Controlador de temperatura del fluido en circulación

Termorrefrigerador

Facilita la obtención de agua de refrigeración en cualquier momento y en cualquier lugar.

- Tensión internacional: Monofásica 200 a 230 VAC, 50/60 Hz
- Conforme con los estándares: CE, cULus
- Ahorro energético: Función de parada por funcionamiento en vacío (modelo de +/-1.0°C)
  Función automática de ahorro de agua (refrigerador enfriado por agua)
- Respetuoso con el medio ambiente: Conforme a RoHS, refrigerante R407C
- Rendimiento seleccionable: Estabilidad de temperatura ±1°C (Control ON/OFF del refrigerador)
  ±0.5°C (Control PID de válvula proporcional)
- Instalación sencilla: Sin necesidad de toma de agua (refrigerador enfriado por aire),
  ruedas giratorias, válvula de derivación y filtro (refrigerador enfriado por agua), bandeja colectora de acero inoxidable disponible con el equipamiento estándar. Sin necesidad de suministro eléctrico para un funcionamiento a distancia.
- Fácil mantenimiento: Visualización del "código de alarma". Accesible desde el panel de control eléctrico frontal.

Amplia variedad de "Opciones" y "Accesorios opcionales" (páginas 9 a 14)

NUEVO ◉ Nueva función

Opciones

- ● Con interruptor de circuito por fallo de puesta a tierra
- ● Con función de comunicaciones (RS-485)
- ◉ Con función de comunicaciones (RS-232C)
- ◉ Con sensor de fugas eléctrico
- ◉ Con calentador
- ◉ Con función de suministro automático de agua
- ◉ Con entrada de conmutación externa
- ◉ Piezas en contacto con líquidos de acero inoxidable para fluido en circulación
- ◉ Bomba de alta presión
- ◉ Con set de control de desionización

Accesorios opcionales

- ● Set de filtro contra el polvo
- ◉ Juego de conexionado by-pass
- ◉ Filtro DI (agua desionizada)
- ◉ Material aislante para el filtro DI (agua desionizada)

- **Capacidad de refrigeración (50 Hz):**
  0.9 kW/1.9 kW/4.5 kW (Refrigeración por aire/Refrigeración por agua)
- **Estabilidad de la temperatura: ±1 °C (Control ON/OFF del refrigerador)/**
  ±0.5°C (Control PID de válvula proporcional)
- **Ajuste del rango de temperatura: 5 a 35°C**

Serie HRGC

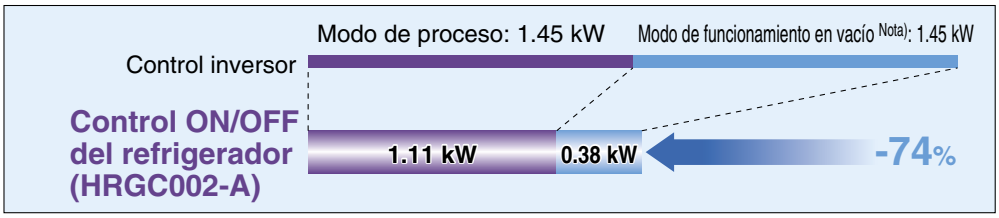
SMC

CAT.EUS40-51B-ES

Ahorro energético y respeto por el medio ambiente

Consumo de potencia: Máx. 74% de reducción

Cuando el fluido en circulación alcanza una temperatura de ajuste predeterminada, el refrigerador se detiene temporalmente (parada por funcionamiento en vacío) y la temperatura se ajusta incluso en procesos donde existe una carga térmica; el resultado es tan positivo como el de un control inversor.



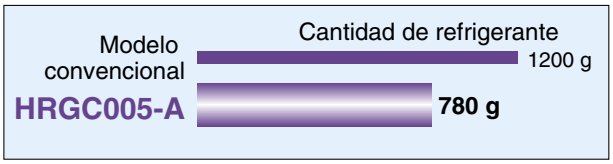
Nota) Condiciones de funcionamiento: Modo de proceso: Temperatura del fluido en circulación 20°C, Carga térmica 2 kW
Modo de funcionamiento en vacío: Temperatura del fluido en circulación 20°C, Carga térmica 0 kW

- Reducción del coste de funcionamiento
- Contribución a la protección del medio ambiente

Refrigerante:

Máx. 35% de reducción (Comparación de SMC)

De forma convencional, reducir la cantidad de gas refrigerante supone una reducción de la capacidad de refrigeración. Ahora, sin embargo, el uso de un intercambiador de **alta eficacia mejorado** Nota) posibilita la reducción del volumen de refrigerante utilizado (volumen de carga del refrigerante) sin sacrificar la capacidad de refrigeración.



Nota) Únicamente HRGC005-A

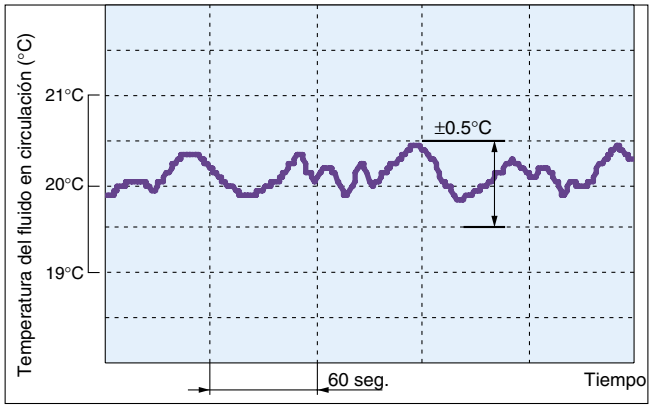
- Más respetuoso con el medio ambiente

Rendimiento seleccionable

Estabilidad de la temperatura: ±0.5°C Nota 1) 3) ±1.0°C Nota 2) 3) (cuando una carga es estable)

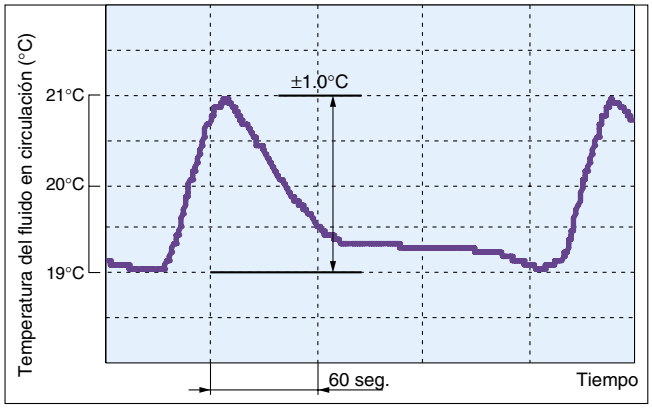
Dispone de dos tipos de control de temperatura: a ±0.5°C cuando se usa un flujo dividido procedente de una válvula proporcional de tres vías, y control simple de la temperatura a ±1.0°C cuando se usa el mecanismo de control ON/OFF del refrigerador. Elija la estabilidad de temperatura adecuada a su método y proceso de fabricación.

■ Modelo de +/-0.5ºC (**HRGC002-A5**)



Nota 1) HRGC001-□5 a HRGC005-□5 únicamente
Nota 2) HRGC001-□ a HRGC005-□

■ Modelo de +/-1.0ºC (**HRGC002-A**)



Nota 3) El valor mostrado se aplica a un estado de carga estable sin ninguna interferencia externa.
Los valores reales pueden variar dependiendo de las condiciones de funcionamiento.

Piezas en contacto con líquidos fabricadas con materiales compatibles con una amplia variedad de fluidos en circulación.

- Solución acuosa de etilenglicol al 15%
- Agua limpia, agua desionizada Nota)

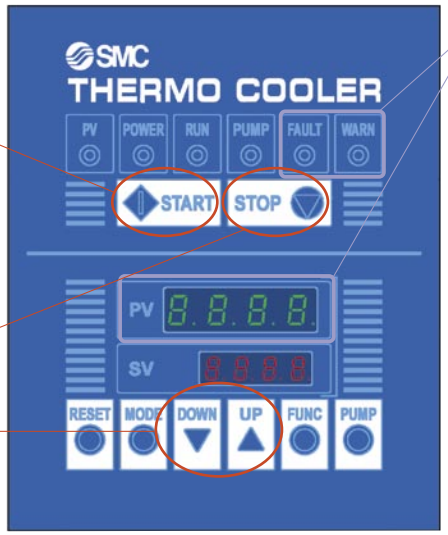
Nota) Suministro de agua con una conductividad eléctrica de 1 μ S/cm o superior.
Sin embargo, no se puede mantener el mismo nivel de conductividad eléctrica. El set de control DI opcional (opción Y) se utiliza para mantener la resistencia eléctrica. Véanse más detalles en la pág. 12.

Fácil instalación y mantenimiento

Funcionamiento sencillo

1. **Pulse el botón START (inicio).**
2. **Ajuste la configuración de la temperatura con las teclas UP/DOWN (arriba/abajo).**
3. **Pulse el botón STOP (parada) para apagar.**

¡Nada podría ser más sencillo!



Con indicadores de código de alarma

Indicadores de código de fallo, advertencia y alarma para facilitar el diagnóstico de fallos.

- Indicador de fallo (FAULT) (LED rojo)
- Indicador de advertencia (WARN) (LED amarillo)

Nota) Véase la página 7 para obtener más información sobre el panel de visualización y las alarmas.

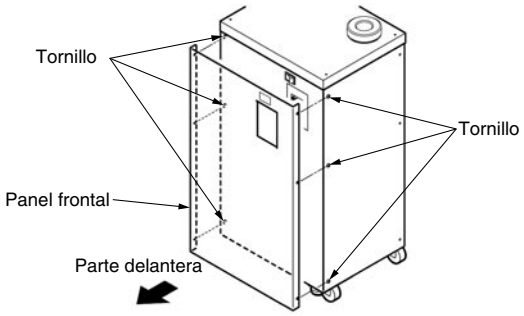
Señal de contacto de entrada/salida

Entrada de la señal de funcionamiento remoto
No necesita suministro eléctrico. El arranque y la parada se pueden controlar a distancia.

Salida de la señal de funcionamiento, parada y alarma
El funcionamiento, la parada y la señal de alarma se pueden obtener a través del contacto del relé.

Fácil mantenimiento

Se puede acceder a los componentes a través de la parte delantera. La bomba, el relé térmico del refrigerador y el interruptor de reinicio se encuentran en el interior de la cubierta de componentes eléctricos.

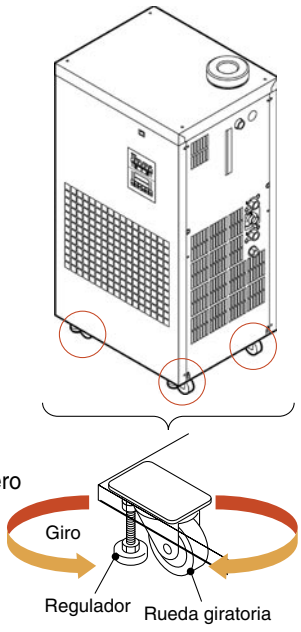


Accesorios opcionales

Filtros a prueba de polvo para la refrigeración por aire y juego de conexionado by-pass para prevenir el incremento de presión. Éstos incrementan la durabilidad y la facilidad de uso.
(Consulte las págs. 13 y 14 para ver los accesorios opcionales).

Las ruedas giratorias están disponibles con el equipamiento estándar

Se pueden utilizar cuando el termorrefrigerador se mueve por el suelo o se traslada para cambiar la instalación. Igualmente, cuenta con un mecanismo de ajuste que puede utilizarse como freno.



Opciones

- Con interruptor de circuito por fallo de puesta a tierra
- Con función de comunicaciones (RS-485)
- Con función de comunicaciones (RS-232C)
- Con sensor de fugas de agua
- Con calentador eléctrico
- Con función de suministro automático de agua
- Con entrada de conmutación externa
- Pieza en contacto con líquidos de acero inoxidable para fluido en circulación
- Bomba de alta presión
- Con set de control de desionización

(Véanse las opciones en las págs. 9 a 12)

Refrigeración por aire

Refrigeración por aire

A diferencia de la refrigeración por agua, la refrigeración por aire no requiere una instalación de agua y es fácil de instalar junto a su equipamiento.

Comunicaciones

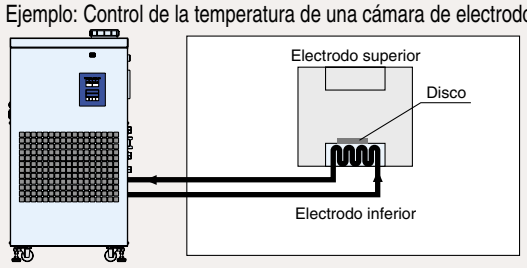
Función de comunicaciones (RS-485, RS-232C)
(Véanse las opciones en las págs. 9 a 12)

Función de contacto de entrada/salida
(Véase la pág. 8)

Ejemplos de aplicación

Semiconductores

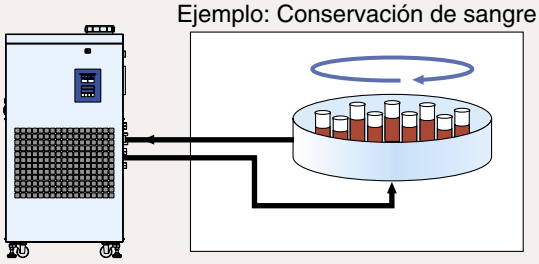
Ejemplo: Control de la temperatura de una cámara de electrodos



- Equipamiento de grabado al agua fuerte
- Equipamiento de galvanoplastia
- Equipos de limpieza
- **Equipamiento de esmaltación**
- **Equipamiento de corte**
- **Multímetro, etc.**

Aparatos médicos

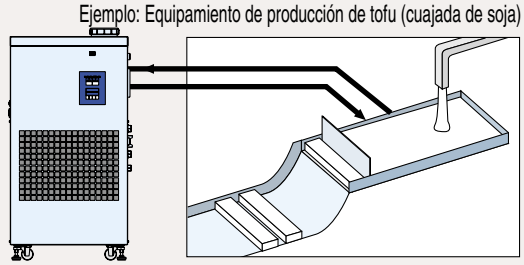
Ejemplo: Conservación de sangre



- **Equipamiento de rayos X**
- **Resonancias magnéticas**
- **Equipo para la conservación de sangre**

Alimentación

Ejemplo: Equipamiento de producción de tofu (cuajada de soja)

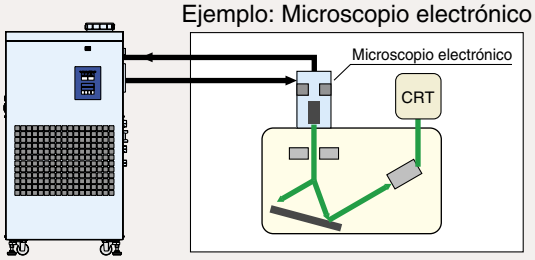


- **Maquinaria limpia-botellas**
- **Equipamiento de producción de tofu (cuajada de soja)**
- **Máquina para la producción de fideos, etc.**

Control de temperatura del agua para moldear el tofu, mezclando la leche de semillas de soja hervidas y bittern

Análisis

Ejemplo: Microscopio electrónico

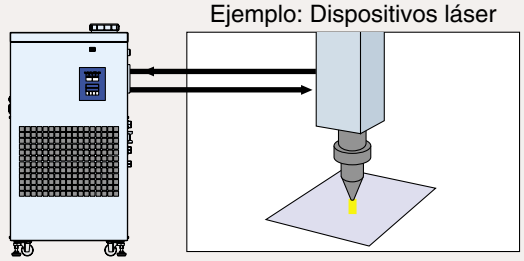


- **Microscopio electrónico**
- **Equipo de análisis por rayos X**
- **Cromatografía de gases**
- **Instrumento de análisis del nivel de azúcar, etc.**

Evita la distorsión causada por el calor que genera la pistola electrónica de un microscopio electrónico.

Máquinas herramienta

Ejemplo: Dispositivos láser

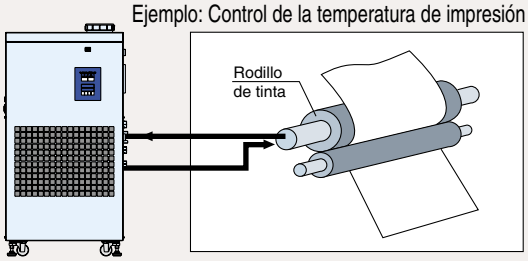


- **Corte de cables**
- **Amoladora**
- **Soldadura por puntos**
- **Soldadura de plasma**
- **Dispositivos láser, etc.**

El control de la temperatura del tubo que genera el láser permite optimizar la longitud de onda del láser, lo que mejora la precisión del área transversal trabajada.

Impresión

Ejemplo: Control de la temperatura de impresión

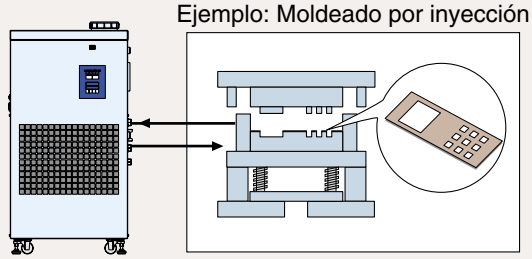


- **Maquinaria para impresión offset**
- **Máquina de revelado automático**
- **Equipamiento UV, etc.**

El control de la temperatura del rodillo de tinta permite controlar la cantidad de evaporación y la viscosidad de la tinta y optimizar el matiz de los colores.

