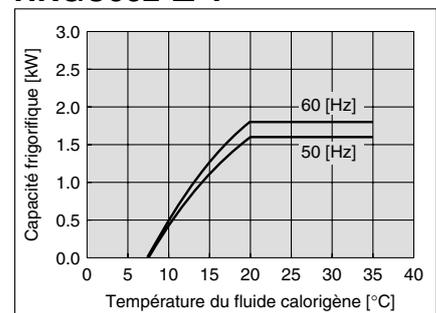


Capacité frigorifique

HRGC001-□-T



HRGC002-□-T



Y Symbole d'option Avec kit de contrôle DI

HRGC - - - Y
● Avec kit de contrôle DI

Cette option offre une fonction supplémentaire pour contrôler la résistance électrique du fluide calorigène sur les pièces en acier inox en contact avec lui. Avec un filtre DI (eau déminéralisée) vendu séparément, la résistance électrique du fluide calorigène peut être maintenue à niveau constant.

Combinaisons d'options (○ : disponible, × : non disponible, ● : possible mais les besoins caractéristiques doivent être modifiés partiellement.)

Symbole	5	B	C	E	H	J	K	M	S	T	Y
Options	Stabilité de température $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$	Avec coupe-circuit	Avec fonction de communications (RS-485)	Avec capteur de fuite	Avec réchauffeur	Avec fonction circuit d'eau automatique	Avec entrée du commutateur externe	Pièce en acier inox pour fluide calorigène	Avec fonction de communications (RS-232C)	Pompe haute pression	Avec kit de contrôle DI
Combinaison possible avec les options	×	○	○	○	●	○	○	×	○	○	○

Modèle compatible	HRGC001-□-Y	HRGC002-□-Y	HRGC005-□-Y
Plage de réglage des températures	5 à 35°C (Note 1)		
Stabilité de température	$\pm 1.0^{\circ}\text{C}$ (Note 2)		
Type de fluide calorigène	Eau propre, déminéralisée (Note 3), solution aqueuse de glycol d'éthylène 15 %		
Matériau au contact du fluide calorigène	Acier inox, brasage au cuivre (échangeur thermique), PVC		
Plage d'affichage DI	0 à 20 M Ω ·cm (Note 3)		
Plage de réglage DI	0.00 à 2.00 M Ω ·cm (Note 4)		
Débit nominal du circuit DI	1.5 ℓ/min		
Alarme DI	Niveau DI maxi., mini., au choix du niveau maxi. au niveau mini.		
Fonctionnement de l'alarme DI	Choisit de s'arrêter ou de continuer quand l'alarme s'active.		

Note 1) Ne pas utiliser avec un fluide calorigène à 35°C ou plus, même si l'option H est sélectionnée.

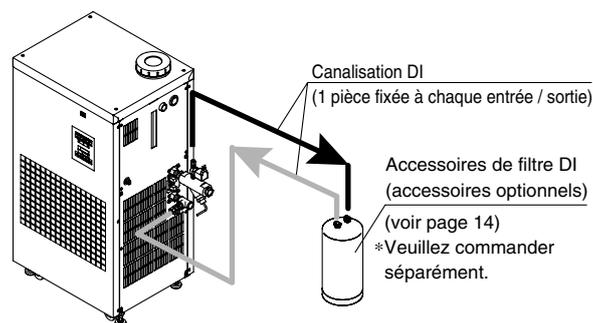
Note 2) Les caractéristiques de stabilité de température à $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ne peuvent être sélectionnées.

Note 3) Utiliser une eau déminéralisée avec une résistance électrique de 2 M Ω ·cm maxi. (conductivité électrique : 0.5 μS mini.)

Note 4) Le filtre DI (eau déminéralisée) est nécessaire pour contrôler le niveau DI. (réf. SMC : HRZ-DF001). Veuillez l'acheter séparément car il n'est pas compris dans cette option.

*Installez le filtre DI (eau déminéralisée) à l'extérieur du thermo-chiller pour la tuyauterie. Sécurisez l'espace pour installer le filtre DI (eau déminéralisée) à l'arrière du thermo-cooler.

*La plage de stabilité de température peut être dépassée de $\pm 1.0^{\circ}\text{C}$ lorsque cette option est utilisée dans certaines conditions de fonctionnement.



Note) A commander séparément. A installer par le client.

Kit de filtre anti-poussière

Évite les baisses de performance lorsque les thermo-coolers à air sont utilisés dans des environnements poussiéreux ou pollués.

- Température d'utilisation maximum : 40°C

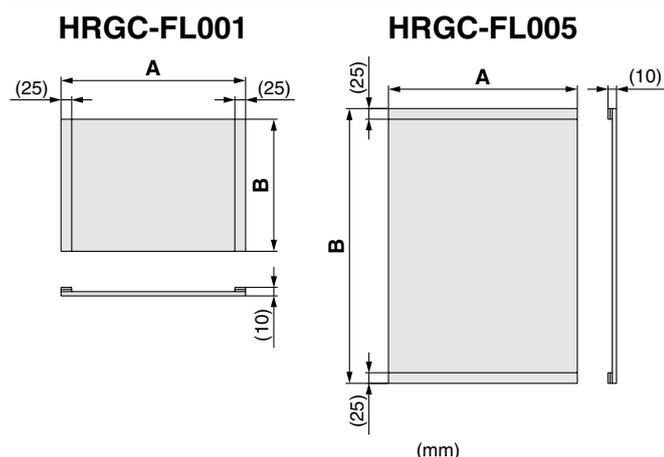
Pour passer commande

HRGC-FL

Thermo-coolers compatibles

Symbole	Thermo-coolers compatibles	Quantité par kit
001	HRGC001-A□ HRGC002-A□	1
005	HRGC005-A□	1

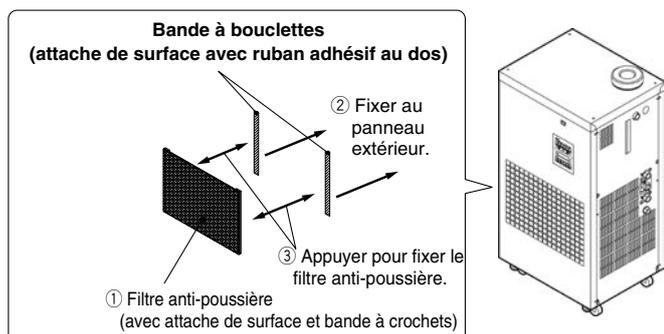
Dimensions



Référence	A	B	Quantité par kit
HRGC-FL001	475	310	1
HRGC-FL005	430	530	1

Exemple de montage

- ① Ce filtre anti-poussière se fixe à l'aide d'une bande velcro. Celle-ci est cousue sur le côté mâle de l'attache de surface et possède une bande adhésive au dos pour la fixation sur le côté femelle.
- ② Déposez le papier recouvrant la bande adhésive et fixez la bande à bouclettes sur le panneau extérieur du trou de ventilation sur le thermo-cooler.
- ③ Il suffit d'appliquer la bande à crochets sur la bande à bouclettes pour fixer le filtre anti-poussière.



Kit de circuit de dérivation

Cela évite une surcharge de la pompe dépassant la pression d'utilisation maximum du thermo-cooler à bas débit.

- Utilisez le fluide calorigène dans une plage de température comprise entre 5 et 60°C.

Pour passer commande

HRGC-BP

Thermo-coolers compatibles

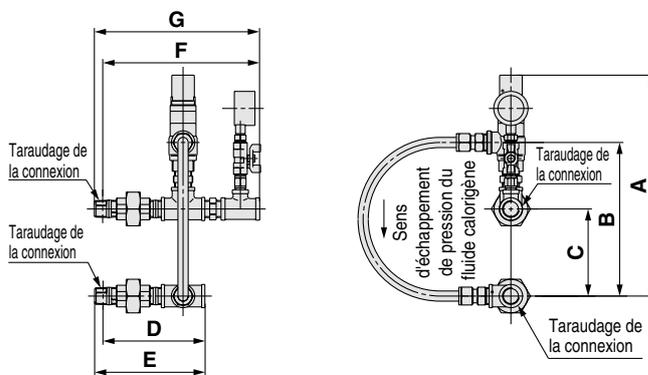
Symbole	Thermo-coolers compatibles	Matériau au contact du fluide	Plage de pression (50/60 Hz) Note)
001	HRGC001-□ HRGC002-□	Bronze, PTFE, acier inox	0.12 à 0.13/ 0.16 à 0.18 MPa
001G	HRGC001-□ HRGC002-□	PTFE, acier inox	
005	HRGC005-□ HRGC00□-□-T	Bronze, PTFE, acier inox	0.22 à 0.48/ 0.29 à 0.48 MPa
005G	HRGC005-□ HRGC00□-□-T	PTFE, acier inox	

Note) La pression du circuit de dérivation peut être réglé par le client.

Dimensions

HRGC-BP005(G)

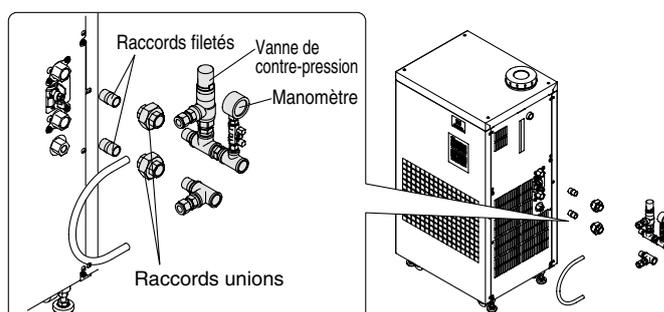
HRGC-BP001(G)



Référence	A	B	C	D	E	F	G
HRGC-BP001(G)	275	195	110	130	140	200	210
HRGC-BP005(G)	300	210	110	130	140	200	210

Exemple de montage

Une soupape de pression et un manomètre peuvent être fixés sur le corps avec des raccords unions et des raccords filetés.



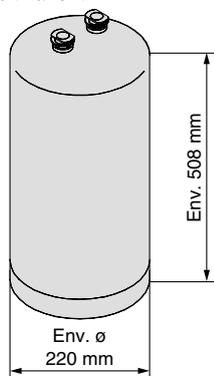
Filtre DI (eau déminéralisée)

Il s'agit de la résine de remplacement d'ions pour conserver la résistance électrique du fluide calorigène.

Les clients qui ont sélectionné le kit de contrôle DI (option "Y") doivent acheter le filtre DI (eau déminéralisée) séparément.

Référence	Modèle compatible
HRZ-DF001	Commun à tous les modèles qui peuvent sélectionner le kit de contrôle DI. (Option "Y")

Note) Les filtres DI (eau déminéralisée) sont des consommables. En fonction du statut (valeur définie de résistance électrique, température du fluide calorigène, volume des tuyauteries, etc.), les cycles de vie du produit varient.