Moldeado

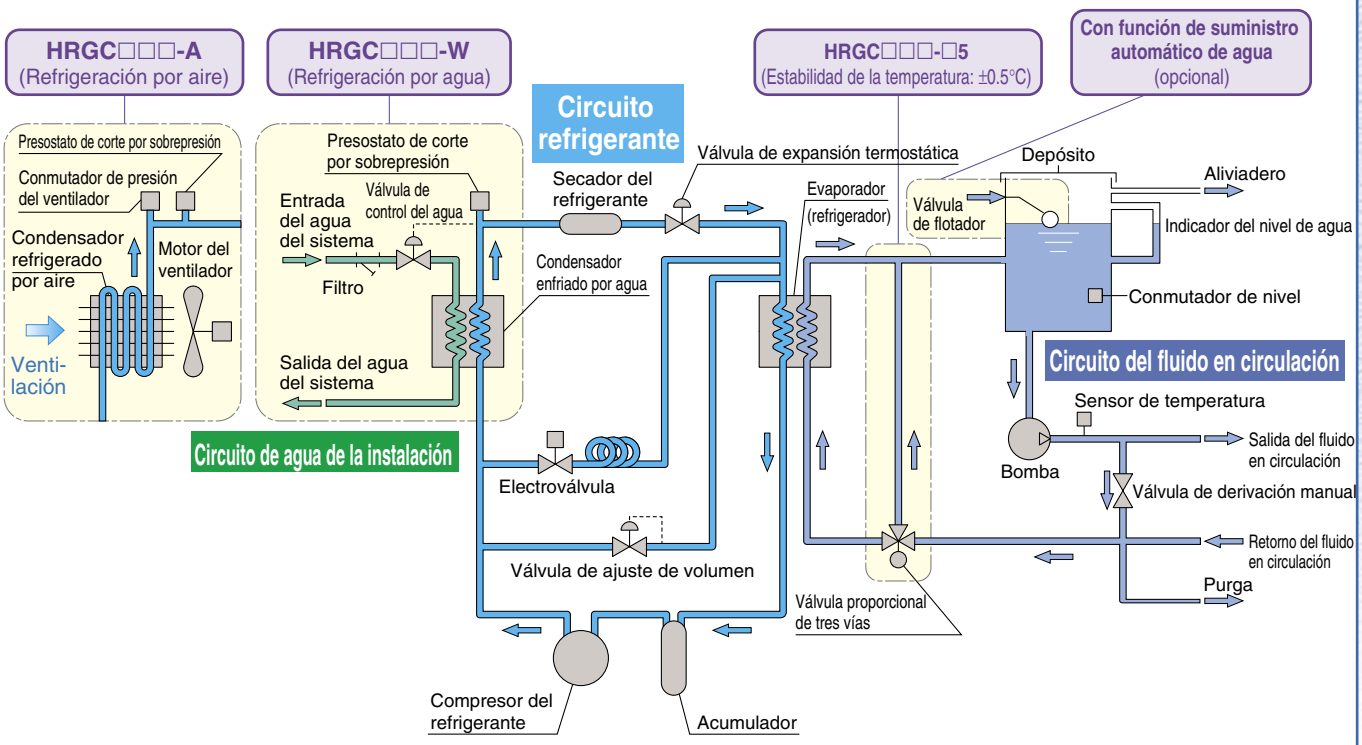
Ejemplo: Moldeado por inyección



- **Moldeado de plásticos**
- **Moldeado elástico**
- **Maquinaria de revestimiento de cables**
- **Moldeado por inyección, etc.**

El control de la temperatura del molde permite mejorar la calidad del producto.

Estructura y principios



Circuito del fluido en circulación

Con la bomba en funcionamiento, el fluido en circulación se evacua hacia el equipamiento del cliente. Después de que el fluido en circulación enfríe el lado del equipamiento del cliente, se calentará y regresará al termorrefrigerador.

■ **Estabilidad de la temperatura: Modelo de +/-0.5ºC (HRGC□□□-□5)**

Si la temperatura del fluido en circulación es mayor que la temperatura preajustada, la válvula proporcional de tres vías devolverá el fluido en circulación al evaporador. Si la temperatura del fluido en circulación es menor que la temperatura preajustada, el fluido volverá directamente al depósito.

Cuando la temperatura del fluido en circulación sea casi igual a la temperatura de ajuste, la temperatura se estabilizará mediante el flujo dividido entre el evaporador y el depósito.

Circuito refrigerante

El gas freón a alta presión y alta temperatura, comprimido mediante el refrigerador, es conducido al condensador donde se vuelve líquido. Cuando el freón licuado a alta presión pasa a través de la válvula de expansión termostática, se expande y se enfría; cuando pasa por el evaporador, extrae el calor del líquido en circulación y el freón se evapora.

El freón evaporado vuelve a ser absorbido de nuevo y es comprimido por el refrigerador. Entonces, el ciclo anterior se repite.

Cuando el fluido en circulación se enfría lo suficiente, la válvula de ajuste del volumen se abre. Esta válvula equilibra la presión del refrigerante y previene la congelación del fluido en circulación por unas condiciones de frío excesivas.

■ **Estabilidad de la temperatura: Modelo de +/-1.0ºC (HRGC□□□-□)**

Si la temperatura del líquido en circulación es mayor que la temperatura de ajuste, el refrigerador se pone en marcha y el gas freón fluye hacia el evaporador (refrigerador). Esto enfría el fluido en circulación. Si la temperatura del líquido en circulación es menor que la temperatura de ajuste, el refrigerador se para y el flujo del gas freón se detiene. En tal caso, el fluido en circulación no se enfría y la temperatura aumenta.

La estabilidad de la temperatura se consigue a través de la puesta en marcha y la parada del refrigerador.

Circuito de agua de la instalación

■ **Método de refrigeración: Refrigeración por agua (HRGC□□□-W)**

Cuando el gas freón se licua adecuadamente y el fluido en circulación se enfría apropiadamente, la válvula de control del agua cierra automáticamente el circuito de agua de la instalación y ajusta el flujo del agua de la misma.

Este método garantiza una presión normal en el refrigerador y reduce el consumo de energía del equipamiento de agua de la instalación.

CONTENIDO

Serie HRGC

Selección del modelo

- Guía para la selección del modelo ····· Inf. preliminar 2
- Cálculo de la capacidad de refrigeración requerida ···· Inf. preliminar 3 - 4
- Precauciones en la selección del modelo ····· Inf. preliminar 4
- Valores de las propiedades físicas típicas del fluido en circulación ····· Inf. preliminar 4

Modelo básico

Forma de pedido / Características ····· Pág. 1 a 2
Capacidad de refrigeración / Capacidad de la bomba / Caudal del agua de la instalación ····· Pág. 3
Dimensiones: Refrigeración por aire ····· Pág. 4
Dimensiones: Refrigeración por agua ····· Pág. 5
Conexión de las tuberías y dimensiones ····· Pág. 6
Visualización del panel de funcionamiento ····· Pág. 7
Alarma ····· Pág. 7
Función de contacto de entrada/salida ····· Pág. 8
Otras características ····· Pág. 8

Opciones

Con interruptor de circuito por fallo de puesta a tierra ····· Pág. 9
Con función de comunicaciones (RS-485) ····· Pág. 9
Con sensor de fugas eléctrico ····· Pág. 9
Con calentador ····· Pág. 9
Con función de suministro automático de agua ····· Pág. 10
Con entrada de conmutación externa ····· Pág. 10
Pieza en contacto con líquidos de acero inoxidable para fluido en circulación ··· Pág. 11
Con función de comunicaciones (RS-232C) ····· Pág. 11
Bomba de alta presión ····· Pág. 12
Con set de control de desionización ····· Pág. 12

Accesorios opcionales

Set de filtro contra el polvo ····· Pág. 13
Juego de conexionado by-pass ····· Pág. 13
Filtro DI (agua desionizada) ····· Pág. 14
Material aislante para filtro DI (agua desionizada) ····· Pág. 14

Precauciones específicas del producto ····· Pág. 15 a 17
Normas de seguridad ····· Contraportada

Serie HRGC
Selección del modelo

Guía para la selección del modelo

1. ¿Qué es lo mejor para usted: un sistema con refrigeración por agua o uno con refrigeración por aire?

Debe basar su elección en la configuración de su equipamiento.

Métodos de refrigeración. Tipos de termorrefrigerador

Refrigeración por agua ·····

Requiere un equipamiento de agua de la instalación (torre de refrigeración, etc.), así como suministro de corriente eléctrica. Este tipo proporciona unos resultados de refrigeración estables durante todo el año, sin importar los cambios de la temperatura ambiental.

Refrigeración por aire ·····

Únicamente necesita suministro de corriente eléctrica. No se necesita un equipamiento de agua de la instalación, por tanto, el sistema se puede instalar fácilmente en el lugar que necesite y cuando lo necesite.

(Tenga en cuenta que se necesita un sistema de ventilación o de aire acondicionado para disipar el calor: véanse los detalles en la página 15. Entorno de funcionamiento / Entorno de almacenamiento 3 del apartado Precauciones específicas del producto 1.)

Ejemplo) Necesidades del cliente: Refrigeración por aire

2. ¿Cuál es la temperatura en grados centígrados del fluido de circulación?

Rango de temperatura que puede ajustarse con el termorrefrigerador 5°C a 35°C

Ejemplo) Necesidades del cliente: 20°C

3. ¿Cuál es la frecuencia de red?

Especificaciones de la frecuencia de red del termorrefrigerador

50 Hz, 60 Hz (uso común)

Ejemplo) Necesidades del cliente: 60 Hz

4. ¿Cuánta potencia es necesaria para la capacidad de refrigeración requerida?

∗ Para calcular la capacidad de refrigeración, véanse los ejemplos 1 a 3.

Ejemplo) Necesidades del cliente: 4.2 kW (Véase el ejemplo 1 (1).)

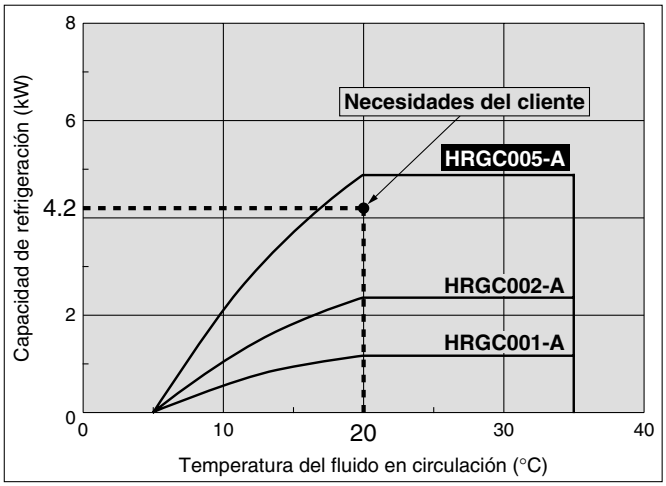
Selección

Ejemplo: Necesidades del cliente 1 a 4

Método de refrigeración : Refrigeración por aire
Temp. del fluido en circulación : 20°C
Frecuencia de red : 60 Hz
Cap. de refrigeración requerida : 4.2 kW

Conforme a los resultados obtenidos en los puntos 1 al 4, véase el gráfico de capacidad de refrigeración de un termorrefrigerador refrigerado por aire a 60 Hz (página 3). En el mismo gráfico, trace la intersección entre la temperatura requerida por el cliente (20°C) y la capacidad de refrigeración (4.2 kW).

[Gráfico de capacidad de refrigeración] Método de refrigeración: Refrigeración por aire, Frecuencia de red: 60 Hz



El punto señalado en el gráfico es el requisito del cliente. Seleccione uno de los modelos de termorrefrigerador situado por encima de dicho punto. En este caso, seleccione el modelo **HRGC005-A**.

Cálculo de la capacidad de refrigeración requerida

Ejemplo 1: Cuando se conoce la cantidad de calor generado en el equipamiento del cliente.

La cantidad de calor generado puede determinarse en función del consumo de energía o de la salida del área donde se genera el calor, es decir, el área que debe ser refrigerada, en su instalación.

(1) Obtenga la cantidad de calor generado a partir del consumo de energía.

Consumo de energía **P**: 3.5 [kW]

Q = P = 3.5 [kW]

Capacidad de refrigeración = Considerando un factor de seguridad del 20%,

3.5 [kW] x 1.2 = 4.2 [kW]

(2) Obtenga la cantidad de calor generado a partir de la salida del suministro eléctrico.

Salida de alimentación **VI**: 4.1 [kVA]

Q = P = V x I x Factor de potencia

En este ejemplo, se utiliza un factor de potencia de 0.85:

= 4.1 [kVA] x 0.85 = 3.5 [kW]

Capacidad de refrigeración = Considerando un factor de seguridad del 20%,

3.5 [kW] x 1.2 = 4.2 [kW]

(3) Obtenga la cantidad de calor generado a partir de la salida.

Salida (potencia del eje, etc.) **W**: 2.2 [kW]

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

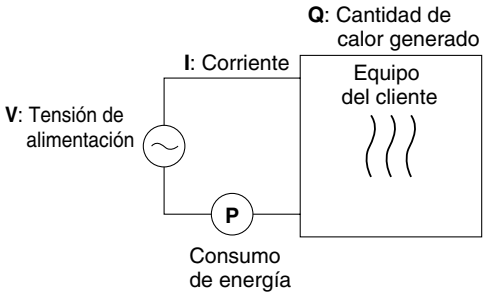
En este ejemplo se utiliza una eficiencia de 0.7:

$$= \frac{2.2}{0.7} = 3.14\ [kW]$$

Capacidad de refrigeración = Considerando un factor de seguridad del 20%,

3.14 [kW] x 1.2 ≈ 3.8 [kW]

∗ Los ejemplos anteriores calculan la cantidad de calor generado en función del consumo de energía.
La cantidad real de calor generado podría diferir debido a la estructura de las instalaciones del cliente.
Asegúrese de comprobarlo detenidamente.



Ejemplo 2: Cuando no se conoce la cantidad de calor generado en el equipamiento del cliente.

Obtención de la diferencia de temperatura entre la entrada y la salida al hacer circular el fluido por el interior del equipo del cliente.

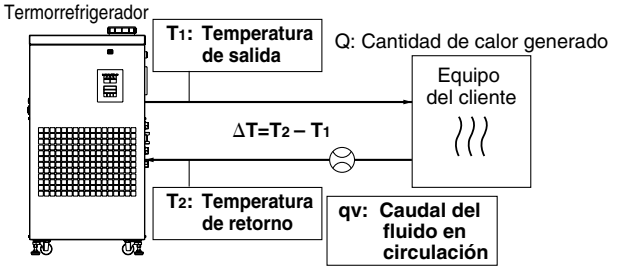
Cantidad de calor generado por el equipo Q	: Desconocido [kW] ([kJ/s])
Fluido en circulación	: Agua limpia∗
Caudal del fluido en circulación (peso) q_m	: (= ρ x q_v ÷ 60) [kg/s]
Densidad del fluido en circulación ρ	: 1 [kg/dm^3]
Caudal del fluido en circulación (volumen) q_v	: 25 [dm^3/min]
Calor específico del fluido en circulación C	: 4.2 [kJ/(kg•K)]
Temperatura de salida del fluido en circulación T_1	: 293 [K] (20 [°C])
Temperatura de retorno del fluido en circulación T_2	: 295 [K] (22 [°C])
Diferencia de temperatura del fluido en circulación ΔT	: 2.0 [K] (= $T_2 - T_1$)
Factor de conversión: minutos / segundos (Unidades SI)	: 60 [s/min]

∗ Consulte la información preliminar 4 para los valores típicos de las propiedades físicas del agua limpia y de otros fluidos en circulación.

$$Q = qm \times C \times (T_2 - T_1)$$
$$= \frac{\rho \times q_v \times C \times \Delta T}{60}$$
$$= \frac{1 \times 25 \times 4.2 \times 2.0}{60}$$
$$= 3.50\ [kJ/s] \approx 3.5\ [kW]$$

Capacidad de refrigeración = Considerando un factor de seguridad del 20%,

3.5 [kW] x 1.2 = 4.2 [kW]



Ejemplo de las unidades de medida convencionales (Referencia)

Cantidad de calor generado por el equipo Q	: Desconocido [kcal/h] → [kW]
Fluido en circulación	: Agua clarificada∗
Caudal del fluido en circulación (peso) q_m	: (= ρ x q_v x 60) [kgf/h]
Peso del fluido en circulación: relación de volumen γ	: 1 [kgf/ℓ]
Caudal del fluido en circulación (volumen) q_v	: 25 [ℓ/min]
Calor específico del fluido en circulación C	: 1.0 [kcal/(kgf•°C)]
Temperatura de salida del fluido en circulación T_1	: 20 [°C]
Temperatura de retorno del fluido en circulación T_2	: 22 [°C]
Diferencia de temperatura del fluido en circulación ΔT	: 2.0 [°C] (= $T_2 - T_1$)
Factor de conversión: horas / minutos	: 60 [min/h]
Factor de conversión: kcal/h / kW	: 860 [(kcal/h)/kW]

$$Q = \frac{qm \times C \times (T_2 - T_1)}{860}$$
$$= \frac{\gamma \times qv \times 60 \times C \times \Delta T}{860}$$
$$= \frac{1 \times 25 \times 60 \times 1.0 \times 2.0}{860}$$
$$= \frac{3000\ [kcal/h]}{860}$$
$$\approx 3.5\ [kW]$$

Capacidad de refrigeración = Considerando un factor de seguridad del 20%,

3.5 [kW] x 1.2 = 4.2 [kW]

Selección del modelo

Cálculo de la capacidad de refrigeración requerida

Ejemplo 3: Cuando no hay generación de calor y cuando se refrigera un objeto por debajo de una determinada temperatura y periodo de tiempo.

Calor disipado por la sustancia refrigerada (por unidad de tiempo) Q	: Desconocido [kW] ([kJ/s])
Sustancia refrigerada	: Agua
Peso de la sustancia refrigerada m	: (= ρ x V) [kg]
Densidad de la sustancia refrigerada ρ	: 1 [kg/dm^3]
Volumen total del objeto que se está refrigerando V	: 60 [dm^3]
Calor específico de la sustancia refrigerada C	: 4.2 [kJ/(kg•K)]
Temperatura de la sustancia refrigerada cuando se inicia la refrigeración T_0	: 305 [K] (32 [°C])
Temperatura de la sustancia refrigerada tras t horas T_t	: 293 [K] (20 [°C])
Diferencia de temperatura de refrigeración ΔT	: 12 [K] (= $T_0 - T_t$)
Tiempo de refrigeración Δt	: 900 [s] (= 15 [min])

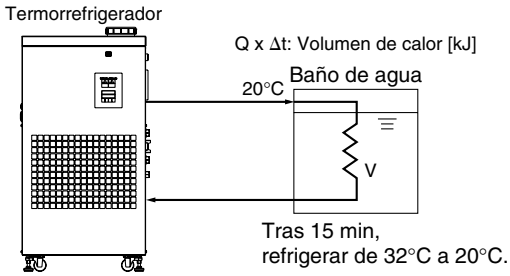
∗ Consulte en la parte inferior derecha de esta página el valor de las propiedades físicas típicas del fluido en circulación.

$$Q = \frac{m \times C \times (T_t - T_0)}{\Delta t} = \frac{\rho \times V \times C \times \Delta T}{\Delta t} = \frac{1 \times 60 \times 4.2 \times 12}{900}$$

= 3.36 [kJ/s] ≈ 3.4 [kW]

Capacidad de refrigeración = Considerando un factor de seguridad del 20%,

3.4 [kW] x 1.2 = 4.08 [kW]



Nota) Es el valor calculado cuando sólo cambia la temperatura del fluido.
Por tanto, varía sustancialmente dependiendo del baño de agua o de la forma de las tuberías.

Ejemplo de las unidades de medida convencionales (Referencia)

Calor disipado por la sustancia refrigerada (por unidad de tiempo) Q	: Desconocido [kcal/h] → [kW]
Sustancia refrigerada	: Agua
Peso de la sustancia refrigerada m	: (= ρ x V) [kgf]
Peso de la sustancia refrigerada (relación de volumen) γ	: 1 [kgf/ℓ]
Volumen total del la sustancia que se está refrigerando V	: 60 [ℓ]
Calor específico de la sustancia refrigerada C	: 1.0 [kcal/(kgf•°C)]
Temperatura de la sustancia refrigerada cuando se inicia la refrigeración T_0	: 32 [°C]
Temperatura de la sustancia refrigerada tras t horas T_t	: 20 [°C]
Diferencia de temperatura de refrigeración ΔT	: 12 [°C] (= $T_0 - T_t$)
Tiempo de refrigeración Δt	: 15 [min]
Factor de conversión: horas / minutos	: 60 [min/h]
Factor de conversión: kcal/h / kW	: 860 [(kcal/h)/kW]

$$Q = \frac{m \times C \times (T_t - T_0)}{\Delta t \times 860} = \frac{\gamma \times V \times 60 \times C \times \Delta T}{\Delta t \times 860} = \frac{1 \times 60 \times 60 \times 1.0 \times 12}{15 \times 860} = \frac{2880 \text{ [kcal/h]}}{860} \approx 3.4 \text{ [kW]}$$

Capacidad de refrigeración = Considerando un factor de seguridad del 20%,

3.4 [kW] x 1.2 = 4.08 [kW]

Precauciones en la selección del modelo

1. Capacidad térmica

Si la temperatura del fluido en circulación se ajusta a una temperatura mayor que la temperatura ambiente, el fluido en circulación se calentará debido al calor generado por una bomba del termorrefrigerador. No obstante, el termorrefrigerador tiene una capacidad térmica menor que un calefactor específico para ello.

2. Capacidad de la bomba

<Caudal del fluido en circulación>

La capacidad de la bomba varía según el modelo seleccionado de la serie HRGC. También varía dependiendo de la presión de descarga del fluido en circulación. Tenga en cuenta la diferencia de altura entre nuestro termorrefrigerador y el equipo del cliente. Asimismo, tenga en cuenta la resistencia producida por las tuberías, por ejemplo, por las tuberías del fluido en circulación, por su tamaño y por las curvas de las tuberías del equipamiento. Confirme de antemano si se obtiene el flujo requerido según las curvas de capacidad de la bomba de cada modelo respectivo.

<Presión de descarga del fluido en circulación>

La presión de descarga del fluido en circulación puede incrementarse por encima de la presión máxima en las curvas de capacidad de la bomba de cada modelo. Confirme de antemano que las tuberías del fluido en circulación o el circuito del fluido del equipo del cliente son totalmente resistentes a dicha presión.

Valores de las propiedades físicas típicas del fluido en circulación

1. Este catálogo utiliza los siguientes valores de densidad y de calor específico para calcular la capacidad de refrigeración requerida.

Densidad ρ: 1 [kg/dm^3]
(o, utilizando un sistema de unidades convencionales, peso: relación de volumen γ = 1 [kgf/ℓ])
Calor específico C: 4.19 [kJ/(kg·K)]
(o, utilizando un sistema de unidades convencionales, 1 [kcal/(kgf·°C)])

2. Los valores de densidad y de calor específico varían ligeramente según la temperatura, conforme se muestra en la tabla siguiente. Utilice dicha tabla como referencia. Nota)

Agua

Valor de las propiedades físicas / Temperatura	Densidad ρ [kg/dm^3]	Calor específico C [kJ/(kg·K)]	Sistema de unidades convencionales: Peso: relación de volumen γ [kgf/ℓ]	Sistema de unidades convencionales: Calor específico 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

Solución acuosa de etilenglicol al 15%

Valor de las propiedades físicas / Temperatura	Densidad ρ [kg/ℓ]	Calor específico C [kJ/(kg·K)]	Sistema de unidades convencionales: Peso: relación de volumen γ [kgf/ℓ]	Sistema de unidades convencionales: Calor específico 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

Nota) Los valores anteriores son representativos.
Contacte con el fabricante del fluido en circulación para obtener los detalles.

Termorrefrigerador
Serie HRGC

Forma de pedido

HRGC 001 – A □ □ – □

Capacidad de refrigeración

001	Capacidad de refrigeración: 0.9/1.1 kW (50/60 Hz)
002	Capacidad de refrigeración: 1.9/2.3 kW (50/60 Hz)
005	Capacidad de refrigeración: 4.5/4.8 kW (50/60 Hz)

Método de refrigeración

A	Refrigerador enfriado por aire
W	Refrigerador enfriado por agua

Estabilidad de temperatura

—	±1.0°C
5	±0.5°C

Tipo de rosca de tuberías

—	Rc
F	G (accesorio de conversión PT-G incluido)
N	NPT (accesorio de conversión PT-NPT incluido)

Opción

—	Ninguna
B	Con interruptor de circuito por fallo de puesta a tierra
C	Con función de comunicaciones (RS-485)
S	Con función de comunicaciones (RS-232C)
E	Con disyuntor para fugas
H	Con calentador eléctrico
J	Con función de suministro automático de agua
K	Con entrada de conmutación externa
M	Pieza en contacto con líquidos de acero inoxidable para fluido en circulación
T	Bomba de alta presión
Y	Con set de control de desionización

∗ Consulte las páginas 9 a 12 para obtener más información sobre las especificaciones de cada opción.

Opciones y Combinaciones

Símbolo Nota 1) / Opciones Nota 2) / Tamaño	**B** Con interruptor de circuito por fallo de puesta a tierra	**C** Nota 3) Con función de comunicaciones (RS-485)	**S** Nota 3) Nota 5) Con función de comunicaciones (RS-232C)	**E** Con sensor de fugas de agua	**H** Nota 4) Con calentador eléctrico	**J** Con función de suministro automático de agua	**K** Nota 5) Con entrada de conmutación externa	**M** Nota 4) Pieza en contacto con líquidos de acero inoxidable para fluido en circulación	**T** Bomba de alta presión	**Y** Nota 4) Con set de control de desionización
HRGC001-□ (Estabilidad de la temperatura: ±1.0°C)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
HRGC001-□5 (Estabilidad de la temperatura: ±0.5°C)	●	●	●	●	—	●	●	—	●	—
HRGC002-□ (Estabilidad de la temperatura: ±1.0°C)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
HRGC002-□5 (Estabilidad de la temperatura: ±0.5°C)	●	●	●	●	—	●	●	—	●	—
HRGC005-□ (Estabilidad de la temperatura: ±1.0°C)	●	●	●	●	●	●	●	●	—	●
HRGC005-□5 (Estabilidad de la temperatura: ±0.5°C)	●	●	●	●	—	●	●	—	—	—

Nota 1) En caso de múltiples opciones, indique los símbolos en orden alfabético.
Nota 2) Véase la descripción detallada de las opciones en las págs. 9 a 12.
Nota 3) La opción C (con función de comunicaciones (RS-485)) y la opción S (con función de comunicaciones (RS-232C)) no se pueden combinar.
Nota 4) La opción M (pieza en contacto con líquidos de acero inoxidable para fluido en circulación) y la opción Y (con set de control de desionización) no se pueden combinar.
Si se combina con la opción H (con calentador), la temperatura del fluido en circulación estará entre 5°C a 35°C.
Nota 5) La opción K (con entrada de conmutación externa) y la opción S (con función de comunicaciones (RS-232C)) no se pueden combinar.

Características técnicas (Consulte las características técnicas del producto para ver más detalles.)

HRGC001, 002, 005

Modelo		HRGC001		HRGC002		HRGC005	
Método de refrigeración		Refrigeración por aire	Refrigeración por agua	Refrigeración por aire	Refrigeración por agua	Refrigeración por aire	Refrigeración por agua
Refrigerante		R407C (HFC)					
Método de regulación		Control ON/OFF del refrigerador y control PID de la válvula proporcional					
Temperatura ambiente/humedad Nota 1)		Temperatura: 5 a 40°C, Humedad: 30 a 70% HR					
Sistema del fluido en circulación	Fluido en circulación Nota 2)	Agua limpia, agua desionizada, solución acuosa de etilenglicol al 15%					
	Método de circulación	Para circuito cerrado externamente					
	Ajuste del rango de temperatura Nota 1) °C	5 a 35					
	Capacidad de refrigeración Nota 3) (50/60 Hz) kW	0.9/1.1 (a 20°C)	0.9/1.1 (a 20°C)	1.9/2.3 (a 20°C)	1.9/2.3 (a 20°C)	4.5/4.8 (a 20°C)	4.5/4.8 (a 20°C)
	Capacidad de calefacción Nota 4) kW	—	—	—	—	—	—
	Estabilidad de temperatura Nota 5) °C	±1.0 (Control ON/OFF del refrigerador), ±0.5 (Control PID de válvula proporcional)					
	Capacidad de la bomba Nota 6) (50/60 Hz) MPa	0.13/0.18 (a 10 ℓ/min)				0.21/0.32 (a 23 ℓ/28 ℓ/min)	
	Caudal nominal Nota 7) (50/60 Hz) ℓ/min	10/10				23/28	
	Capacidad del depósito ℓ	Aprox. 10				Aprox. 20	
	Tamaño de conexión	Rc1/2					
	Material de las piezas en contacto con líquidos	Acero inoxidable, PPE, PVC, soldadura fuerte de cobre (intercambiador de calor), bronce, latón					
Sistema del agua de la instalación	Rango de temperatura °C	—	5 a 32	—	5 a 32	—	5 a 32
	Rango de presión MPa	—	0.3 a 0.5	—	0.3 a 0.5	—	0.3 a 0.5
	Caudal requerido Nota 8) (50/60 Hz) ℓ/min	—	10/12	—	10/12	—	27/28
	Tamaño de conexión	—	Rc1/2	—	Rc1/2	—	Rc1/2
	Material de las piezas en contacto con líquidos	Acero inoxidable, PVC, soldadura fuerte de cobre (intercambiador de calor), bronce, latón					
Sistema eléctrico	Suministro eléctrico	Monofásica 200 a 230 VAC 50/60 Hz Fluctuación de tensión admisible ±10%					
	Capacidad requerida del interruptor de circuito por fallo de puesta a tierra Nota 9) A	15		15		30	
	Corriente máxima de funcionamiento A	8.1	7.8	8.6	8.0	17.2	14.1
	Consumo de potencia nominal Nota 11) (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
	Entrada de la señal de funcionamiento remoto	Entrada del contacto del relé (funciona cuando el conmutador se cierra, se detiene cuando el conmutador se abre)					
	Salida de la señal de funcionamiento	Salida del contacto del relé (conmutador cerrado cuando está en funcionamiento, conmutador abierto cuando se detiene, conmutador abierto cuando se apaga)					
	Salida de la señal de alarma de interrupción	Salida del contacto del relé (conmutador cerrado cuando la alarma se apaga, conmutador abierto cuando la alarma se pone en funcionamiento, conmutador cerrado cuando se apaga)					
	Alarma	Véase la página 7.					
Peso Nota 10) kg		75	75	75	75	110	110

Nota 1) No debería haber condensación.
Para obtener información referente a las distintas estaciones o sobre lugares donde la temperatura ambiente puede descender fácilmente por debajo del punto de congelación, consulte a SMC por separado.

Nota 2) Si se utiliza agua limpia, utilice agua que cumpla la normativa sobre calidad de agua limpia de la Asociación Japonesa de Industrias de Refrigeración y Aire Acondicionado (JRA GL-02-1994: sistema de refrigeración de agua - modelo de circulación - agua complementaria).
El agua desionizada sólo se puede utilizar como agua del sistema. Suministro de agua con una conductividad eléctrica de 1 μS/cm o superior. (Resistencia eléctrica: 1 MΩ·cm o menos) El set de control DI opcional (símbolo Y) se utiliza para mantener la resistencia eléctrica. Véanse más detalles en la pág. 12. Si se utiliza una solución acuosa de etilenglicol, la concentración debe ser del 15% o menor.

Nota 3) ① Temperatura ambiente: 32°C), Temperatura del agua del sistema: 25°C (refrigeración por agua), ② Temperatura del fluido en circulación: 20°C, ③ Caudal del fluido en circulación: Valores del caudal nominal del fluido en circulación.

Nota 4) Las especificaciones para el termorrefrigerador no incluyen la capacidad térmica.
(Si se requiere capacidad de calefacción, use un producto con un calentador opcional (símbolo H). Véanse más detalles en la pág. 9.

Nota 5) La temperatura de la salida del termorrefrigerador cuando el fluido en circulación tiene un flujo nominal y cuando el agua de la instalación con el retorno y el suministro del fluido en circulación están directamente conectados. El entorno de la instalación, el suministro eléctrico y el agua de la instalación deben ser estables dentro de un intervalo específico.

Nota 6) Capacidad de salida del termorrefrigerador cuando la temperatura del fluido en circulación es de 20°C.

Nota 7) Caudal necesario para la capacidad de refrigeración o el mantenimiento de la estabilidad de la temperatura.
Al utilizarlo por debajo del flujo nominal, abra la válvula de derivación manual estándar y mantenga un caudal de circulación equivalente al flujo nominal.
Use también el juego de conexionado by-pass que se vende por separado.

Nota 8) Flujo necesario cuando se aplica una carga como se muestra en la capacidad de refrigeración a una temperatura del agua del sistema de 25°C.

Nota 9) Instale un interruptor de circuito por fallo de puesta a tierra con una sensibilidad de 30 mA por separado. (También hay disponible un disyuntor de circuito opcional (símbolo B). Véase la pág. 9.)

Nota 10) Peso en el estado seco, sin fluidos.

Nota 11) En el caso del control ON/OFF del refrigerador. Para obtener más detalles sobre otras condiciones, véase la Nota 3).

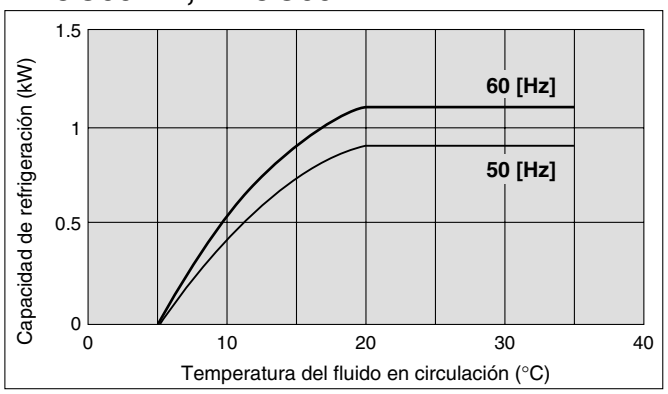
Accesorios incluidos

Contenido	Modelo aplicable
Pernos de anilla M12 (4 uds.)	HRGC005
Depurador en Y (1 ud.)	Refrigerado por agua

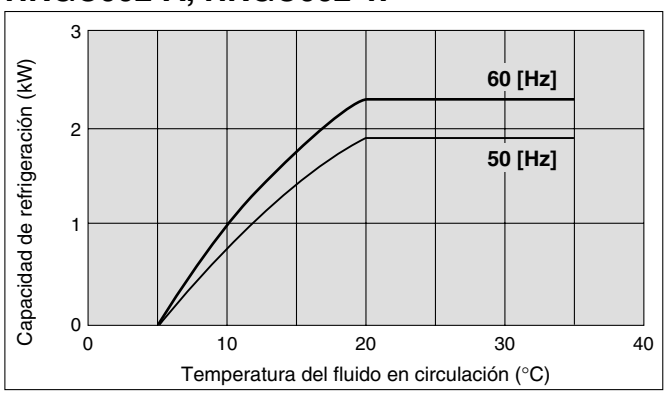
• Los pernos de anilla se incluyen en el modelo HRGC005 (sin montar).
• En el modelo refrigerado por agua se incluye un depurador en Y (sin montar).

Capacidad de refrigeración

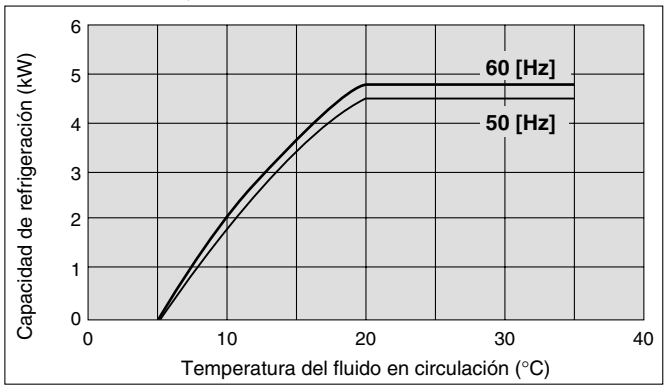
HRGC001-A, HRGC001-W



HRGC002-A, HRGC002-W

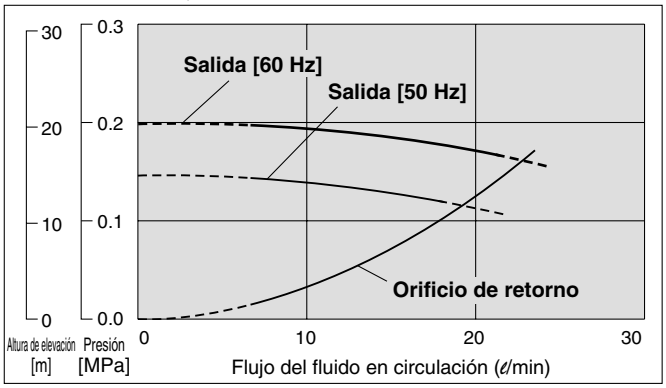


HRGC005-A, HRGC005-W

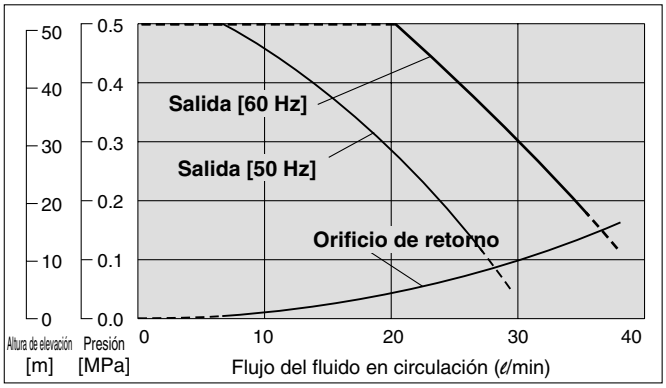


Capacidad de la bomba

HRGC001-A, HRGC001-W
HRGC002-A, HRGC002-W

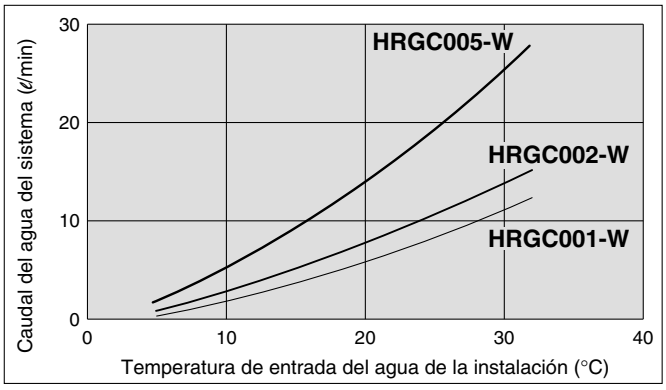


HRGC005-A, HRGC005-W



∗ Para todos los modelos comunes, la estabilidad de la temperatura disminuirá el rango del flujo donde se deduce un fluido en circulación (línea discontinua).