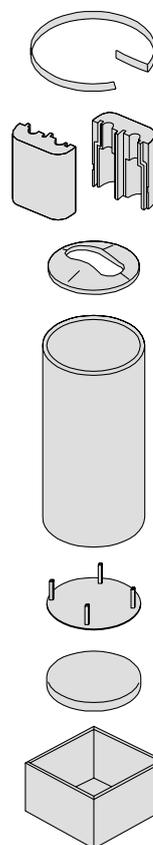


Masse : env. 20 kg

Matériau isolant pour filtre DI (eau déminéralisée)

Lorsque le filtre DI (eau déminéralisée) est utilisé à hautes températures, nous vous recommandons d'utiliser ce matériau isolant pour le protéger de la chaleur irradiée ou des brûlures possibles. Lorsque le filtre DI est utilisé à basses températures, nous vous recommandons d'utiliser ce matériau pour éviter l'absorption de chaleur du filtre et la formation de condensation.

Référence	Modèle compatible
HRZ-DF002	Commun à tous les modèles qui peuvent sélectionner le kit de contrôle DI. (Option "Y")



Précautions spécifiques au produit 1

A lire avant la manipulation. Se reporter à la page d'annexe pour les consignes de sécurité et aux "Précautions de Manipulation des Produits SMC" (M-E03-3) pour connaître les précautions concernant les appareils de contrôle de température.



Design

⚠ Attention

- Ce catalogue présente les caractéristiques d'une seule unité.**
 - Confirmer les caractéristiques de l'unité (table des matières de ce catalogue) et évaluer attentivement la compatibilité du système du client avec cette unité.
 - Malgré la présence d'une protection de circuit, préparer un bac de récupération, un capteur de fuite, un dispositif d'évacuation de l'air et un équipement d'arrêt d'urgence en fonction des conditions d'utilisation du client. En outre, il est de la responsabilité du client de s'assurer de la sécurité de l'ensemble du système.
- Pour le refroidissement de zones ouvertes à l'atmosphère (réservoirs, tuyaux), prévoir les canalisations en conséquence.**
Pour le refroidissement de réservoirs extérieurs en plein air, installer les canalisations de façon à prévoir des serpentins pour refroidir l'intérieur des réservoirs et pour retourner le volume entier du fluide calorigène évacué.

Sélection

⚠ Attention

- Sélection du modèle**
Pour la sélection d'un modèle de thermo-cooler, il convient de connaître la quantité de chaleur produite par l'équipement du client. Calculer la quantité de chaleur produite en consultant l'exemple de sélection de modèle pour la série HRGC avant de sélectionner un modèle.
- Indication de la référence du modèle**
Sélectionner la méthode de refroidissement et la stabilité de température en fonction de l'application du client.

Manipulation

⚠ Attention

- Lire attentivement le manuel d'utilisation.**
Lire l'intégralité du manuel d'utilisation avant de mettre l'appareil en marche et en conserver une copie in situ afin de pouvoir s'y reporter ultérieurement.

Milieu d'utilisation et de stockage

⚠ Attention

- Éviter d'effectuer le transport dans les conditions suivantes sous peine d'endommager la machine.**
 - Les milieux décrits dans les "Précautions concernant les appareils de contrôle de température".
 - Les zones où le produit sera exposé à l'adhésion de projections de soudure.
 - Les zones où il existe des risques de fuite de gaz inflammables.
 - Les zones très exposées à la poussière.
Si l'unité doit être utilisée dans un milieu où l'ailette d'un condensateur à air risque de s'obstruer, utiliser le kit de filtre anti-poussière (vendu séparément).
 - Un endroit où l'eau gèle. Contacter SMC si une utilisation dans un tel environnement est inévitable.
- Installation dans un environnement où l'unité ne sera pas directement exposée à la pluie ou la neige. (HRGC001 à HRGC005)**
Ces modèles sont conçus uniquement pour une utilisation en intérieur. Ne pas les installer en extérieur où ils seraient exposés à la pluie ou la neige.
- Raccorder un dispositif de ventilation ou refroidissement pour la chaleur rejetée.**
(réfrigération à l'air)
La chaleur refroidie à travers le condensateur à air est évacuée. Dans une pièce fermée hermétiquement, la température ambiante dépassera la plage de fonctionnement spécifiée dans ce catalogue, ce qui entraînera l'activation du détecteur de sécurité et l'arrêt de l'unité. Afin d'éviter cette situation, évacuer la chaleur en dehors de la pièce au moyen de dispositifs de ventilation ou de refroidissement.
- Le thermo-chiller n'est pas conçu pour une utilisation en salle blanche. Il génère des particules à l'intérieur.**

Fluide calorigène

⚠ Précaution

- Éviter que de l'huile ou des corps étrangers ne se mélangent au fluide calorigène.**
- Utiliser une solution aqueuse de glycol d'éthylène qui ne contient pas d'additifs (comme les conservateurs, etc.).**

Fluide calorigène

⚠ Précaution

- La concentration de solution aqueuse de glycol d'éthylène doit être de 15% maximum.**
Une concentration excessive de solution aqueuse risque de surcharger la pompe et d'activer le circuit de sécurité qui pourrait stopper le fonctionnement. D'un autre côté, avec une concentration trop faible, la solution aqueuse gèlera à basses températures et entraînera un dysfonctionnement du produit.
- Lorsque le fluide calorigène est de l'eau propre, cette eau doit être conforme aux normes de qualité de l'eau appropriées.**
Utiliser de l'eau propre (avec solution aqueuse de glycol d'éthylène inclus) conforme aux normes de qualité indiquées dans le tableau ci-dessous.

Norme de qualité de l'eau propre (utilisée comme fluide calorigène)

Association japonaise de l'industrie de réfrigération et de climatisation JRA GL-02-1994 "Système d'eau de refroidissement – Type de circulation – Eau en circulation"

	Élément	Unité	Valeur standard
Elément standard	pH (à 25°C)	—	6.8 à 8.0
	Conductivité électrique (25°C)	[μS/cm]	100* à 300*
	Ion de chlorure (Cl ⁻)	[mg/L]	50 maxi.
	Ion d'acide sulfurique (SO ₄ ²⁻)	[mg/L]	50 maxi.
	Quantité d'acide consommé (à pH 4.8)	[mg/L]	50 maxi.
	Dureté totale	[mg/L]	70 maxi.
	Dureté alcaline (CaCO ₃)	[mg/L]	50 maxi.
Elément de référence	Silice à l'état ionique (SiO ₂)	[mg/L]	30 maxi.
	Fer (Fe)	[mg/L]	0.3 maxi.
	Cuivre (Cu)	[mg/L]	0.1 maxi.
	Ion de sulfate (S ₂ ⁻)	[mg/L]	Ne devrait pas être détecté.
	Ion d'ammonium (NH ₄ ⁺)	[mg/L]	0.1 maxi.
	Chlore résiduel (Cl)	[mg/L]	0.3 maxi.
	Carbone libre (CO ₂)	[mg/L]	4.0 maxi.

* Dans le cas de [MΩ·cm], elle sera de 0.003 à 0.01.

- De l'eau déminéralisée peut être utilisée (comme eau d'alimentation) mais sa résistance ne peut être maintenue.**

Pour alimenter de l'eau, utiliser une eau déminéralisée ayant une conductivité électrique de 1 μS/cm mini. (résistance électrique : 1 MΩ cm maxi.). Toutefois, comme les composants des pièces en contact avec le fluide sont libérés dans l'eau, la concentration d'électrolytes ne peut être maintenue.

(HRGC001/002)

- Une pompe magnétique est utilisée pour faire circuler le fluide calorigène.**

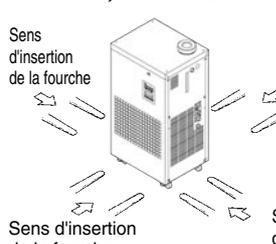
Il est particulièrement interdit d'utiliser un fluide contenant de la poudre métallique, comme de la poudre de fer.

Transport / transfert / déplacement

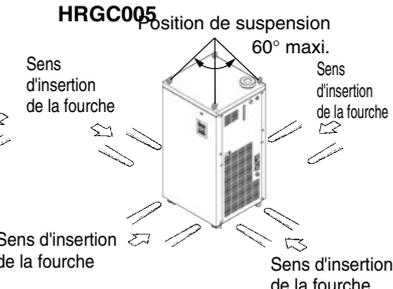
⚠ Attention

- Transport par chariot élévateur à fourche (HRGC001 à HRGC005)**
 - Le chariot doit être conduit par un opérateur habilité.
 - L'endroit approprié pour insérer les fourches du chariot diffère en fonction du modèle de refroidisseur. Consulter le manuel d'instructions pour confirmer et veiller à insérer suffisamment les fourches de façon à ce qu'elles ressortent de l'autre côté.
 - Éviter tout contact de la fourche avec le panneau ou avec les orifices de raccordement.
- Transport par suspension (HRGC005)**
 - L'élingage et l'opération de la grue doivent être réservés à une personne habilitée.
 - Ne pas utiliser la tuyauterie ou les poignées du panneau de droite pour soulever l'unité.
 - Lorsque l'unité est suspendue par les boulons à œil, veiller à utiliser les 4 points de suspension. En ce qui concerne l'angle de suspension, la position du centre de gravité doit faire l'objet d'une attention particulière et l'angle doit être maintenu à 60°.

HRGC001, HRGC002



HRGC005



3. Transport sur roulettes

- Ce produit est lourd et doit être déplacé par au moins deux personnes.
- Ne pas utiliser la tuyauterie ou les poignées du panneau pour déplacer l'unité.
- Lorsqu'un chariot élévateur à fourche est utilisé, veiller à ce que les fourches n'endommagent pas les roulettes ou les pieds de nivellement et insérer suffisamment les fourches de façon à ce qu'elles ressortent de l'autre côté.

Précautions spécifiques au produit 2



A lire avant la manipulation. Se reporter à la page d'annexe pour les consignes de sécurité et aux "Précautions de Manipulation des Produits SMC" (M-E03-3) pour connaître les précautions concernant les appareils de contrôle de température.

Montage / installation

⚠ Attention

- Ne pas placer d'objets lourds ni marcher sur la tuyauterie.**
Cela peut déformer le panneau extérieur et représenter un danger.
- Ne pas toucher le bord du panneau extérieur au moment de le poser ou de le retirer.**
Cela pourrait entraîner des blessures. Veiller à porter des gants de protection.
- Abaisser le pied de nivellement et ne rien déplacer.**
Veiller à abaisser les quatre pieds de nivellement au niveau du sol.

⚠ Précaution

- Choisir un sol d'installation rigide et pouvant supporter le poids du produit.**
- Fixer avec des vis, vis d'ancrage, etc.**
Les attaches, comme les vis ou vis d'ancrage, doivent être serrées au couple recommandé ci-dessous.

Couple de serrage des taraudages de fixation

Taraudage de la connexion	Couple de serrage admissible N·m	Taraudage de la connexion	Couple de serrage admissible N·m
M3	0.63	M8	12.5
M4	1.5	M10	24.5
M5	3	M12	42
M6	5.2		

(Avec accessoires optionnels/kit de filtre anti-poussière)

- Utiliser l'attache de surface jointe (avec bande adhésive) pour fixer le filtre anti-poussière au panneau du thermo-cooler.**
- Le montage du filtre créera une certaine résistance à la ventilation qui réduira le volume du débit d'air.**
Pour cette raison, assurez-vous de maintenir la température ambiante à 40°C maximum.
- En fonction de la hauteur d'installation du thermo-cooler et/ou des matières refroidies, le fluide calorigène peut déborder par le couvercle de la cuve ou par le trop-plein.**
Pour éviter tout débordement par le couvercle de la cuve intégrée, installer l'unité avec un dénivellement de 10 m maxi.
Veiller à raccorder le trop-plein à une fosse de collecte des eaux usées, etc.