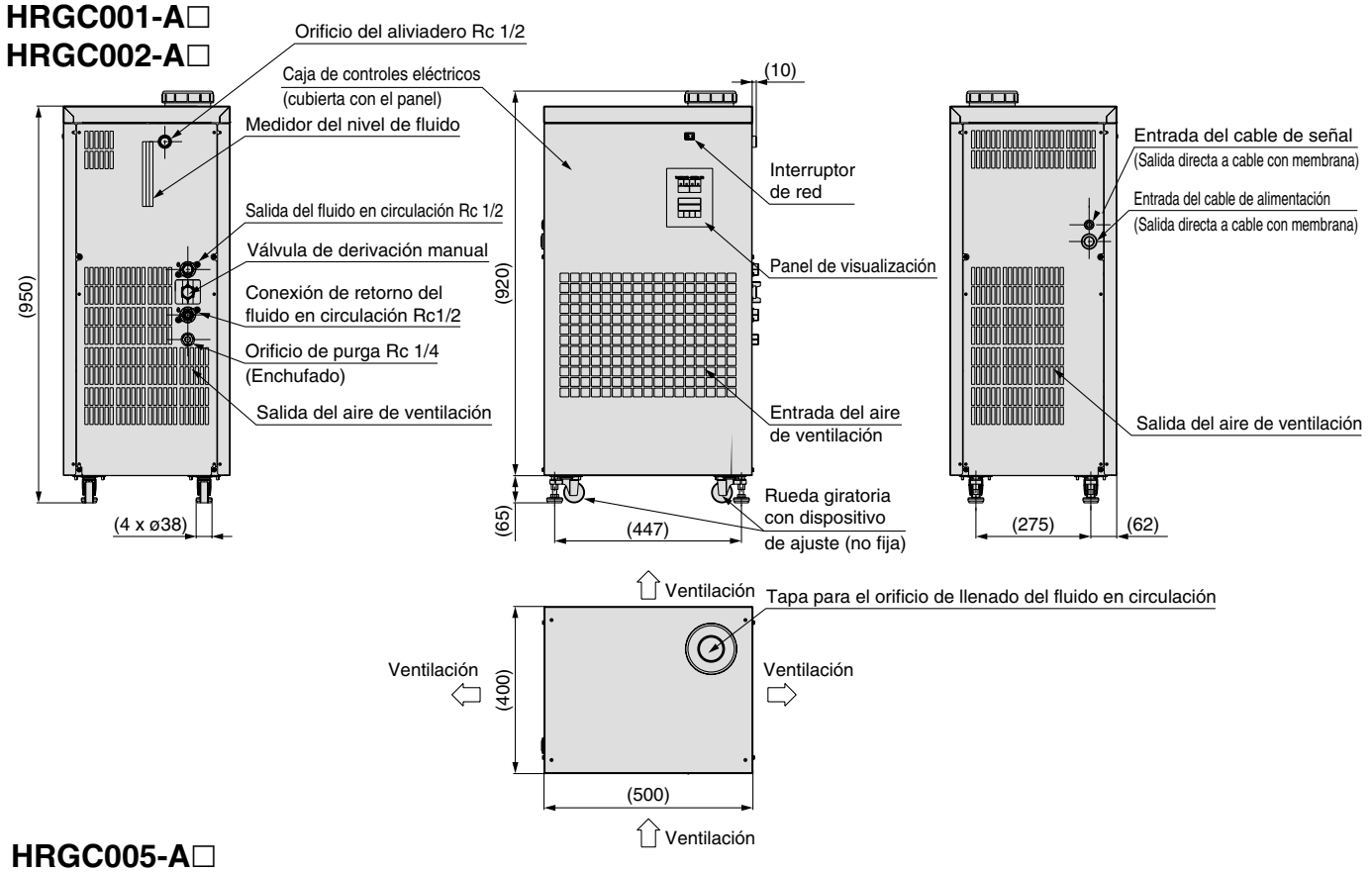
Caudal del agua de la instalación



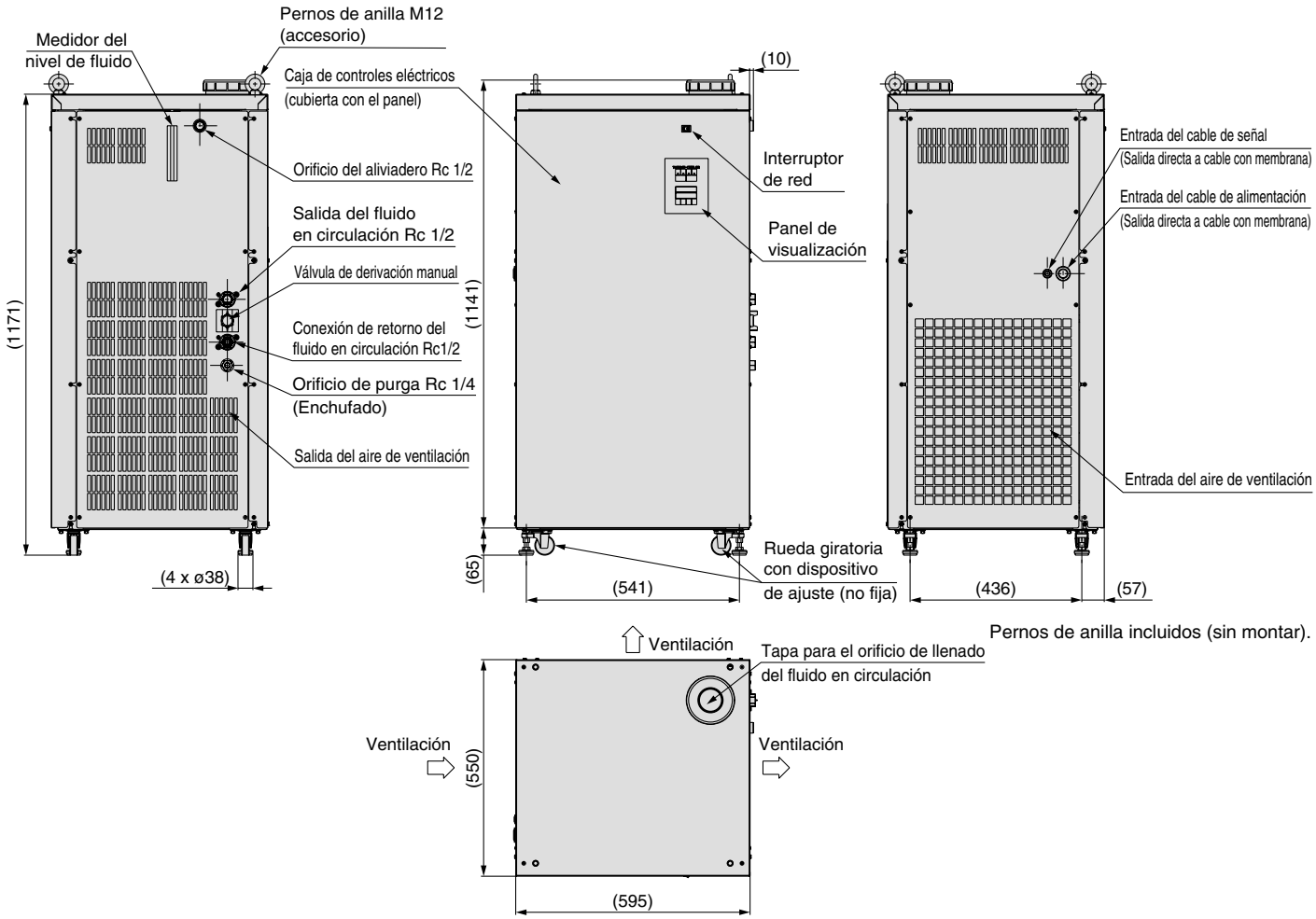
∗ Éste es el caudal del agua de la instalación a la capacidad de refrigeración y al caudal de circulación nominales, funcionando a 60 Hz.

Dimensiones: Refrigeración por aire

HRGC001-A□
HRGC002-A□



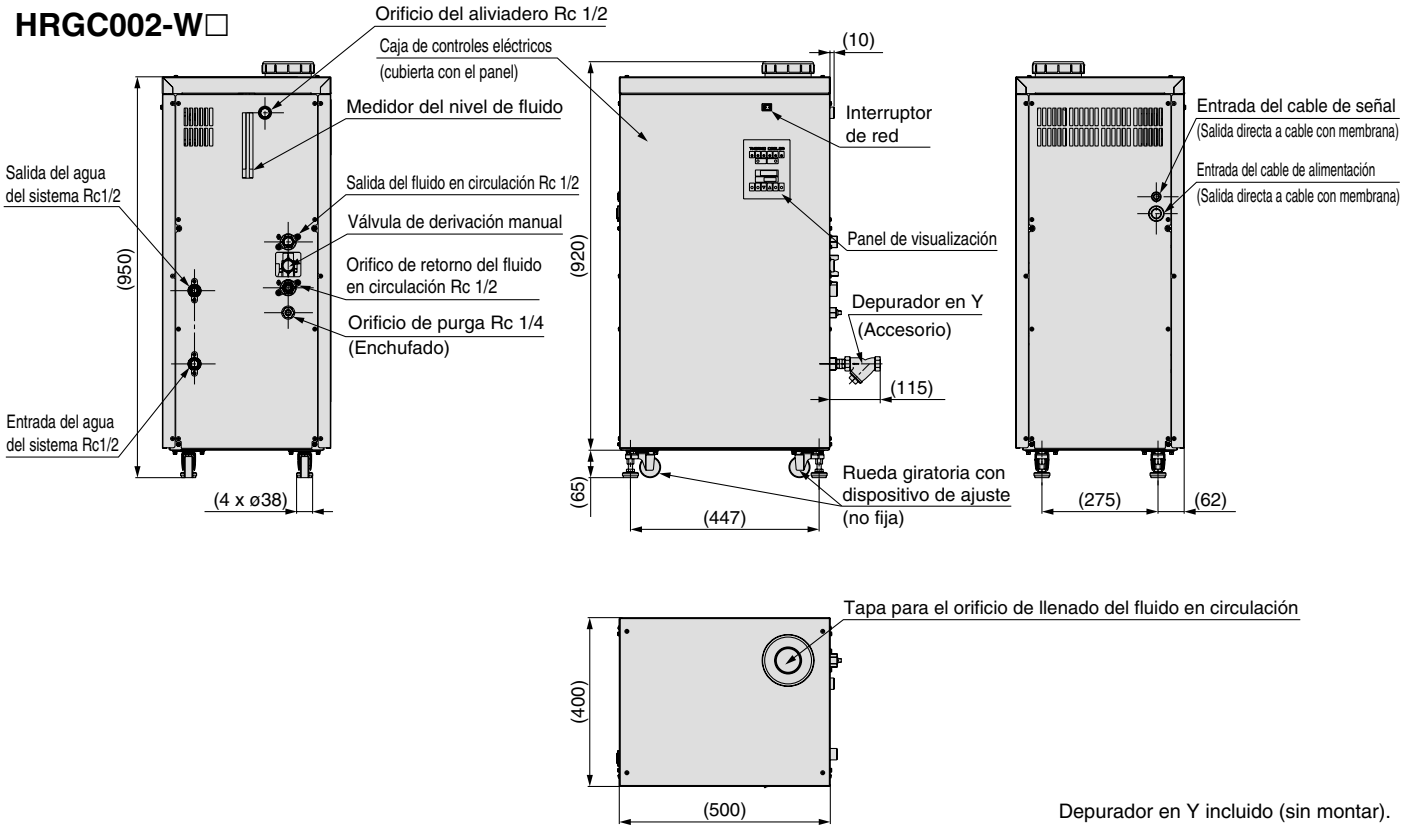
HRGC005-A□



Pernos de anilla incluidos (sin montar).

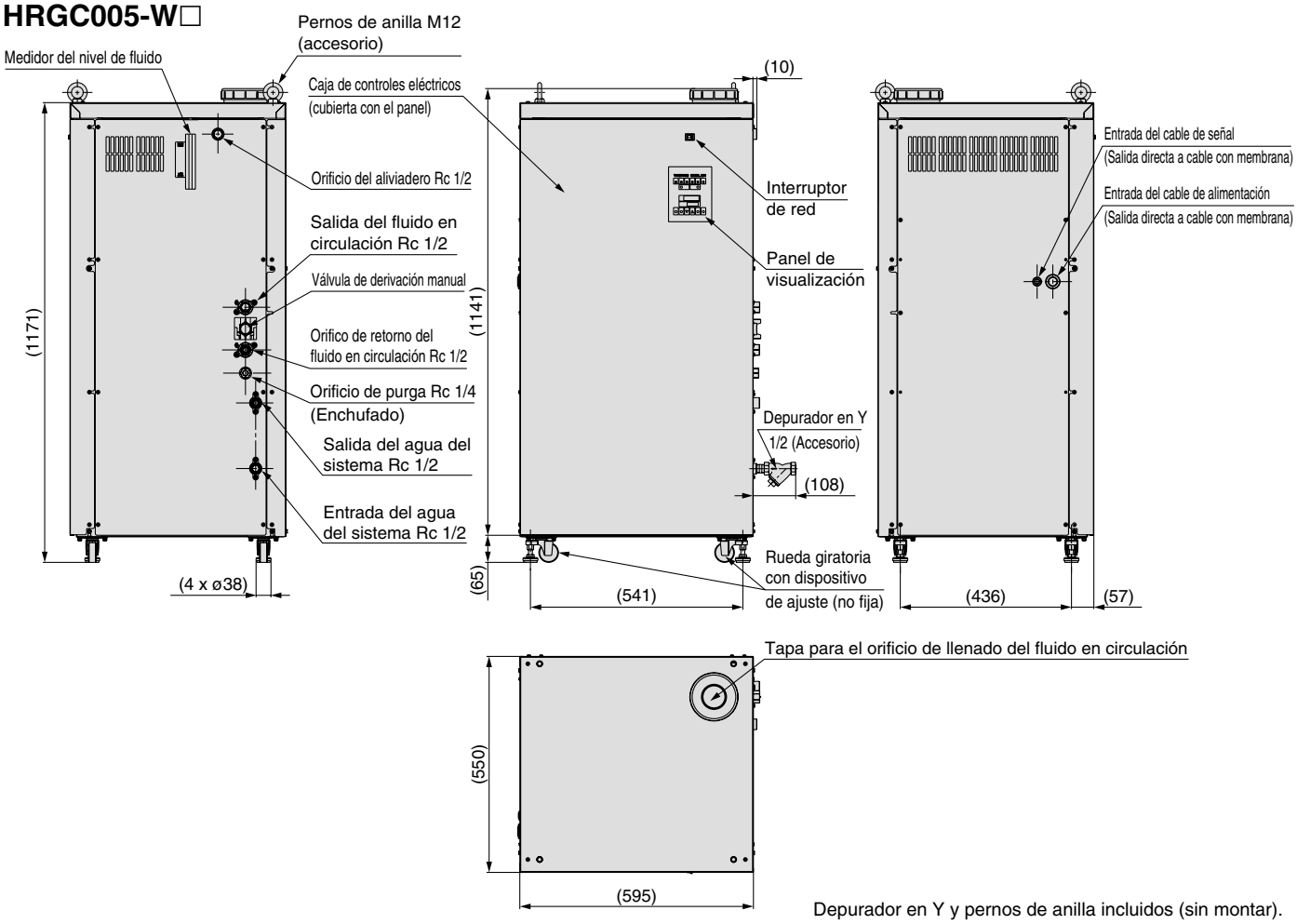
Dimensiones: Refrigeración por agua

HRGC001-W□
HRGC002-W□



Depurador en Y incluido (sin montar).

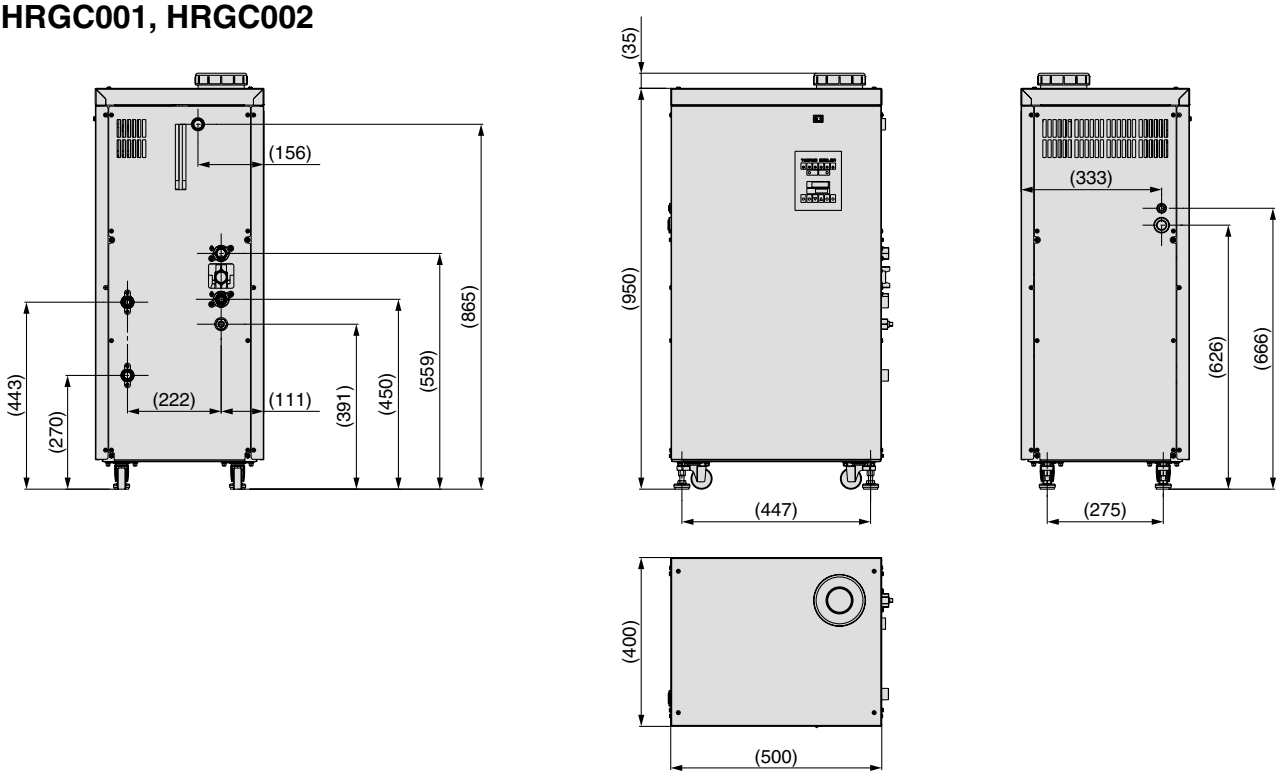
HRGC005-W□



Depurador en Y y pernos de anilla incluidos (sin montar).