Tuyauterie

⚠ Précaution

- Vérifier que les canalisations du fluide calorigène sont compatibles avec le fluide calorigène, la température et la pression d'arrêt.**
Si les caractéristiques de fonctionnement ne sont pas suffisantes, les canalisations risquent d'éclater en cours de fonctionnement.
- Utiliser des canalisations propres (sans poussière, débris de tuyau ou autres corps étrangers) et nettoyer l'intérieur des canalisations en y soufflant de l'air avant d'effectuer les raccords.**
La présence de débris de tuyau ou d'autres corps étrangers à l'intérieur du circuit du fluide calorigène peut provoquer un blocage, un refroidissement insuffisant ou endommager la turbine de la pompe.
- Sélectionner un orifice de raccordement de capacité supérieure au débit nominal.**
Voir le tableau de capacité de pompage pour connaître la valeur de débit requis.
- Utiliser une clé à canalisation pour bloquer les orifices de raccordement lors du serrage des entrées et sorties de fluide calorigène, de l'orifice de purge du réservoir ou de la sortie du trop-plein.**
- Lors du raccordement des canalisations du fluide calorigène, prévoir un bac de récupération et une fosse de collecte des eaux usées en cas de fuite.**
- Lors du nettoyage de l'intérieur de la cuve, installer un robinet à la sortie de purge de celle-ci pour vidanger le fluide calorigène (eau propre).**
- Cette série comporte des contrôleurs de température du fluide calorigène avec cuves intégrées.**
Ne pas installer d'équipements sur votre système tels que des pompes, qui renvoient de force le fluide calorigène vers l'unité. De même, si une cuve externe qui se trouve à l'air libre est raccordé, la circulation du fluide peut devenir impossible. Procéder avec précaution.

Tuyauterie

⚠ Précaution

(réfrigération à l'eau HRGC□□□-W□)

- Utiliser une clé à canalisation pour bloquer les orifices de raccordement lors du serrage des entrées et sorties du circuit d'eau de ce produit.**
- Avec un circuit de dérivation.**
Ce produit possède une vanne de contrôle du débit intégrée afin que l'eau du circuit ne déborde pas et pour économiser l'énergie lorsque le circuit de réfrigération est arrêté. Pour cette raison, un circuit de dérivation sera installé car il est indispensable pour l'entretien du circuit d'eau.

Câblage électrique

⚠ Attention

- Ne jamais modifier la valeur de réglage de l'instrument de sécurité.**
Modifier la valeur de réglage peut entraîner une panne ou un incendie.
- Veiller à couper l'alimentation électrique avant de procéder au câblage.**
Ne jamais intervenir sur le produit s'il est sous tension.
- Attacher le câble afin de n'exercer aucune force, etc. sur les connecteurs.**
Une connexion ou un raccord inachevé peut entraîner une électrocution, un incendie, etc.
- La terre ne doit jamais être reliée à une ligne d'eau, de gaz ou à un paratonnerre.**
- Les câblages multiples sont dangereux car ils produisent de la chaleur ou peuvent provoquer un incendie.**

⚠ Précaution

- L'alimentation, le câble de signal et la borne de raccordement doivent être prévus par le client.**
(en utilisant le HRGC□□□-□□-C avec fonction de communication en option)
- Les câbles de communication et les adaptateurs doivent être prévus par le client.**
Préparer des pièces conformes aux caractéristiques du connecteur de votre ordinateur hôte.
- Respecter les polarités lors du raccordement des câbles de communication.**

Circuit d'eau

⚠ Attention

(réfrigération à l'eau HRGC□□□-W□)

- Avant de démarrer, veiller à ouvrir la vanne du circuit d'eau de votre équipement.**
Préparer avant le démarrage, afin que l'eau puisse circuler lorsque la vanne de contrôle du débit (vanne de contrôle du débit du circuit d'eau) s'ouvre en cours de fonctionnement.
- La pression d'alimentation doit être de 0.5 MPa maximum.**
Une pression d'alimentation élevée provoque des fuites d'eau.
- Veillez à préparer vos équipements afin que la pression à la sortie du circuit d'eau du thermo-cooler soit de 0 MPa min. (pression atmosphérique).**
En cas de dépression à la sortie du circuit d'eau, la canalisation du circuit d'eau interne peut céder et il sera alors impossible de contrôler le débit du circuit d'eau.

Fonctionnement

⚠ Attention

- Vérification avant l'utilisation**
 - Le niveau du fluide dans la cuve doit être dans la plage délimitée par "ÉLEVÉ" et "FAIBLE".
Le fluide calorigène déborde lorsque le niveau spécifié est dépassé.
 - Purge de l'air.
Procéder à un essai de fonctionnement en regardant le niveau du fluide. Étant donné que le niveau du fluide baisse lorsque de l'air est purgé dans la canalisation du système du client, il convient de faire l'appoint d'eau lorsque le niveau du fluide baisse. Lorsque le niveau du fluide ne baisse pas, l'opération de purge de l'air est terminée.



Série HRGC

Précautions spécifiques au produit 3

A lire avant la manipulation. Se reporter à la page d'annexe pour les consignes de sécurité et aux "Précautions de Manipulation des Produits SMC" (M-E03-3) pour connaître les précautions concernant les appareils de contrôle de température.