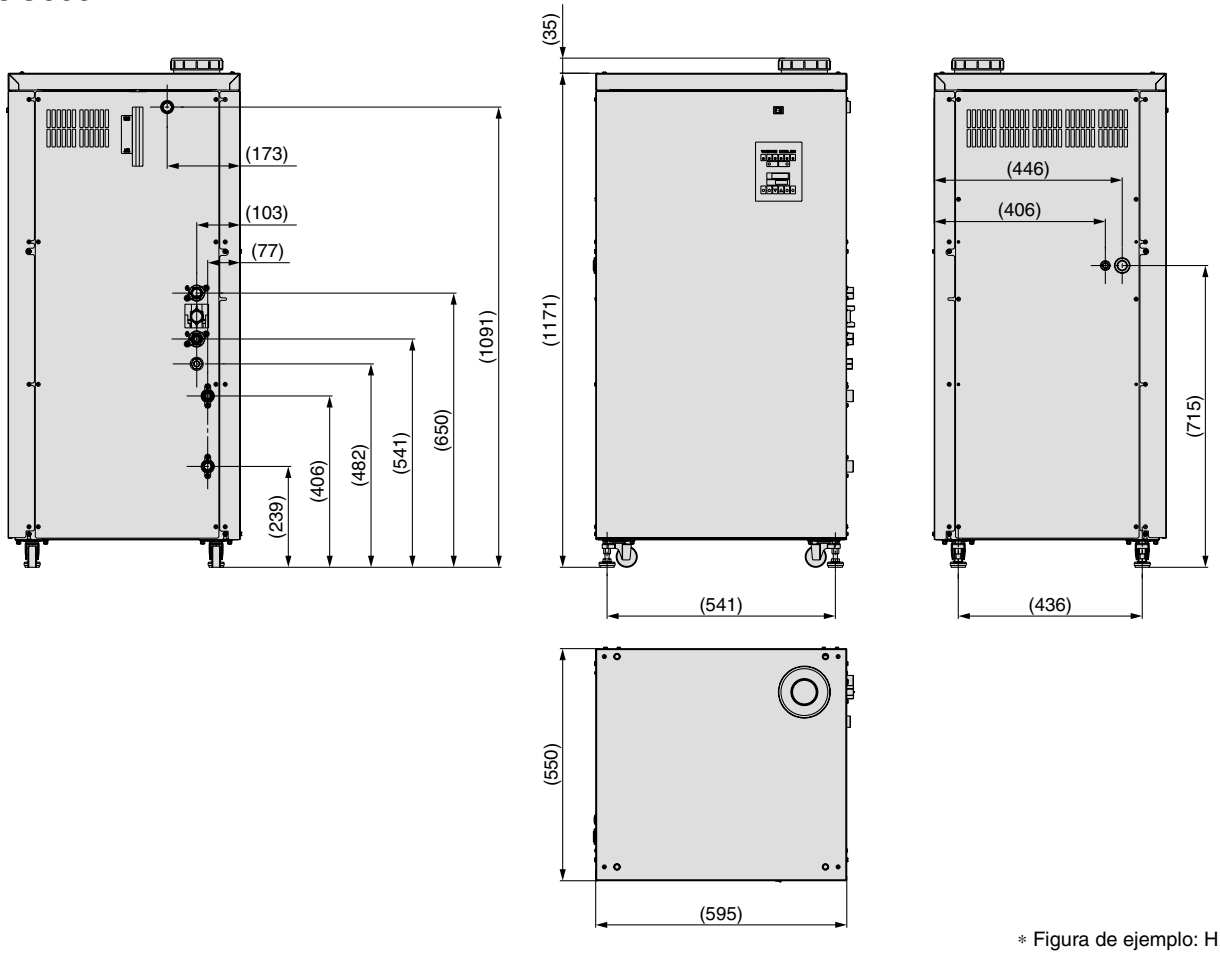
Conexión de las tuberías y dimensiones

HRGC001, HRGC002



∗ Figura de ejemplo: HRGC001-W

HRGC005

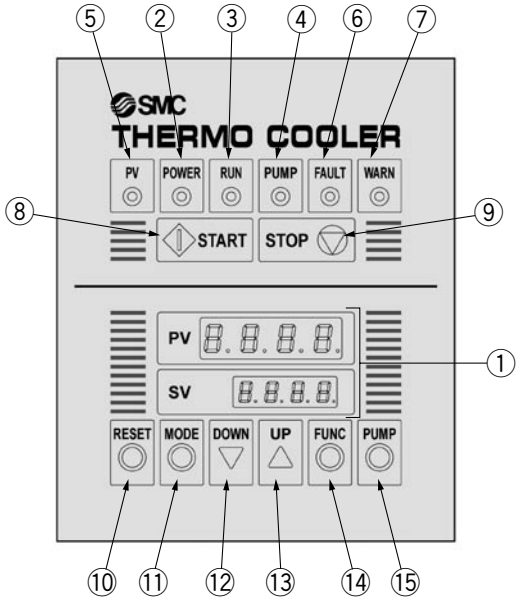


∗ Figura de ejemplo: HRGC005-W

Visualización del panel de funcionamiento

HRGC001, HRGC002, HRGC005

El estado de funcionamiento de este producto se muestra en el panel frontal de visualización.
Este panel de visualización es común para todos los modelos.



Nº	Descripción	Función	
①	**Indicador digital PV/SV**	PV	Muestra la temperatura del fluido en circulación. Muestra el código de alarma cuando se activa alguna de ellas.
		SV	Muestra la temperatura de ajuste del fluido en circulación.
②	**Indicador [POWER] (energía)**	Se ilumina cuando se activa la alimentación.	
③	**Indicador [RUN[(puesta en marcha)**	Se ilumina cuando se presiona el botón [START].	
④	**Indicador [PUMP] (bomba)**	Se ilumina cuando la bomba está funcionando.	
⑤	**Indicador [PV]**	Se ilumina cuando se muestra la temperatura del fluido en circulación.	
⑥	**Indicador [FAULT] (fallo)**	Se ilumina cuando se produce un fallo en caso de emergencia y se detiene el funcionamiento.	
⑦	**Indicador [WARN] (advertencia)**	Se ilumina cuando se produce una advertencia, pero no se detiene el funcionamiento.	
⑧	**Botón [START] (puesta en marcha)**	Inicia el funcionamiento.	
⑨	**Botón [STOP] (parada)**	Detiene el funcionamiento.	
⑩	**Botón [RESET] (reinicio)**	Reinicia la alarma.	
⑪	**Botón [MODE] (modo)**	Cambia ajustes como la función offset, etc.	
⑫	**Botón [DOWN] (abajo)**	Disminuye la temperatura de ajuste.	
⑬	**Botón [UP] (arriba)**	Aumenta la temperatura de ajuste.	
⑭	**Botón [FUNC] (funciones)**	Cambia el modo de visualización entre la temperatura del fluido en circulación y las funciones opcionales.	
⑮	**Botón [PUMP] (bomba)**	Pone en marcha la bomba de forma independiente mientras se mantiene presionado.	

Alarma/Indicadores de alarma y explicación de las alarmas

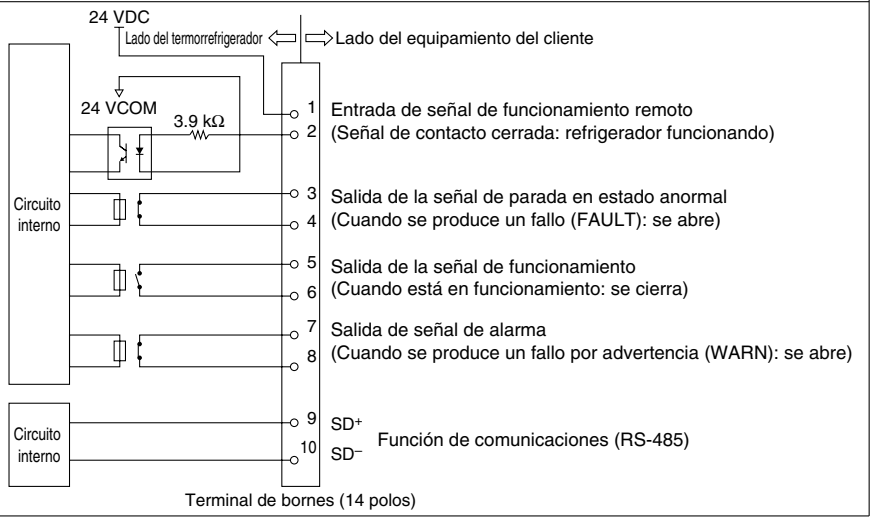
Las 6 alarmas básicas del controlador de temperatura se muestran en el PV del panel de visualización de funcionamiento con sus códigos de alarma, así como en el indicador de fallo (FAULT) (LED rojo) y en el indicador de advertencia (WARN) (LED amarillo).
Cuando se haya eliminado la fuente del problema, debe reiniciarse el equipo.

■ Explicaciones acerca de la alarma (HRGC001/002/005)

# Alarma	Indicador	Alarma	Estado de funcionamiento	Razón principal
AL01		Nivel bajo del fluido en el depósito	Parada	Conmutador de nivel activado debido a que el nivel de fluido del depósito cayó por debajo del nivel LOW (bajo).
AL02		Subida de la presión del refrigerante	Parada	Conmutador de presión activado debido a que una disipación de calor inadecuada hizo que la presión del refrigerante se elevara.
AL03	[FAULT]	Temperatura del fluido en circulación anormalmente elevada	Parada	Sensor de temperatura activado debido a que la temperatura del fluido en circulación se volvió demasiado alta. (fijada a 40°C)
AL04		Sobrecarga de la bomba	Parada	Relé de sobrecarga en la bomba de circulación activado.
AL05		Sobrecarga del refrigerador	Parada	Relé de sobrecarga en el refrigerador activado.
AL06	[FAULT/WARN]	Temperatura anormal del fluido en circulación	Parada/Reanudación del funcionamiento	La temperatura del fluido en circulación está fuera del rango fijado por el cliente.

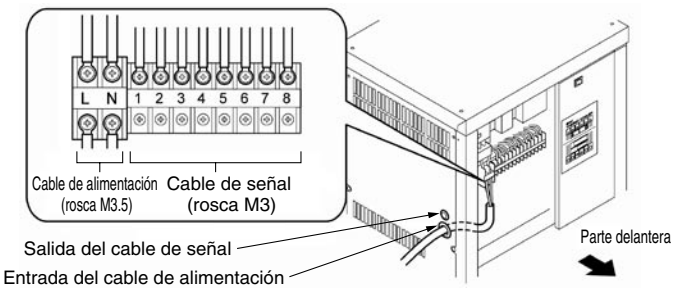
Función de contacto de entrada/salida

El termorrefrigerador está equipado de serie con terminales que permiten la puesta en marcha y la detención de forma remota, y posibilitan la salida de una señal de funcionamiento, de una señal de parada por un estado anormal o de una señal de alarma. Éstos se pueden utilizar para la puesta en marcha y la detención de forma sincronizada con otras partes de su equipamiento, o cuando se añadan nuevas luces de advertencia o indicadores sonoros. Sin embargo, la potencia de salida de contacto es limitada, por lo que debería añadir luces de advertencia y/o señales sonoras para relés especiales (para realizar una amplificación) únicamente si son necesarios.

Elemento		Características técnicas		
		HRGC001	**HRGC002**	**HRGC005**
Tipo de conector		Terminal de bornes M3		
Entrada de la señal de funcionamiento a distancia	Tipo de señal	Entrada del contacto del relé (Puesta en marcha a distancia cuando la señal de contacto está cerrada. Detención remota cuando la señal de contacto está abierta)		
	Rango de tensión de entrada	24 VDC±10% (suministro eléctrico proporcionado por el termorrefrigerador)		
	Corriente de entrada	Máx. 35 mA		
	Número de terminal	1 (24 VDC), 2 (24 VCOM)		
Salida de señal de detención por un estado anormal	Tipo de señal	Salida del contacto del relé (Cuando se produce un fallo (FAULT): se abre)		
	Capacidad de contacto	250 VAC, 1 A (Carga de resistencia)		
	Número de terminal	3, 4		
Salida de la señal de funcionamiento	Tipo de señal	Salida del contacto del relé (Cuando está en funcionamiento: se cierra)		
	Capacidad de contacto	250 VAC, 1 A (Carga de resistencia)		
	Número de terminal	5, 6		
Salida de señal de advertencia	Tipo de señal	Salida del contacto del relé (Cuando se produce un fallo por advertencia (WARN): se abre)		
	Capacidad de contacto	250 VAC, 1 A (Carga de resistencia)		
	Número de terminal	7, 8		
Función de comunicaciones (RS-485) Nota)	Normativa de comunicación	Cumple con RS-485, norma EIA		
	Orientación de la información	Semidúplex		
	Método de sincronización	Comunicación asíncrona		
	Número de terminal	9, 10		
Diagrama del circuito				

Nota) La comunicación en serie es opcional. Véase "Opciones" en la página 9.

Situación de las conexiones de la señal de entrada/salida
Retire el panel frontal y conecte un cable de señal al terminal de bornes del interior de la cubierta de componentes eléctricos.



Otras características

Función anticongelación
Esta función detecta la temperatura del fluido de circulación. Si la temperatura se aproxima al punto de congelación, por ejemplo, durante una noche de invierno, la bomba funciona automáticamente y el calor generado por la bomba calienta el fluido en circulación, evitando la congelación.

Serie HRGC
Opciones

Nota) Las opciones deben seleccionarse cuando se hace el pedido del termorrefrigerador. No es posible añadirlas después de adquirir la unidad.

B Símbolo de opción
Con interruptor de circuito por fallo de puesta a tierra

HRGC□□□-□□-B

Con interruptor de circuito por fallo de puesta a tierra

En el caso de que se produzca un cortocircuito, una sobrecarga o un sobrecalentamiento, el interruptor de circuito por fallo de puesta a tierra cortará automáticamente el suministro eléctrico.

Ubicación de montaje del disyuntor
Retire el panel frontal. El interruptor de circuito por fallo de puesta a tierra está instalado dentro de la cubierta de componentes eléctricos.

Combinación de opciones (○: Disponible, ×: No disponible, ●: Posible, aunque deben modificarse parcialmente las especificaciones)

Símbolo	5	B	C	E	H	J	K	M	S	T	Y
Opciones	Estabilidad de temperatura ±0.5°C	Con interruptor de circuito por fallo de puesta a tierra	Con función de comunicaciones (RS-485)	Con sensor de fugas de agua	Con calentador	Con función de suministro automático de agua	Con entrada de conmutación externa	Pieza en contacto con líquidos de acero inoxidable para fluido en circulación	Con función de comunicaciones (RS-232C)	Bomba de gran elevación	Con set de control de desionización
Posibilidad de combinación con opciones	○		○	○	●	○	○	○	○	●	○

Modelo aplicable	HRGC001-□□-B	HRGC002-□□-B	HRGC005-□□-B
Número de polos	2		
Sensibilidad nominal de corriente (mA)	30		
Corriente nominal de apagado (A)	15/20 Nota)		30
Método de visualización de cortocircuito	Botón mecánico		

Nota) Cuando se incluye la opción H o T.

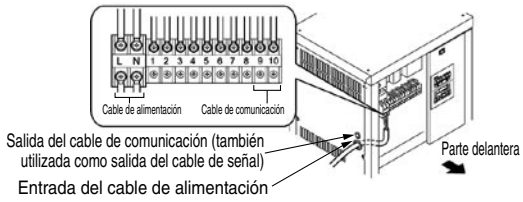
C Símbolo de opción
Con función de comunicaciones (RS-485)

HRGC□□□-□□-C

Con función de comunicaciones (RS-485)

La función de comunicaciones permite el ajuste (escritura) o la monitorización (lectura) de la temperatura del fluido en circulación.
<Escritura> Ajuste de la temperatura del fluido en circulación (SV)
<Lectura> Temperatura actual del fluido en circulación (PV)
Ajuste de la temperatura del fluido en circulación (SV)

Situación de la conexión para el cable de comunicación
Retire el panel frontal y conecte su cable de comunicación al terminal de bornes del interior de la cubierta de componentes eléctricos.



Combinación de opciones (○: Disponible, ×: No disponible, ●: Posible, aunque deben modificarse parcialmente las especificaciones)

Símbolo	5	B	C	E	H	J	K	M	S	T	Y
Opciones	Estabilidad de temperatura ±0.5°C	Con interruptor de circuito por fallo de puesta a tierra	Con función de comunicaciones (RS-485)	Con sensor de fugas de agua	Con calentador	Con función de suministro automático de agua	Con entrada de conmutación externa	Pieza en contacto con líquidos de acero inoxidable para fluido en circulación	Con función de comunicaciones (RS-232C)	Bomba de gran elevación	Con set de control de desionización
Posibilidad de combinación con opciones	○	○		○	○	○	○	○	×	○	○

Modelo aplicable	HRGC001-□□-C	HRGC002-□□-C	HRGC005-□□-C
Nº de conector	9 (SD^+), 10 (SD^-)		
Tipo de conector (en el lateral de este producto)	Terminal de bornes M3		
Normas	Cumple con RS-485, norma EIA		
Protocolo	Protocolo especial: Para obtener más detalles, consulte el documento sobre Especificaciones de las comunicaciones.		
Diagrama de la configuración del circuito	Lado del termorrefrigerador ⇐ / Lado del equipamiento del cliente ⇒; Circuito interno; 9 – SD^+; 10 – SD^-		

E Símbolo de opción
Con sensor de fugas de agua

HRGC□□□-□□-E

Con sensor de fugas de agua

Este sensor de fugas de agua integrado puede detectar las fugas de fluido en el producto, deteniendo su funcionamiento.

Combinación de opciones (○: Disponible, ×: No disponible, ●: Posible, aunque deben modificarse parcialmente las especificaciones)

Símbolo	5	B	C	E	H	J	K	M	S	T	Y
Opciones	Estabilidad de temperatura ±0.5°C	Con interruptor de circuito por fallo de puesta a tierra	Con función de comunicaciones (RS-485)	Con sensor de fugas de agua	Con calentador	Con función de suministro automático de agua	Con entrada de conmutación externa	Pieza en contacto con líquidos de acero inoxidable para fluido en circulación	Con función de comunicaciones (RS-232C)	Bomba de gran elevación	Con set de control de desionización
Posibilidad de combinación con opciones	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○

Modelo aplicable	HRGC001-□□-E	HRGC002-□□-E	HRGC005-□□-E
Método de detección de fugas de agua	Reflexión infrarroja		
Cantidad detectable de fuga de agua (ℓ)	1 ℓ o más		
Función de protección	Se activa si se producen fugas de agua en el producto o una parada anormal		

H Símbolo de opción
Con calentador

HRGC□□□-□□-H

Con calentador

Este calentador integrado puede calentar el fluido en circulación y ajustarlo a altas temperaturas.
Puede elevar rápidamente la temperatura del fluido en circulación, incluso cuando la temperatura inicial es baja durante el invierno. También se puede utilizar para calentar el fluido.