Fonctionnement

⚠ Attention

3. Manipulation de la vanne de dérivation
En sortie d'usine, la vanne de dérivation de ce produit est complètement ouverte.
Faire fonctionner l'appareil avec cette vanne complètement fermée entraînerait une importante augmentation de la pression de sortie du fluide calorigène ainsi qu'un arrêt de sécurité pour empêcher une surcharge de la pompe.
Veiller à ce que la vanne de dérivation soit complètement ouverte lors de la première mise en marche suivant l'installation.
2. Vérification pendant l'utilisation
 1. Régler la vanne de dérivation.
Contrôler la tuyauterie extérieure, le manomètre ou le débitmètre de l'équipement du client afin de régler l'angle d'ouverture de la vanne de dérivation pour obtenir la pression et le débit requis.'
 2. Vérifier la température du fluide calorigène.
La plage de température de service du fluide calorigène est comprise entre 5 et 35°C.
Lorsque la quantité de chaleur produite par l'équipement d'un client est supérieure à la capacité du produit, la température du fluide calorigène peut sortir de cette plage. Ce point doit faire l'objet d'une attention particulière.
3. Méthode d'arrêt d'urgence
 - En cas d'anomalie avérée, arrêter l'équipement immédiatement.
Après avoir enfoncé le commutateur (OFF), veiller à couper l'alimentation électrique.

⚠ Précaution

1. La valeur de réglage de la température peut être écrite dans une EEPROM, mais le nombre d'écritures est limité à environ un million.
Lorsque la fonction de communication est utilisée, il convient particulièrement d'enregistrer les données avec STOR avant l'arrêt et de ne pas réaliser d'enregistrements trop fréquents (STOR) de valeurs de réglage temporaires.

Temps de redémarrage de l'opération

⚠ Précaution

1. Après une interruption, attendre cinq minutes minimum avant de redémarrer. Si l'opération est relancée dans les cinq minutes, le circuit de protection risque de s'activer et l'opération ne démarrera pas correctement.

Circuit de protection

⚠ Précaution

1. Le circuit de protection s'activera dans les situations ci-dessous pour empêcher ou arrêter le fonctionnement.
 - La tension d'alimentation est en dehors de la plage de tension nominale de $\pm 10\%$.
 - Si le niveau d'eau de la cuve est anormalement bas.
 - L'eau du circuit n'arrive pas. (HRGC□□□-W)
 - La pression de transfert du fluide calorigène est trop élevée.
 - La température du fluide calorigène est trop élevée.
 - La quantité de chaleur produite par l'appareil du client est trop élevée par rapport à la capacité frigorifique.'
 - La température ambiante est trop élevée (40°C mini.)
 - La pression du réfrigérant est trop élevée.
 - Le trou de ventilation est obstrué par de la poussière ou de la saleté (en particulier le HRGC□□□-A)

Entretien

⚠ Attention

1. Ne pas manipuler le commutateur ou les pièces électriques avec les mains mouillées sous peine de subir une électrocution.
2. Lors du nettoyage, ne pas projeter d'eau directement sur le produit pour le nettoyer sous peine de provoquer un incendie ou de subir une électrocution.
3. Si le panneau a été retiré pour des travaux d'entretien ou de maintenance, le remonter une fois ceux-ci terminés.
Si le panneau est encore ouvert ou si l'appareil fonctionne sans panneau, il existe un risque de blessure ou d'électrocution.
4. Lors du nettoyage du condensateur à air, ne pas toucher directement l'ailette.
TRisque de blessures.

Entretien

⚠ Précaution

<Inspection périodique mensuelle>
(réfrigération à l'eau HRGC□□□-A□)

1. Nettoyage du trou de ventilation.

L'obstruction de l'ailette du condensateur à air par de la poussière ou des débris peut entraîner une baisse de performance du refroidissement.
L'ailette doit être nettoyée avec une brosse à poils longs ou un pistolet à air afin d'éviter de la déformer ou de l'endommager.

(Avec accessoires optionnels/kit de filtre anti-poussière)

1. Nettoyer le filtre anti-poussière.

Nettoyer et laver le filtre anti-poussière régulièrement pour éviter son encrassement ou obstruction, et ainsi tout baisse de performance de libération de chaleur du condensateur à air.

2. Déposer le filtre du thermo-cooler avant de le nettoyer.

Éviter de projeter de l'eau sur le filtre pour le nettoyer tant qu'il est toujours en place sur le thermo-cooler.
Il y a un risque d'électrocution ou d'incendie sur l'unité principale du thermo-cooler.

<Inspection périodique trimestrielle>

1. Inspecter le fluide calorigène.

1. Avec de l'eau propre

- Remplacement de l'eau propre

Le non remplacement de l'eau propre peut favoriser le développement de bactéries ou d'algues. L'eau doit être changée régulièrement en fonction des conditions d'utilisation.

- Nettoyage de la cuve

Vérifier l'absence de poussière, d'écume ou de corps étrangers dans le fluide calorigène à l'intérieur de la cuve et nettoyer régulièrement le réservoir.

2. Avec une solution aqueuse de glycol d'éthylène

Utiliser un dispositif de mesure de concentration pour vérifier que celle-ci ne dépasse pas 15%.

Diluer ou ajouter au besoin pour obtenir la bonne concentration.

2. Contrôler la qualité de l'eau du circuit.

Voir les "Précautions concernant les appareils de contrôle de température" pour connaître les normes de qualité de l'eau du circuit.

<Inspection périodique semestrielle>

(HRGC005-□□) ^{Note 1)}

1. Inspecter le fluide calorigène.

1. Déposer le panneau et inspecter la garniture mécanique d'étanchéité de la pompe à la recherche de toute fuite anormale. '

2. Quantité de fuite d'une garniture mécanique d'étanchéité

Il est impossible d'éviter totalement les fuites sur une garniture mécanique d'étanchéité en raison de sa conception (machine rotative).