Combinación de opciones (○: Disponible, ×: No disponible, ●: Posible, aunque deben modificarse parcialmente las especificaciones)

Símbolo	5	B	C	E	H	J	K	M	S	T	Y
Opciones	Estabilidad de temperatura ±0.5°C	Con interruptor de circuito por fallo de puesta a tierra	Con función de comunicaciones (RS-485)	Con sensor de fugas de agua	Con calentador	Con función de suministro automático de agua	Con entrada de conmutación externa	Pieza en contacto con líquidos de acero inoxidable para fluido en circulación	Con función de comunicaciones (RS-232C)	Bomba de gran elevación	Con set de control de desionización
Posibilidad de combinación con opciones	×	○	○	○		○	○	●	○	○	●

Modelo aplicable	HRGC001-□-H	HRGC002-□-H	HRGC005-□-H
Capacidad del calentador	0.6 kW		
Método de control de la temperatura	Control PID de válvula proporcional, control de calentamiento y refrigeración del control P del calentador, o control ON/OFF del refrigerador y el calentador Nota 1)		
Rango de ajuste de la temperatura	5 a 60°C ó 5 a 35°C Nota 1)		5 a 35°C
Estabilidad de la temperatura	±1.0°C Nota 2)		
Función de protección	Fusible térmico		

Nota 1) Cuando se selecciona la opción M o la opción Y.
Nota 2) No se puede seleccionar una estabilidad de la temperatura de ±0.5°C.

J Símbolo de opción

Con función de suministro automático de agua

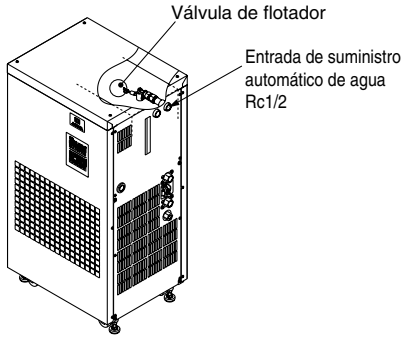
HRGC□□□-□□-J

Con función de suministro automático de agua

Combinación de opciones (○: Disponible, ×: No disponible, ●: Posible, aunque deben modificarse parcialmente las especificaciones)

Símbolo	5	B	C	E	H	J	K	M	S	T	Y
Opciones	Estabilidad de temperatura ±0.5°C	Con interruptor de circuito por fallo de puesta a tierra	Con función de comunicaciones (RS-485)	Con sensor de fugas de agua	Con calentador	Con función de suministro automático de agua	Con entrada de conmutación externa	Pieza en contacto con líquidos de acero inoxidable para fluido en circulación	Con función de comunicaciones (RS-232C)	Bomba de gran elevación	Con set de control de desionización
Posibilidad de combinación con opciones	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○

Al instalarlo en la entrada de suministro automático de agua, el fluido en circulación se puede suministrar fácilmente al producto usando la válvula de flotador integrada.



Modelo aplicable	HRGC001-□□-J	HRGC002-□□-J	HRGC005-□□-J
Método de suministro de agua	Válvula de flotador integrada para el suministro automático de agua		
Presión de suministro de agua (MPa)	0.2 a 0.5		
Capacidad suministro de agua (ℓ/min)	2 o más (a 0.2 MPa)		

K Símbolo de opción

Con entrada de conmutación externa

HRGC□□□-□□-K

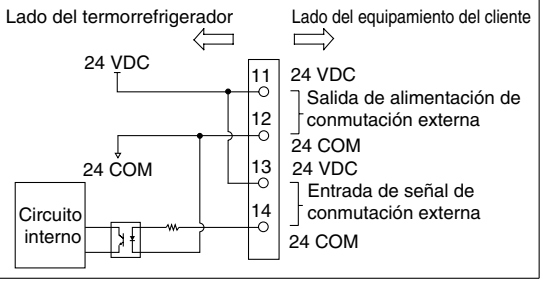
Con entrada de conmutación externa

Combinación de opciones (○: Disponible, ×: No disponible, ●: Posible, aunque deben modificarse parcialmente las especificaciones)

Símbolo	5	B	C	E	H	J	K	M	S	T	Y
Opciones	Estabilidad de temperatura ±0.5°C	Con interruptor de circuito por fallo de puesta a tierra	Con función de comunicaciones (RS-485)	Con sensor de fugas de agua	Con calentador	Con función de suministro automático de agua	Con entrada de conmutación externa	Pieza en contacto con líquidos de acero inoxidable para fluido en circulación	Con función de comunicaciones (RS-232C)	Bomba de gran elevación	Con set de control de desionización
Posibilidad de combinación con opciones	○	○	○	○	○	○		○	×	○	○

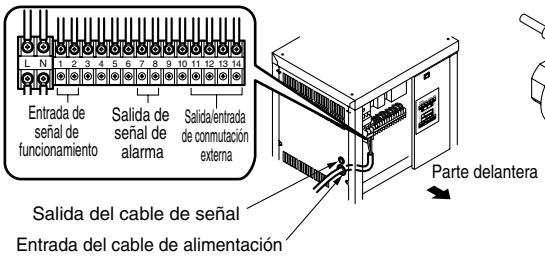
Puede suministrar potencia a los conmutadores externos (flujostato, etc.) para las alarmas, además de enviar señales indicadoras de la existencia de anomalías desde el conmutador hasta el producto.
Si la señal de anomalía proviene del conmutador externo, el producto responderá de la siguiente manera:

- El producto continuará funcionando (si ya está en funcionamiento).
- El LED de alarma se iluminará.
- Se emitirá la señal de alarma.
- Se mostrará la alarma.

Modelo aplicable	HRGC001-□□-K	HRGC002-□□-K	HRGC005-□□-K
Entrada de señal de conmutación externa	Entrada de contacto o entrada de colector abierto PNP (tensión en OFF: 24 VDC; corriente en ON: 35 mA o menos)		
Salida de alimentación de conmutación externa	Tensión de alimentación 24 VDC ±10% 5 W a 20 W		
Diagrama de la configuración del circuito			

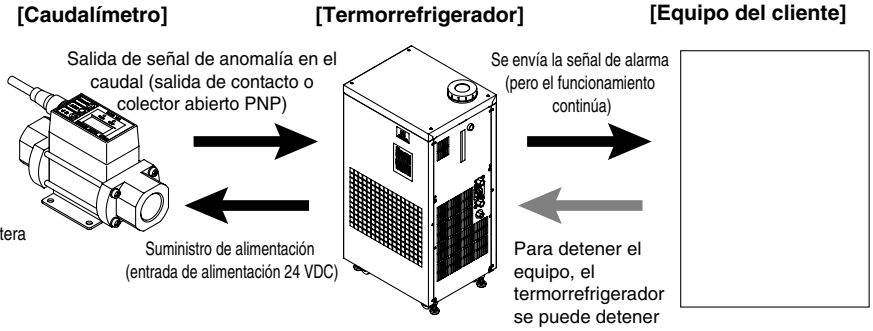
Ubicación de la conexión del cableado

Retire el panel frontal y conecte su cable de comunicación al terminal de bornes del interior de la cubierta de componentes eléctricos.



Ejemplos de aplicaciones

Cuando el flujo se monitorice con un caudalímetro



M Símbolo de opción

Piezas en contacto con líquidos de acero inoxidable para fluido en circulación

HRGC□□□-□□-M

Piezas en contacto con líquidos de acero inoxidable para fluido en circulación

Al cambiar el material de la pieza en contacto con líquidos del circuito del fluido en circulación y utilizar acero inoxidable, será posible utilizar agua desionizada con una resistencia eléctrica de 2 MΩ o inferior (0.5 μS/cm o más de conductividad eléctrica). (No obstante, el intercambiador de calor está fabricado en soldadura fuerte de cobre.)

Combinación de opciones (○: Disponible, ×: No disponible, ●: Posible, aunque deben modificarse parcialmente las especificaciones)

Símbolo	5	B	C	E	H	J	K	M	S	T	Y
Opciones	Estabilidad de temperatura ±0.5°C	Con interruptor de circuito por fallo de puesta a tierra	Con función de comunicaciones (RS-485)	Con sensor de fugas de agua	Con calentador	Con función de suministro automático de agua	Con entrada de conmutación externa	Pieza en contacto con líquidos de acero inoxidable para fluido en circulación	Con función de comunicaciones (RS-232C)	Bomba de gran elevación	Con set de control de desionización
Posibilidad de combinación con opciones	×	○	○	○	●	○	○		○	○	×

Modelo aplicable	HRGC001-□-M	HRGC002-□-M	HRGC005-□-M
Rango de ajuste de la temperatura	5 a 35°C Nota 1)		
Estabilidad de la temperatura	±1.0°C Nota 2)		
Tipo de fluido en circulación	Agua limpia, agua desionizada Nota 3), solución acuosa de etilenglicol al 15%		
Mat. en contacto con líquidos para el fluido en circ.	Acero inoxidable, soldadura fuerte con cobre (intercambiador de calor), PVC		

Nota 1) No puede utilizarse a temperaturas del fluido en circulación de 35°C o superior, ni siquiera cuando se selecciona la opción H.
Nota 2) No se puede seleccionar una estabilidad de la temperatura de ±0.5°C.
Nota 3) Use agua desionizada con una resistencia eléctrica de 2 MΩ·cm o inferior (conductividad eléctrica de 0.5μS/cm o superior).

S Símbolo de opción

Con función de comunicación (RS-232C)

HRGC□□□-□□-S

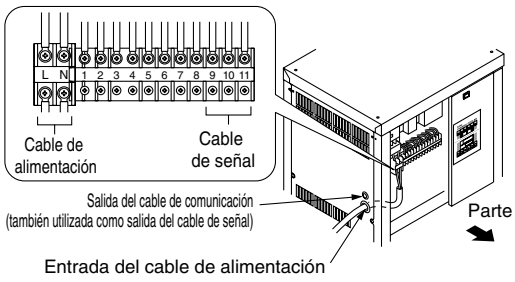
Con función de comunicaciones (RS-232C)

Con un ordenador principal programado de acuerdo con el método de producción de su procesador, la función de comunicaciones permite el ajuste (escritura) y la monitorización (lectura) de la temperatura del fluido en circulación.

<Escritura> Ajuste de la temperatura del fluido en circulación (SV)
<Lectura> Temperatura actual del fluido en circulación (PV)
Ajuste de la temperatura del fluido en circulación (SV)

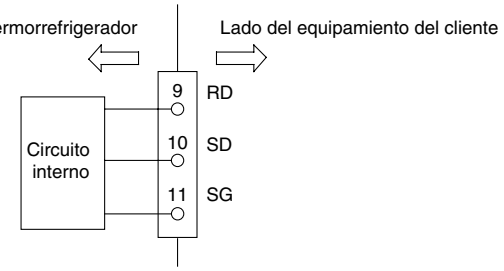
Situación de la conexión para el cable de comunicación

Retire el panel frontal y conecte su cable de comunicación al terminal de bornes del interior de la cubierta de componentes eléctricos.



Combinación de opciones (○: Disponible, ×: No disponible, ●: Posible, aunque deben modificarse parcialmente las especificaciones)

Símbolo	5	B	C	E	H	J	K	M	S	T	Y
Opciones	Estabilidad de temperatura ±0.5°C	Con interruptor de circuito por fallo de puesta a tierra	Con función de comunicaciones (RS-485)	Con sensor de fugas de agua	Con calentador	Con función de suministro automático de agua	Con entrada de conmutación externa	Pieza en contacto con líquidos de acero inoxidable para fluido en circulación	Con función de comunicaciones (RS-232C)	Bomba de gran elevación	Con set de control de desionización
Posibilidad de combinación con opciones	○	○	×	○	○	○	×	○		○	○

Modelo aplicable	HRGC001-□□-S	HRGC002-□□-S	HRGC005-□□-S
Nº de conector	9 (RD), 10 (SD), 11 (SG)		
Tipo de conector (en este lado del producto)	Terminal de bornes M3		
Normas	Conforme a RS-232C, norma EIA		
Protocolo	Protocolo especial: Para obtener más detalles, consulte el documento sobre Especificaciones de las comunicaciones.		
Diagrama de la configuración del circuito			

T Símbolo de opción

Bomba de alta presión

HRGC□□□-□□-T

Bomba de alta presión

Posibilidad de elegir una bomba de alta presión conforme a la resistencia del conexionado del cliente.

La capacidad de refrigeración puede reducirse debido al calor generado en la bomba (para HRGC005 como estándar).

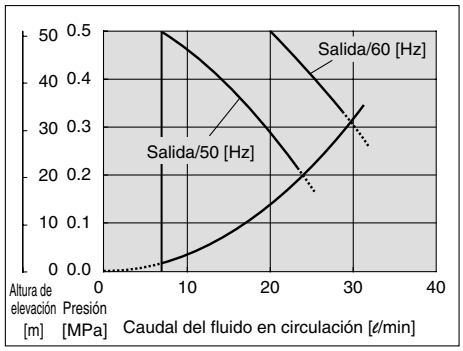
Combinación de opciones (○: Disponible, ×: No disponible, ●: Posible, aunque deben modificarse parcialmente las especificaciones)

Símbolo	5	B	C	E	H	J	K	M	S	T	Y
Opciones	Estabilidad de temperatura ±0.5°C	Con interruptor de circuito por fallo de puesta a tierra	Con función de comunicaciones (RS-485)	Con sensor de fugas de agua	Con calentador	Con función de suministro automático de agua	Con entrada de conmutación externa	Pieza en contacto con líquidos de acero inoxidable para fluido en circulación	Con función de comunicaciones (RS-232C)	Bomba de gran elevación	Con set de control de desionización
Posibilidad de combinación con opciones	×	●	○	○	○	○	○	○	○		○

Modelo aplicable	HRGC001-□-T	HRGC002-□-T	HRGC005-□-T
Capacidad de refrigeración (50/60 Hz)	0.6/0.6 kW Nota)	1.6/1.8 kW Nota)	
Capacidad de la bomba (50/60 Hz)	0.31/0.41 MPa (a 18/22 ℓ/min)		

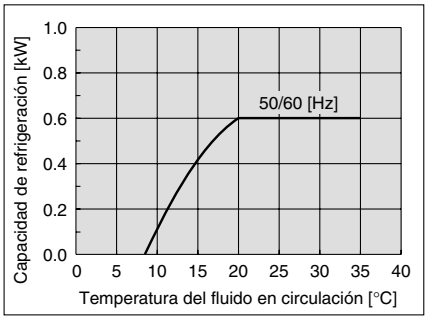
Nota) La capacidad de refrigeración puede reducirse al aumentar la potencia de la bomba.

Capacidad de la bomba

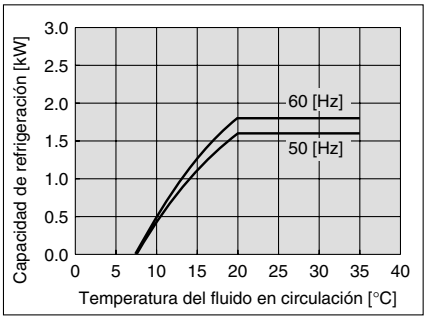


Capacidad de refrigeración

HRGC001-□-T



HRGC002-□-T



Y Símbolo de opción

Con set de control de desionización

HRGC□□□-□□-Y

Con set de control de desionización

Esta opción añade una función que permite controlar la resistencia eléctrica del fluido en circulación a la pieza en contacto con líquidos de acero inoxidable para el fluido. Su uso con un filtro DI (agua desionizada) (se vende por separado) permite mantener la resistencia eléctrica del fluido en circulación en un nivel constante.

Combinación de opciones (○: Disponible, ×: No disponible, ●: Posible, aunque deben modificarse parcialmente las especificaciones)

Símbolo	5	B	C	E	H	J	K	M	S	T	Y
Opciones	Estabilidad de temperatura ±0.5°C	Con interruptor de circuito por fallo de puesta a tierra	Con función de comunicaciones (RS-485)	Con sensor de fugas de agua	Con calentador	Con función de suministro automático de agua	Con entrada de conmutación externa	Pieza en contacto con líquidos de acero inoxidable para fluido en circulación	Con función de comunicaciones (RS-232C)	Bomba de gran elevación	Con set de control de desionización
Posibilidad de combinación con opciones	×	○	○	○	●	○	○	×	○	○	

Modelo aplicable	HRGC001-□-Y	HRGC002-□-Y	HRGC005-□-Y
Rango de ajuste de la temperatura	5 a 35°C Nota 1)		
Estabilidad de la temperatura	±1.0°C Nota 2)		
Tipo de fluido en circulación	Agua limpia, agua desionizada Nota 3), solución acuosa de etilenglicol al 15%		
Material de la pieza en contacto con líquidos para el fluido en circulación	Acero inoxidable, soldadura fuerte con cobre (intercambiador de calor), PVC		
Rango de visualización del nivel de desionización	0 a 20 MΩ·cm Nota 3)		
Rango de ajuste del nivel de desionización	0.00 a 2.00 MΩ·cm Nota 4)		
Caudal nominal del circuito de desionización	1.5 ℓ/min		
Alarma de desionización	Nivel DI máximo, nivel DI mínimo, seleccionable de máx. a mín.		
Funcionamiento de la alarma de desionización	Cuando se activa la alarma, se puede elegir entre detener el funcionamiento o continuar		

Nota 1) No puede utilizarse a temperaturas del fluido en circulación de 35°C o superior, ni siquiera cuando se selecciona la opción H.

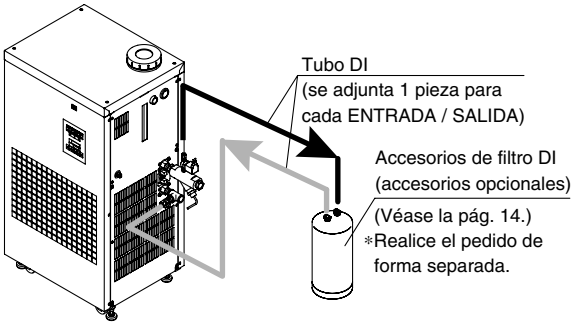
Nota 2) No se puede seleccionar una estabilidad de la temperatura de ±0.5°C.

Nota 3) Use agua desionizada con una resistencia eléctrica de 2 MΩ·cm o inferior (conductividad eléctrica: 0.5 μS o superior).

Nota 4) Se necesita el filtro de desionización para controlar el nivel de desionización. (Referencia SMC: HRZ-DF001). Adquiera el filtro DI (agua desionizada) por separado, ya que no se incluye en esta opción.

∗Instale el filtro DI (agua desionizada) fuera del termorrefrigerador para el conexionado. Mantenga un espacio para la instalación del filtro DI (agua desionizada) en la parte posterior del termorrefrigerador.

∗Puede rebasar el rango de estabilidad de temperatura de ±1.0°C cuando esta opción se utilice en algunas condiciones de funcionamiento.



Accesorios opcionales 1

Nota) Solicítelo por separado. Es necesario que el cliente lo ajuste.

Set de filtro contra el polvo

Previene la pérdida de rendimiento cuando se utilizan termorrefrigeradores enfriados por aire en entornos de trabajo contaminados o con polvo.

• Temperatura ambiente máx.: 40°C

Forma de pedido

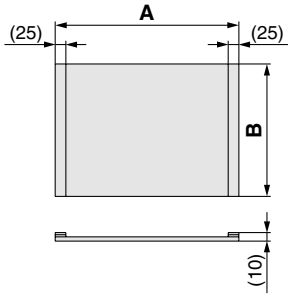
HRGC−FL□

Termorrefrigeradores aplicables

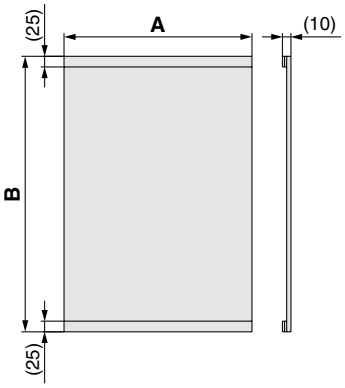
Símbolo	Termorrefrigeradores aplicables	Cantidad por set
001	HRGC001-A□ HRGC002-A□	1
005	HRGC005-A□	1

Dimensiones

HRGC-FL001



HRGC-FL005

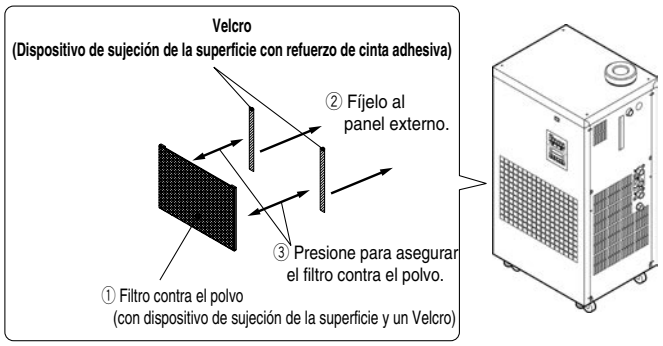


(mm)

Ref.	A	B	Cantidad por set
HRGC-FL001	475	310	1
HRGC-FL005	430	530	1

Ejemplo de montaje

① Este filtro contra el polvo se sujeta con Velcro. Está cosido al lateral macho del dispositivo de sujeción de la superficie y tiene una cinta adhesiva de refuerzo para fijarlo al lateral hembra.
② Retire el papel que cubre la cinta adhesiva y fije el Velcro al panel externo del orificio de ventilación del termorrefrigerador.
③ Simplemente, presione un lado del Velcro contra el otro para colocar el filtro contra el polvo.



Juego de conexionado by-pass

Esto evita que se produzca una sobrecarga de la bomba que supere la presión máxima de trabajo del termorrefrigerador a bajo caudal.

• Use el fluido en circulación en un rango de temperatura de 5 a 60°C.

Forma de pedido

HRGC−BP□

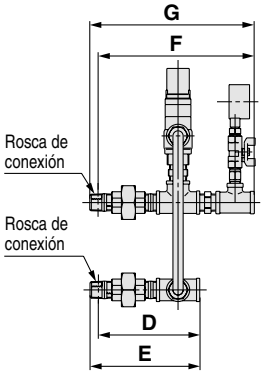
Termorrefrigeradores aplicables

Símbolo	Termorrefrigeradores aplicables	Material de las piezas en contacto con líquidos	Rango de ajuste de presión (50/60 Hz) Nota)
001	HRGC001-□ HRGC002-□	Bronce, PTFE, acero inoxidable	0.12 a 0.13/ 0.16 a 0.18 MPa
001G	HRGC001-□ HRGC002-□	PTFE, acero inoxidable	
005	HRGC005-□ HRGC00□-□-T	Bronce, PTFE, acero inoxidable	0.22 a 0.48/ 0.29 a 0.48 MPa
005G	HRGC005-□ HRGC00□-□-T	PTFE, acero inoxidable	

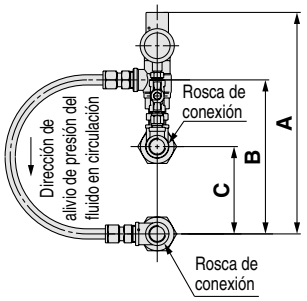
Nota) La presión del juego de conexionado by-pass puede ser ajustada por el cliente.

Dimensiones

HRGC-BP005(G)



HRGC-BP001(G)

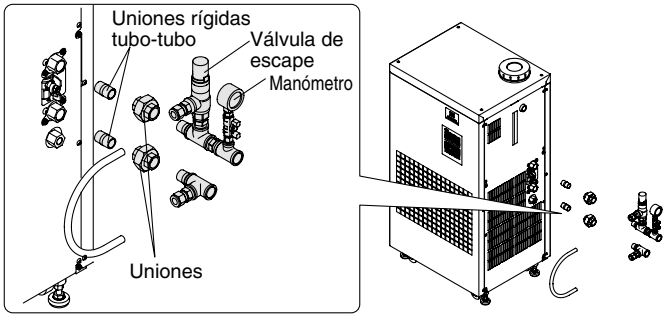


(mm)

Ref.	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

Ejemplo de montaje

En el cuerpo se puede montar una válvula de alivio de presión y un manómetro por medio de uniones y uniones rígidas tubo-tubo.



Accesorios opcionales 2

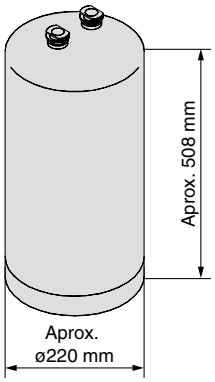
Nota) Solicítelo por separado. Es necesario que el cliente lo ajuste.

Filtro DI (agua desionizada)

Esta es la resina de sustitución de iones para mantener la resistencia eléctrica del fluido en circulación.
Los clientes que hayan seleccionado el set de control de desionización (Opción "Y") deben adquirir el filtro DI (agua desionizada) por separado.

Ref.	Modelo aplicable
HRZ-DF001	Común para todos los modelos que puedan seleccionar el set de control de desionización (opción "Y")

Nota) Los filtros DI (agua desionizada) son consumibles. El ciclo de vida útil del producto varía en función del estado (valor establecido de resistencia eléctrica, temperatura del fluido en circulación, volumen del conexionado, etc.).

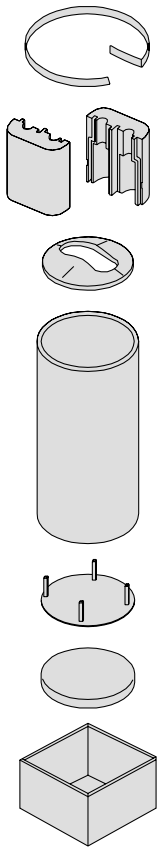


Peso: Aprox. 20 kg

Material aislante para filtro DI (agua desionizada)

Cuando el filtro DI (agua desionizada) se utiliza a altas temperaturas, le recomendamos utilizar este material aislante para protegerse del calor irradiado del filtro DI (agua desionizada) y para evitar posibles quemaduras. Cuando el filtro DI se utiliza a bajas temperaturas, recomendamos la utilización de este material para prevenir la absorción del calor generado por el filtro DI y para evitar la formación de condensación.

Ref.	Modelo aplicable
HRZ-DF002	Común para todos los modelos que puedan seleccionar el set de control de desionización (opción "Y")



Serie HRGC
Precauciones específicas del producto 1

Lea detenidamente las siguientes instrucciones antes de su uso. Consulte las normas de seguridad en la contraportada y las "Precauciones en el manejo de productos SMC" (M-E03-3) para Precauciones sobre equipos de control de temperatura.

Diseño

⚠ Advertencia

1. Este catálogo muestra las características de una única unidad.

1. Confirme las especificaciones de la unidad individual (contenido de este catálogo) y considere minuciosamente la adaptabilidad entre el sistema del cliente y esta unidad.
2. Aunque el circuito de protección está instalado como una unidad individual, prepare un recipiente de drenaje, un sensor de fugas de agua, una instalación de descarga de aire y un equipo de parada de emergencia, dependiendo de los requisitos de funcionamiento del cliente. Igualmente, es necesario que el cliente realice el diseño de seguridad para el sistema al completo.

2. Cuando se intenten refrigerar zonas situadas al aire libre (depósitos, tuberías), planifique su sistema de tuberías en consecuencia.

Para refrigerar depósitos externos al aire libre, prepare el sistema de tuberías de modo que existan tuberías para refrigerar el interior de los depósitos y para transportar de vuelta el volumen de flujo al completo del fluido en circulación que se libera.

Selección

⚠ Advertencia

1. Selección del modelo

Para seleccionar un modelo de termorrefrigerador, es necesario conocer la cantidad de calor generado por el equipamiento del cliente.
Obtenga la cantidad de calor generado consultando el ejemplo de selección del modelo para la serie HRGC antes de seleccionar un modelo.

2. Indicación de número de modelo

Seleccione el método de refrigeración y la estabilidad de temperatura dependiendo de la aplicación del cliente.

Uso

⚠ Advertencia

1. Lea detenidamente el manual de funcionamiento.

Lea el manual de funcionamiento antes de la puesta en funcionamiento y guarde una copia del mismo para futuras referencias.

Entorno de funcionamiento / Entorno de almacenamiento

⚠ Advertencia

1. Evite la utilización en las siguientes circunstancias porque puede originar la rotura del producto.

1. Un entorno como el que se describe en el apartado sobre "Precauciones del equipo de control de la temperatura".
2. Zonas en las que se puedan adherir salpicaduras de soldadura.
3. Zonas en las que existe riesgo de fuga de gases inflamables.
4. Lugares que poseen gran cantidad de polvo.
   Si es necesario utilizar la unidad en un entorno donde existe el riesgo de que la aleta del condensador de aire se obstruya, utilice el set del filtro contra el polvo (vendido por separado).
5. Un lugar en el que el agua se congele. Si no se puede evitar un entorno con esas características, contacte con SMC.

2. Realice la instalación en un entorno donde la unidad no estará en contacto directo con lluvia o nieve.
(HRGC001 a HRGC005)

Estos modelos son para uso exclusivo en interiores.
No realice la instalación en el exterior, donde la lluvia o la nieve podrían caer sobre ellos.

3. Conduzca la ventilación y la refrigeración para descargar el calor.

(Refrigeración por aire)
El calor que se disipa mediante el condensador enfriado por aire se descarga en el ambiente.
Cuando se utilice en un habitáculo muy cerrado, la temperatura ambiente superará el rango de las especificaciones estipuladas en este catálogo, lo que activará el detector de seguridad y detendrá el funcionamiento.
Para evitar esta situación, descargue el calor fuera de habitáculo mediante sistemas de enfriamiento o ventilación.

4. El termorrefrigerador no está diseñado para ser utilizado en una sala limpia. Genera partículas internamente.

Fluido en circulación

⚠ Precaución

1. Evite que penetre aceite o partículas extrañas en el fluido en circulación.

2. Utilice una solución acuosa de etilenglicol que no contenga aditivos (como conservantes, etc.).

Fluido en circulación

⚠ Precaución

3. La concentración de la solución acuosa de etilenglicol debe ser del 15% o inferior.

El uso de una solución acuosa con una concentración superior sobrecargará la bomba y activará el dispositivo de seguridad, que puede detener el funcionamiento. Por otro lado, si la concentración es demasiado baja, la solución acuosa se congelará a bajas temperaturas, pudiendo causar un fallo de funcionamiento en el producto.

4. Al utilizar agua limpia como fluido en circulación, utilice un tipo de agua que cumpla con la normativa de calidad adecuada para el agua.

Use un agua limpia (incluyendo la solución acuosa diluida de etilenglicol) que satisfaga el estándar de calidad mostrado abajo.

Normativa de calidad de agua limpia (como fluido en circulación)

La Asociación Japonesa de Industrias de Refrigeración y Aire Acondicionado JRA GL-02-1994 "Sistema de refrigeración de agua – Tipo de circulación – Agua complementaria"

	Elemento	Unidad	Valor estándar
Elemento estándar	pH (a 25°C)	—	6.8 a 8.0
	Conductividad eléctrica (25°C)	[μS/cm]	100* a 300*
	Ión cloruro (Cl^-)	[mg/L]	50 o menos
	Ión sulfato (SO_4^{2-})	[mg/L]	50 o menos
	Consumo de ácido (a pH=4.8)	[mg/L]	50 o menos
	Dureza total	[mg/L]	70 o menos
	Dureza del calcio ($CaCO_3$)	[mg/L]	50 o menos
	Sílice en estado iónico (SiO_2)	[mg/L]	30 o menos
Elemento de referencia	Hierro (Fe)	[mg/L]	0.3 o menos
	Cobre (Cu)	[mg/L]	0.1 o menos
	Ión sulfuro (S_2^-)	[mg/L]	No debería detectarse.
	Ión amonio (NH_4^+)	[mg/L]	0.1 o menos
	Cloro residual (Cl)	[mg/L]	0.3 o menos
	Carbono libre (CO_2)	[mg/L]	4.0 o menos

* En caso de [MΩ•cm], será de 0.003 a 0.01.

5. Se puede usar agua desionizada (como agua del sistema), aunque no podrá mantenerse la resistencia.

Cuando suministre agua, use agua desionizada con una conductividad eléctrica de 1 μS/cm o superior (resistencia eléctrica: 1 MΩ·cm o inferior). No obstante, dado que ciertos componentes de la pieza en contacto con líquidos se liberarán al agua, no podrá mantenerse la concentración de electrolitos.

(HRGC001/002)

1. Se usa una bomba magnética para impulsar el fluido en circulación.

Es totalmente imposible utilizar un líquido que incluya polvo metálico como, por ejemplo, polvo de hierro.

Transporte / Desplazamiento / Movimiento

⚠ Advertencia

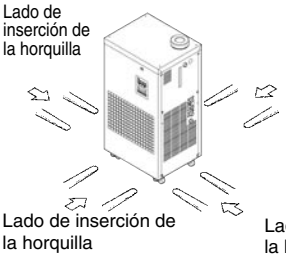
1. Transporte mediante un vehículo montacargas de horquilla (HRGC001 a HRGC005)

1. Únicamente un conductor autorizado debe conducir el vehículo montacargas.
2. El lugar adecuado para insertar los dientes del vehículo montacargas difiere dependiendo del modelo de refrigerador. Revise el manual de funcionamiento para confirmarlo y asegúrese de llevar la horquilla lo suficientemente lejos como para que salga por el lado opuesto.
3. Tenga cuidado de no golpear la carretilla contra la cubierta del equipo o los orificios de conexionado.

2. Transporte en suspensión (HRGC005)

1. La manipulación de la grúa y el trabajo de carga deben ser realizados por una persona que reúna los requisitos necesarios.
2. No sujete el sistema de tuberías o los asideros del panel del lado derecho.
3. Cuando se cuelgue mediante los pernos de anilla, asegúrese de que utiliza un método de suspensión de cuatro puntos. Para el ángulo de suspensión, tenga cuidado con la posición del centro de gravedad y manténgalo en 60 grados o menos.°.

HRGC001, HRGC002



HRGC005

3. Transporte utilizando ruedas giratorias

1. Este producto es pesado y debe desplazarse por al menos dos personas.
2. No sujete el conexionado del lado derecho ni los asideros del panel.
3. Al transportarlo utilizando un vehículo montacargas de horquilla, asegúrese de que no dé golpes a las ruedas giratorias o a los dispositivos de ajuste y desplace la horquilla hasta que salga completamente por el otro lado.

Serie HRGC
Precauciones específicas del producto 2

Lea detenidamente las siguientes instrucciones antes de su uso. Consulte las normas de seguridad en la contraportada y las "Precauciones en el manejo de productos SMC" (M-E03-3) para Precauciones sobre equipos de control de temperatura.

Montaje / Instalación

⚠ Advertencia

1. **No coloque objetos pesados sobre este producto ni se suba sobre el mismo.**
   El panel externo podría deformarse y se podría producir una situación peligrosa.
2. **No toque directamente el borde del panel externo cuando lo retire o instale.**
   Esto puede causar lesiones. Asegúrese de llevar guantes protectores.
3. **Baje los dispositivos de ajuste y no los mueva.**
   Asegúrese de bajar los cuatro dispositivos de ajuste a nivel del suelo.

⚠ Precaución

1. **Instale este producto en un suelo rígido que pueda soportar su peso.**
2. **Apriete los pernos, los pernos de anclaje, etc.**
   Mecanismos de sujeción como pernos o pernos de anclaje deben apretarse con el par recomendado a continuación.

Par de apriete para las roscas de fijación

Rosca de conexión	Par de apriete aplicable N•m
M3	0.63
M4	1.5
M5	3
M6	5.2

Rosca de conexión	Par de apriete aplicable N•m
M8	12.5
M10	24.5
M12	42

(Al utilizar accesorios opcionales/un set de filtro contra el polvo)

1. **Utilice el dispositivo de cierre adjunto (con la cinta adhesiva) para fijar el filtro contra el polvo al panel del termorrefrigerador.**
2. **Al montar el filtro se creará cierta resistencia a la ventilación que reducirá el volumen de circulación de aire.**
   Por esta razón, asegúrese de conservar la temperatura ambiente en 40°C o menos.
3. **Dependiendo de la altura de la instalación del termorrefrigerador y/o los sustratos refrigerados, el fluido en circulación podría desbordarse por la tapa del tanque o la salida del aliviadero.**
   En particular, evite el desbordamiento de la tapa del depósito incorporado realizando la instalación con una diferencia de altura de 10 m o menos.
   Asegúrese de conducir la salida del aliviadero hacia un depósito colector del agua sobrante, etc.

Conexionado

⚠ Precaución

1. **Con respecto a las tuberías del fluido en circulación, tenga en cuenta su idoneidad para la presión de cierre, temperatura y fluido en circulación.**
   Los tubos pueden llegar a explosionar durante el funcionamiento si el rendimiento operativo no es suficiente.
2. **Como tubos para el fluido en circulación, utilice tubos limpios que no contengan polvo, deshechos ni otros objetos extraños en su interior e, igualmente, límpielos con aire antes de proceder a cualquier tarea de instalación.**
   Si los deshechos u otros objetos extraños permanecen en el interior del circuito de circulación del fluido, pueden causar un bloqueo, una refrigeración insuficiente o dañar el impulsor de la bomba.
3. **Seleccione el tamaño de las conexiones de las tuberías de modo que superen el flujo nominal.**
   Para comprobar el flujo nominal, véase la tabla de capacidad de la bomba.
4. **Cuando se realicen ajustes en las entradas y salidas del fluido en circulación, la abertura de purga del depósito o la salida del aliviadero de este producto, utilice una llave para tuberías para fijar las conexiones.**
5. **Para realizar el conexionado de los tubos del fluido en circulación, instale una bandeja colectora y un depósito colector de agua sobrante por si se produjeran fugas de dicho fluido.**
6. **Al limpiar el interior del depósito, fije una válvula a la salida de drenaje del depósito para drenar el fluido en circulación (agua limpia).**
7. **Esta serie de productos consta de controladores de la temperatura del fluido en circulación con depósitos integrados.**
   No instale en el lateral de su sistema ningún equipo como bombas que fuercen el retorno del fluido en circulación hacia la unidad. Del mismo modo, si acopla un depósito externo que esté en contacto con el aire, puede que el fluido en circulación no logre circular. Actúe con precaución.