La quantité de fuite indiquée est de 3 (cc/h) maxi. (valeur de référence) conformément à la norme JIS.

À titre indicatif, il convient de la remplacer toutes les 6000 à 8000 heures de fonctionnement. (généralement 1 an) ^{Note 2)}

Note 1) Pour le modèle HRGC001/002, il n'est pas nécessaire d'inspecter la garniture mécanique d'étanchéité (garniture d'arbre de rotation) car la pompe de l'unité est une pompe magnétique sans garniture d'arbre de rotation.

Note 2) Lors de la commande du kit de garniture mécanique d'étanchéité (pièces de rechange), le numéro de modèle complet doit nous être indiqué ainsi que le numéro du lot de production du produit utilisé.

<Inspection périodique en hiver>

1. Maintenir l'alimentation électrique (indicateur POWER allumé, indicateur RUN éteint), et ouvrir complètement les vannes de la tuyauterie du fluide calorigène.

La pompe se mettra automatiquement en marche si la température du fluide calorigène chute en dessous de 3°C. La chaleur produite par le fonctionnement de la pompe réchauffera le fluide calorigène. La pompe s'arrêtera automatiquement si la température augmente au-dessus de 5°C.

Ainsi, le fluide calorigène se maintient à une température comprise entre 3°C et 5°C, et ne gèle pas.

2. Prévoir la purge de l'eau au préalable.

Dans des climats extrêmement froids, la chaleur produite par la pompe comme décrit ci-dessus peut ne pas suffire pour éviter le gel.

Dans ce cas, il convient de purger le fluide calorigène (surtout s'il s'agit d'eau propre ou d'eau déminéralisée) au préalable.

3. Consulter un professionnel.

Pour d'autres procédés de prévention du gel (comme les bandes chauffantes disponibles dans le commerce, etc.), prendre conseil auprès d'un professionnel.

⚠️ Consignes de sécurité

Ces consignes de sécurité ont été rédigées pour prévenir des situations dangereuses pour les personnes et/ou les équipements. Ces instructions indiquent le niveau de risque potentiel à l'aide d'étiquettes "Précaution", "Attention" ou "Danger". Elles sont toutes importantes pour la sécurité et doivent être appliquées, en plus des Normes Internationales (ISO/IEC)*1, à tous les textes en vigueur à ce jour.

- ⚠️ Précaution :** **Précaution** indique un risque potentiel de faible niveau qui, s'il est ignoré, pourrait entraîner des blessures mineures ou peu graves.
- ⚠️ Attention :** **Attention** indique un risque potentiel de niveau moyen qui, s'il est ignoré, pourrait entraîner la mort ou des blessures graves.
- ⚠️ Danger :** **Danger** indique un risque potentiel de niveau fort qui, s'il est ignoré, pourrait entraîner la mort ou des blessures graves.

- *1 ISO 4414 : Fluides pneumatiques – Règles générales relatives aux systèmes.
- ISO 4413 : Fluides hydrauliques – Règles générales relatives aux systèmes.
- IEC 60204-1 : Sécurité des machines – Matériel électrique des machines.
(1ère partie : recommandations générales)
- ISO 10218-1 : Manipulation de robots industriels - Sécurité.
etc.

⚠️ Attention

1. La compatibilité du produit est sous la responsabilité de la personne qui a conçu le système et qui a défini ses caractéristiques.

Etant donné que les produits mentionnés sont utilisés dans certaines conditions, c'est la personne qui a conçu le système ou qui en a déterminé les caractéristiques (après avoir fait les analyses et tests requis) qui décide de la compatibilité de ces produits avec l'installation. Les performances et la sécurité exigées par l'équipement seront de la responsabilité de la personne qui a déterminé la compatibilité du système. Cette personne devra réviser en permanence le caractère approprié de tous les éléments spécifiés en se reportant aux informations du dernier catalogue et en tenant compte de toute éventualité de défaillance de l'équipement pour la configuration d'un système.

2. Seules les personnes formées convenablement pourront intervenir sur les équipements ou machines.

Le produit présenté ici peut être dangereux s'il fait l'objet d'une mauvaise manipulation. Le montage, le fonctionnement et l'entretien des machines ou de l'équipement, y compris de nos produits, ne doivent être réalisés que par des personnes formées convenablement et expérimentées.

3. Ne jamais tenter de retirer ou intervenir sur le produit ou des machines ou équipements sans s'être assuré que tous les dispositifs de sécurité ont été mis en place.

1. L'inspection et l'entretien des équipements ou machines ne devront être effectués qu'une fois que les mesures de prévention de chute et d'emballage des objets manipulés ont été confirmées.
2. Si un équipement doit être déplacé, assurez-vous que toutes les mesures de sécurité indiquées ci-dessus ont été prises, que le courant a été coupé à la source et que les précautions spécifiques du produit ont été soigneusement lues et comprises.
3. Avant de redémarrer la machine, prenez des mesures de prévention pour éviter les dysfonctionnements malencontreux.

4. Contactez SMC et prenez les mesures de sécurité nécessaires si les produits doivent être utilisés dans une des conditions suivantes :

1. Conditions et plages de fonctionnement en dehors de celles données dans les catalogues, ou utilisation du produit en extérieur ou dans un endroit où le produit est exposé aux rayons du soleil.
2. Installation en milieu nucléaire, matériel embarqué (train, navigation aérienne, véhicules, espace, navigation maritime), équipement militaire, médical, combustion et récréation, équipement en contact avec les aliments et les boissons, circuits d'arrêt d'urgence, circuits d'embrayage et de freinage dans les applications de presse, équipement de sécurité ou toute autre application qui ne correspond pas aux caractéristiques standard décrites dans le catalogue du produit.
3. Equipement pouvant avoir des effets néfastes sur l'homme, les biens matériels ou les animaux, exigeant une analyse de sécurité spécifique.
4. Lorsque les produits sont utilisés en circuit interlock, préparez un circuit de style double interlock avec une protection mécanique afin d'éviter toute panne. Vérifiez périodiquement le bon fonctionnement des dispositifs.