Conexionado

⚠ Precaución

(Refrigeración por agua HRGC□□□-W□)

1. **Cuando realice ajustes en las entradas y salidas de agua de la instalación de este producto, utilice una llave para tuberías para fijar las conexiones.**
2. **Instale un conexionado by-pass.**
   Este producto tiene una válvula de control de agua incorporada, por lo tanto, cuando el circuito de refrigeración se detiene, el agua de la instalación no fluye para ahorrar energía. Por este motivo, es necesario un conexionado en by-pass para realizar el mantenimiento del equipamiento de agua de su instalación; por lo tanto, asegúrese de instalarlo.

Cableado eléctrico

⚠ Advertencia

1. **Nunca cambie el valor ajustado del instrumento de seguridad.**
   Si se cambia el valor fijado, es probable que se produzca una avería o que el producto se incendie.
2. **Antes de instalar el cableado, asegúrese de que el suministro eléctrico esta desconectado.**
   Nunca realice ningún tipo de trabajo mientras el producto esté conectado a suministro eléctrico.
3. **Asegure el cable de modo que su fuerza, etc., no se aplique a las piezas del conector de terminales.**
   Si la conexión o el ajuste están incompletos, es probable que se produzca una descarga eléctrica, un incendio, etc.
4. **La puesta a tierra nunca debe conectarse a una línea de agua, línea de gas o pararrayos.**
5. **Un cableado múltiple es peligroso porque puede generar calor o producir un incendio.**

⚠ Precaución

1. **El cliente debe preparar la alimentación, el cable de señal y el terminal de conexión.**

(Al utilizar el HRGC□□□-□□-C con función de comunicaciones opcional)

1. **Los cables de comunicación y los adaptadores deben estar preparados por el cliente.**
   Prepare piezas que cumplan con las especificaciones del conector de su ordenador central.
2. **Preste atención a la polaridad al conectar los cables de comunicación.**

Suministro de agua del sistema

⚠ Advertencia

(Refrigeración por agua HRGC□□□-W□)

1. **Antes de la puesta en funcionamiento, asegúrese de abrir la válvula del equipamiento de agua de su instalación.**
   Prepárela antes de la puesta en funcionamiento, de modo que el agua de la instalación pueda fluir cuando la válvula de control apropiada (válvula de control del agua de la instalación) se abra durante el funcionamiento.
2. **La presión de alimentación debería ser de 0.5 MPa o menos.**
   Si la presión de alimentación es mayor, se producirán fugas de agua.
3. **Asegúrese de preparar sus herramientas de modo que la presión de la salida de agua de la instalación del termorrefrigerador sea de 0 MPa (presión atmosférica) o superior.**
   Si la presión de salida del agua de la instalación se vuelve negativa, las tuberías internas del agua de la instalación podrían colapsarse y el control adecuado del flujo del agua de la instalación sería imposible.

Funcionamiento

⚠ Advertencia

1. Comprobación antes de la puesta en marcha

1. El nivel del fluido del depósito debe estar dentro del rango especificado entre "HIGH" (alto) y "LOW" (bajo).
   Cuando se sobrepase el nivel especificado, el fluido en circulación se desbordará.
2. Extraiga el aire.
   Realice una operación de prueba, observando el nivel de fluido.
   Dado que el nivel del fluido disminuye al rellenar el sistema de tuberías del cliente, suministre agua una vez más cuando el nivel del fluido disminuya. Cuando no se produzca una reducción del nivel del fluido, el trabajo de extraer el aire estará completado.

Serie HRGC
Precauciones específicas del producto 3

Lea detenidamente las siguientes instrucciones antes de su uso. Consulte las normas de seguridad en la contraportada y las "Precauciones en el manejo de productos SMC" (M-E03-3) para Precauciones sobre equipos de control de temperatura.

Funcionamiento

⚠ Advertencia

3. Manejo de una válvula de derivación
   En el momento en que este producto fue enviado desde nuestra fábrica, la válvula de derivación estaba completamente abierta.
   El funcionamiento con dicha válvula completamente cerrada hará que la presión de salida del fluido en circulación aumente enormemente, entonces el sistema se detendrá por seguridad, con objeto de evitar que el funcionamiento de la bomba sufra una sobrecarga.
   Al ponerlo en funcionamiento por primera vez después de la instalación, asegúrese de que funciona con la válvula de derivación completamente abierta.

2. Confirmación durante el funcionamiento

1. Ajuste la válvula de derivación.
   Supervise el sistema de tuberías externo, el manómetro o el medidor de flujo instalados en el equipo del cliente, con objeto de ajustar el ángulo de apertura de la válvula de derivación, de modo que se puedan obtener la presión o el flujo requeridos.
2. Confirme la temperatura del fluido en circulación.
   El rango de la temperatura de funcionamiento del fluido en circulación está entre 5 y 35°C.
   Cuando la cantidad de calor generado por un equipo de cliente es mayor que la capacidad del producto, la temperatura del fluido en circulación puede superar este rango. Tenga cuidado con esto.

3. Método de parada de emergencia

• Cuando se confirme algún tipo de anomalía, detenga el equipo inmediatamente.
Tras poner el conmutador a la posición OFF, asegúrese de cortar la alimentación.

⚠ Precaución

1. El valor de ajuste de la temperatura puede grabarse en la EEPROM hasta un máximo de aprox. 1 millón de veces.

Especialmente, cuando se utiliza la función de comunicación, guarde la información con STOR antes de la suspensión y no guarde frecuentemente (STOR) valores de ajuste temporales.

Tiempo de reinicio de funcionamiento

⚠ Precaución

1. Espere al menos 5 minutos antes de reiniciar el funcionamiento tras una parada. Si el funcionamiento se reinicia antes de 5 minutos, el circuito de protección puede activarse y el equipo puede no iniciarse correctamente.

Circuito de protección

⚠ Precaución

1. Al funcionar en las condiciones siguientes, el circuito de protección se activará y el sistema no funcionará o dejará de hacerlo.

- La tensión de alimentación no está dentro del rango de tensión nominal del ±10%.
- En caso de que el nivel de agua del depósito se reduzca de manera anormal.
- No se suministra agua de la instalación. (HRGC□□□-W)
- La presión de trasvase del fluido en circulación es demasiado alta.
- La temperatura del fluido en circulación es demasiado alta.
- Comparada con la capacidad de refrigeración, la cantidad de calor generado por un equipo de cliente es demasiado alta.
- La temperatura ambiente es demasiado alta (40°C o superior).
- La presión del refrigerante es demasiado alta.
- El orificio de ventilación está obstruido por polvo o suciedad (especialmente en HRGC□□□-A)

Mantenimiento

⚠ Advertencia

1. No maneje el conmutador con las manos mojadas ni toque partes por las que circule la electricidad. Puede provocar electrocuciones.

2. En el momento de limpiar, no utilice agua directamente sobre el producto.
Puede provocar electrocuciones o incendios.

3. Cuando se retire el panel para revisión o limpieza, móntelo de nuevo cuando termine.

Si se pone en funcionamiento el equipo con el panel abierto o sin él, pueden producirse daños o descargas eléctricas.

4. En el momento de limpiar el condensador de aire, no toque la aleta directamente.

Mantenimiento

⚠ Precaución

<Inspección periódica mensual>

(Refrigeración por aire HRGC□□□-A□)

1. Limpieza del orificio de ventilación

Si la parte de la aleta del condensador de aire se obstruye con polvo o deshechos, se puede producir un descenso en los resultados de refrigeración.
Para evitar deformar o dañar la aleta, límpiela con un cepillo de cerdas largas o con una pistola de aire.

(Al utilizar accesorios opcionales/un set de filtro contra el polvo)

1. Limpie el filtro contra el polvo.

Para impedir que la suciedad o la obstrucción del filtro contra el polvo produzca un descenso en la liberación de calor del condensador de aire, límpielo o lávelo regularmente.

2. Extraiga el filtro del termorrefrigerador antes de limpiarlo.

No moje directamente el filtro para limpiarlo mientras esté fijado al termorrefrigerador. Esto podría producir una descarga eléctrica o un incendio en la unidad principal del termorrefrigerador.

<Inspección periódica cada tres meses>

1. Inspeccione el fluido en circulación.

1. Al utilizar agua limpia
   - Reposición del agua limpia
     No reponer el agua limpia puede contribuir al desarrollo de bacterias o algas. Repóngala regularmente dependiendo de sus condiciones de uso.
   - Limpieza del depósito
     Observe si suciedad, limo u objetos extraños pudieran estar presentes en el fluido en circulación en el interior del depósito y realice tareas de limpieza regulares del depósito.
2. Cuando se utilizan soluciones acuosas de glicol etileno
   Utilice un dispositivo de medición de la concentración para confirmar que la concentración no supera el 15%.
   Diluya o añada lo que necesite para ajustar la concentración.

2. Compruebe la calidad del agua de la instalación.

Para más información sobre las normas de calidad de agua en lo que respecta al agua de la instalación, véanse las "Precauciones del equipo de control de temperatura".

<Inspección periódica cada seis meses>

(HRGC005-□□) Nota 1)

1. Inspeccione el fluido en circulación.

1. Retire el panel e inspeccione si existe una fuga anormal de líquido proveniente del sello mecánico de la bomba.
2. Cantidad de fuga de un sello mecánico
   Una fuga proveniente del sello mecánico no se puede evitar por completo debido a su construcción (máquina rotativa).
   La cantidad de fuga se estipula en 3 (cc/h) o inferior (valor de referencia) según la norma JIS.
   Asimismo, como una guía para la sustitución periódica, las horas de funcionamiento están entre 6000 y 8000 (normalmente 1 año) Nota 2)

Nota 1) En el caso del modelo HRGC001/002, debido a que la bomba incluida en la unidad es una bomba magnética con sellado del eje no rotatorio, no es necesario inspeccionar el sello mecánico (sellado del eje rotatorio).

Nota 2) Al realizar un pedido de un sello mecánico (piezas de recambio), infórmenos del número del modelo al completo y del número del lote de producción del producto en uso.

<Inspección periódica durante el invierno>

1. Mantenga el suministro eléctrico en marcha (luz de POWER encendida, luz de RUN apagada), y abra completamente las válvulas de sistema de tuberías del fluido en circulación.

Si la temperatura del fluido en circulación cae por debajo de 3°C, la bomba comenzará a funcionar automáticamente. El calor generado por el funcionamiento de la bomba calentará el fluido en circulación. Cuando la temperatura aumente por encima de 5°C, la bomba se detendrá automáticamente.
Como resultado, el fluido en circulación mantiene una temperatura de entre 3°C a 5°C, impidiendo la congelación.

2. Realice acciones de extracción de agua de antemano.

En condiciones de frío extremo, el calor generado por la bomba, como se describió anteriormente, podría no ser suficiente para impedir la congelación.
Si espera este tipo de condiciones, extraiga el fluido en circulación (especialmente el agua limpia o el agua desionizada) de antemano.

3. Consulte a un profesional.

Para obtener más información sobre métodos adicionales para impedir la congelación (como calentadores comerciales, etc.), consulte a un profesional para obtener consejo.

⚠ Normas de seguridad

El objeto de estas normas de seguridad es evitar situaciones de riesgo y/o daño del equipo. Estas normas indican el nivel de riesgo potencial mediante las etiquetas **"Precaución", "Advertencia"** o **"Peligro."** Todas son importantes para la seguridad y deben de seguirse junto con las normas internacionales (ISO/IEC)*1) y otros reglamentos de seguridad.

⚠ Precaución : **Precaución** indica un peligro con un bajo nivel de riesgo que, si no se evita, podría causar lesiones leves o moderadas.

⚠ Advertencia : **Advertencia** indica un peligro con un nivel medio de riesgo que, si no se evita, podría causar lesiones graves o la muerte.

⚠ Peligro : **Peligro** indica un peligro con un bajo nivel de riesgo que, si no se evita, podría causar lesiones graves o la muerte.

*1) ISO 4414: Energía en fluidos neumáticos – Normativa general para los sistemas.
ISO 4413: Energía en fluidos hidráulicos – Normativa general para los sistemas.
IEC 60204-1: Seguridad de las máquinas – Equipo eléctrico de las máquinas.
(Parte 1: Requisitos generales)
ISO 10218-1: Manipulación de robots industriales - Seguridad.
etc.

⚠Advertencia

1. La compatibilidad del producto es responsabilidad de la persona que diseña el equipo o decide sus especificaciones.
Puesto que el producto aquí especificado puede utilizarse en diferentes condiciones de funcionamiento, su compatibilidad con un equipo determinado debe decidirla la persona que diseña el equipo o decide sus especificaciones basándose en los resultados de las pruebas y análisis necesarios. El rendimiento esperado del equipo y su garantía de seguridad son responsabilidad de la persona que ha determinado la compatibilidad del producto. Esta persona debe revisar de manera continua la adaptabilidad del equipo a todos los elementos especificados en el anterior catálogo con el objeto de considerar cualquier posibilidad de fallo del equipo.

2. La maquinaria y los equipos deben ser manejados sólo por personal cualificado.
El producto aquí descrito puede ser peligroso si no se maneja de manera adecuada. El montaje, funcionamiento y mantenimiento de máquinas o equipos, incluyendo nuestros productos, deben ser realizados por personal cualificado y experimentado.

3. No realice trabajos de mantenimiento en máquinas y equipos, ni intente cambiar componentes sin tomar las medidas de seguridad correspondientes.
1. La inspección y el mantenimiento del equipo no se deben efectuar hasta confirmar que se hayan tomado todas las medidas necesarias para evitar la caída y los movimientos inesperados de los objetos desplazados.
2. Antes de proceder con el desmontaje del producto, asegúrese de que se hayan tomado todas las medidas de seguridad descritas en el punto anterior. Corte la corriente de cualquier fuente de suministro. Lea detenidamente y comprenda las precauciones específicas de todos los productos correspondientes.
3. Antes de reiniciar el equipo, tome las medidas de seguridad necesarias para evitar un funcionamiento defectuoso o inesperado.

4. Contacte con SMC antes de utilizar el producto y preste especial atención a las medidas de seguridad si se prevé el uso del producto en alguna de las siguientes condiciones:
1. Las condiciones y entornos de funcionamiento están fuera de las especificaciones indicadas, o el producto se usa al aire libre o en un lugar expuesto a la luz directa del sol.
2. El producto se instala en equipos relacionados con energía nuclear, ferrocarriles, aeronáutica, espacio, navegación, automoción, sector militar, tratamientos médicos, combustión y aparatos recreativos, así como en equipos en contacto con alimentación y bebidas, circuitos de parada de emergencia, circuitos de embrague y freno en aplicaciones de prensa, equipos de seguridad u otras aplicaciones inadecuadas para las características estándar descritas en el catálogo de productos.
3. El producto se usa en aplicaciones que puedan tener efectos negativos en personas, propiedades o animales, requiere, por ello un análisis especial de seguridad.
4. Si el producto se utiliza un circuito interlock, disponga de un circuito de tipo interlock doble con protección mecánica para prevenir a verías. Asimismo, compruebe de forma periódica que los dispositivos funcionan correctamente.

⚠ Normas de seguridad	Lea detenidamente las "Precauciones en el manejo de productos SMC" (M-E03-3) antes del uso.

⚠Precaución

1. Este producto está previsto para su uso industrial.
El producto aquí descrito se suministra básicamente para su uso en industrias de fabricación.
Si piensa en utilizar el producto en otros ámbitos, consulte previamente con SMC y facilite las especificaciones o un contrato si es necesario.
Si tiene alguna duda, contacte con su distribuidor de ventas más cercano.

Garantía limitada y exención de responsabilidades Requisitos de conformidad

El producto utilizado está sujeto a una "Garantía limitada y exención de responsabilidades" y a "Requisitos de conformidad".
Debe leerlos y aceptarlos antes de utilizar el producto.

Garantía limitada y exención de responsabilidades

1 El periodo de garantía del producto es de 1 año en servicio o de 1,5 años después de que el producto sea entregado.*2)
Asimismo, el producto puede tener una vida útil, una distancia de funcionamiento o piezas de repuesto especificadas. Consulte con su distribuidor de ventas más cercano.

2 Para cualquier fallo o daño que se produzca dentro del periodo de garantía, y si demuestra claramente que sea responsabilidad del producto, se suministrará un producto de sustitución o las piezas de repuesto necesarias.
Esta garantía limitada se aplica únicamente a nuestro producto independiente, y no a ningún otro daño provocado por el fallo del producto.

3 Antes de usar los productos SMC, lea y comprenda las condiciones de garantía y exención de responsabilidad descritas en el catálogo correspondiente a los productos específicos.

***2) Las ventosas están excluidas de esta garantía de 1 año.**
Una ventosa es una pieza consumible, de modo que está garantizada durante un año a partir de la entrega.
Asimismo, incluso dentro del periodo de garantía, el desgaste de un producto debido al uso de la ventosa o el fallo debido al deterioro del material elástico no está cubierto por la garantía limitada.

Requisitos de conformidad

1. Queda estrictamente prohibido el uso de productos SMC con equipos de producción destinados a la fabricación de armas de destrucción masiva o de cualquier otro tipo de armas.
2. La exportación de productos SMC de un país a otro está regulada por la legislación y reglamentación sobre seguridad relevante de los países involucrados en dicha transacción. Antes de enviar un producto SMC a otro país, asegúrese de que se conocen y cumplen todas las reglas locales sobre exportación.

SMC Corporation (Europe)

Austria	☎+43 2262622800	www.smc.at	office@smc.at
Belgium	☎+32 (0)33551464	www.smcpneumatics.be	info@smcpneumatics.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.smcdk.com	smc@smcdk.com
Estonia	☎+372 6510370	www.smcpneumatics.ee	smc@smcpneumatics.ee
Finland	☎+358 207513513	www.smc.fi	smcfi@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.smcpneumatics.ie	sales@smcpneumatics.ie
Italy	☎+39 (0)292711	www.smcitalia.it	mailbox@smcitalia.it
Latvia	☎+371 67817700	www.smclv.lv	info@smclv.lv
Lithuania	☎+370 5 2308118	www.smclt.lt	info@smclt.lt
Netherlands	☎+31 (0)205318888	www.smcpneumatics.nl	info@smcpneumatics.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	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@smcpneumatics.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.smcpneumatics.co.uk	sales@smcpneumatics.co.uk

SMC CORPORATION Akihabara UDX 15F, 4-14-1, Sotokanda, Chiyoda-ku, Tokyo 101-0021, JAPAN Phone: 03-5207-8249 FAX: 03-5298-5362

1st printing OP printing OP 00 Printed in Spain

Specifications are subject to change without prior notice and any obligation on the part of the manufacturer.