⚠️ Précaution

1. Ce produit est prévu pour une utilisation dans les industries de fabrication.

Le produit, décrit ici, est conçu en principe pour une utilisation inoffensive dans les industries de fabrication.

Si vous avez l'intention d'utiliser ce produit dans d'autres industries, veuillez consulter SMC au préalable et remplacer certaines spécifications ou échanger un contrat au besoin.

Si quelque chose semble confus, veuillez contacter votre succursale commerciale la plus proche.

Garantie limitée et clause limitative de responsabilité/clauses de conformité

Le produit utilisé est soumis à la "Garantie limitée et clause limitative de responsabilité" et aux "Clauses de conformité".

Veuillez les lire attentivement et les accepter avant d'utiliser le produit.

Garantie limitée et clause limitative de responsabilité

1. La période de garantie du produit s'étend sur un an en service ou un an et demi après livraison du produit.*2)

Le produit peut également tenir une durabilité spéciale, une exécution à distance ou des pièces de rechange. Veuillez demander l'avis de votre succursale commerciale la plus proche.

2. En cas de panne ou de dommage signalé pendant la période de garantie, période durant laquelle nous nous portons entièrement responsable, votre produit sera remplacé ou les pièces détachées nécessaires seront fournies.

Cette limitation de garantie s'applique uniquement à notre produit, indépendamment de tout autre dommage encouru, causé par un dysfonctionnement de l'appareil.

3. Avant d'utiliser les produits SMC, veuillez lire et comprendre les termes de la garantie, ainsi que les clauses limitatives de responsabilité figurant dans le catalogue pour tous les produits particuliers.

*2) Les ventouses sont exclues de la garantie d'un an.

Une ventouse étant une pièce consommable, elle est donc garantie pendant un an à compter de sa date de livraison.

Ainsi, même pendant sa période de validité, la limitation de garantie ne prend pas en charge l'usure du produit causée par l'utilisation de la ventouse ou un dysfonctionnement provenant d'une détérioration d'un caoutchouc.

Clauses de conformité

1. L'utilisation des produits SMC avec l'équipement de production pour la fabrication des armes de destruction massive (ADM) ou d'autre type d'arme est strictement interdite.

2. Les exportations des produits ou de la technologie SMC d'un pays à un autre sont déterminées par les directives de sécurité et les normes des pays impliqués dans la transaction. Avant de livrer les produits SMC à un autre pays, assurez-vous que toutes les normes locales d'exportation sont connues et respectées.

⚠️ Consignes de sécurité

Lisez les "Précautions d'utilisation des Produits SMC" (M-E03-3) avant toute utilisation.

SMC Corporation (Europe)

Austria	☎+43 2262622800	www.smc.at	office@smc.at
Belgium	☎+32 (0)33551464	www.smcpnematics.be	info@smcpnematics.be
Bulgaria	☎+359 29744492	www.smc.bg	office@smc.bg
Croatia	☎+385 13776674	www.smc.hr	office@smc.hr
Czech Republic	☎+420 541424611	www.smc.cz	office@smc.cz
Denmark	☎+45 70252900	www.smc.dk.com	smc@smcdk.com
Estonia	☎+372 6510370	www.smcpnematics.ee	smc@smcpnematics.ee
Finland	☎+358 207513513	www.smc.fi	smcfin@smc.fi
France	☎+33 (0)164761000	www.smc-france.fr	contact@smc-france.fr
Germany	☎+49 (0)61034020	www.smc-pneumatik.de	info@smc-pneumatik.de
Greece	☎+30 210 2717265	www.smcHELLAS.gr	sales@smcHELLAS.gr
Hungary	☎+36 23511390	www.smc.hu	office@smc.hu
Ireland	☎+353 (0)14039000	www.smcpnematics.ie	sales@smcpnematics.ie
Italy	☎+39 (0)292711	www.smcitalia.it	mailbox@smcitalia.it
Latvia	☎+371 67817700	www.smc.lv	info@smclv.lv

Lithuania	☎+370 5 2308118	www.smclt.lt	info@smclt.lt
Netherlands	☎+31 (0)205318888	www.smcpnematics.nl	info@smcpnematics.nl
Norway	☎+47 67129020	www.smc-norge.no	post@smc-norge.no
Poland	☎+48 222119600	www.smc.pl	office@smc.pl
Portugal	☎+351 226166570	www.smc.eu	postpt@smc.smces.es
Romania	☎+40 213205111	www.smcromania.ro	post@smcromania@smcromania.ro
Russia	☎+7 8127185445	www.smc-pneumatik.ru	info@smc-pneumatik.ru
Slovakia	☎+421 413213212	www.smc.sk	office@smc.sk
Slovenia	☎+386 73885412	www.smc.si	office@smc.si
Spain	☎+34 945184100	www.smc.eu	post@smc.smces.es
Sweden	☎+46 (0)86031200	www.smc.nu	post@smcpnematics.se
Switzerland	☎+41 (0)523963131	www.smc.ch	info@smc.ch
Turkey	☎+90 (0)2124440762	www.entek.com.tr	smc@entek.com.tr
UK	☎+44 (0)845 121 5122	www.smcpnematics.co.uk	sales@smcpnematics.co.uk