

Controlador de la temperatura del fluido en circulación

Termorrefrigerador

Termorrefrigerador refrigerado de doble canal para láseres

Nuevo



Posibilidad de controlar temperaturas para **sistemas de 2 canales de fluido** de forma individual con un solo refrigerador.

	Oscilador CH1	Sistema óptico CH2
Capacidad de refrigeración [kW]	9, 19, 26	1 (Máx. 1.5)
Estabilidad de temperatura [°C]	±0.1	±0.5
Rango de temperatura de ajuste [°C]	5 a 35	10 a 40 ^{*1}

*1 CH2 ≥ CH1

Ahorro de espacio, cableado reducido

1 unidad (Termorrefrigerador doble)

2 unidades (Termorrefrigerador)

Espacio necesario reducido en **22 %**

Un sistema de alimentación para 2 canales

HRL200 | HRS200 | HRS012

Ahorro energético

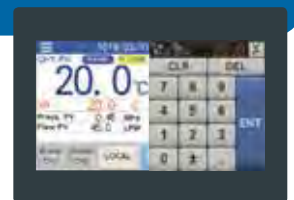
Consumo de energía **reducida en un 30 %**

1 compresor, 1 ventilador y 2 bombas controladas por el inversor.



Panel táctil pp. 5, 20

- Entradas de teclado numérico
- Aviso para alarmas y mantenimiento
- Se puede visualizar la forma de onda de temperatura.



Display del teclado numérico

Serie HRL



CAT.EUS40-68Aa-ES

Ahorro de espacio

Con un tamaño similar al refrigerador simple (serie HRSR), controla individualmente la temperatura de sistemas de 2 canales de fluido.



	[mm]		
	Altura	Anchura	Profundidad
HRL100	1538	954	715
HRL200			
HRL300	1839	1079	850

Cableado y trabajo reducido

Un sistema de alimentación para el control de temperatura de 2 canales
Menos trabajo de instalación del cableado



Ahorro energético

Control del inversor

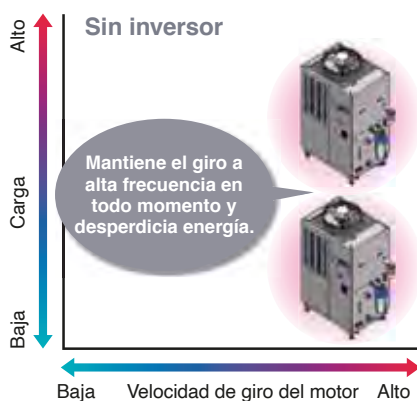
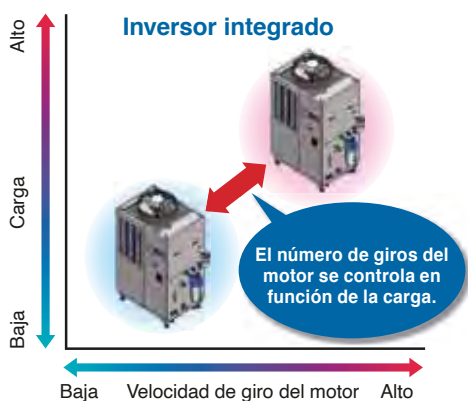
El inversor controla de forma individual el número de giros del motor, el ventilador y la bomba en función de la carga desde el equipo del usuario.

Consumo de energía reducida en un 30%* comparado con un termorrefrigerador sin el inversor

El inversor permite obtener el mismo rendimiento incluso con un suministro eléctrico de 50 Hz.

*1 Para HRL300-A-20

- Condiciones**
- Temperatura de aire de salida: 32 °C
 - Ajuste de temperatura del fluido en circulación: 20 °C/25 °C (CH1/CH2)
 - Carga térmica al equipo del usuario: 26 kW/1 kW (CH1/CH2)
 - Alimentación: 200 V, 60 Hz
 - Caudal del fluido en circulación: 125 l/min/10 l/min (CH1/CH2) al equipo del usuario
 - Conexión externa: La distancia teórica más corta al equipo del usuario
 - Los valores mostrados en la gráfica para un termorrefrigerador sin inversor se obtienen mediante cálculos basados en la asunción de que un termorrefrigerador está funcionando con un circuito de refrigerante general que controla el compresor activando y desactivando la alimentación, y con una derivación al circuito de fluido en circulación.



El fluido en circulación se puede calentar sin usar un calefactor.

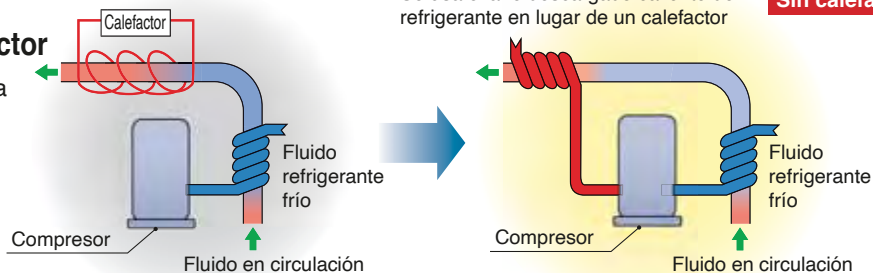
(El gas descargado caliente circula a través de la válvula de expansión B)

Se usa el aire descargado caliente del refrigerante en lugar de un calefactor

Sin calefactor

Función de calefacción sin calefactor

El gas caliente descargado se recicla para calefacción. Ahorro de energía mediante función de calefacción sin calefactor



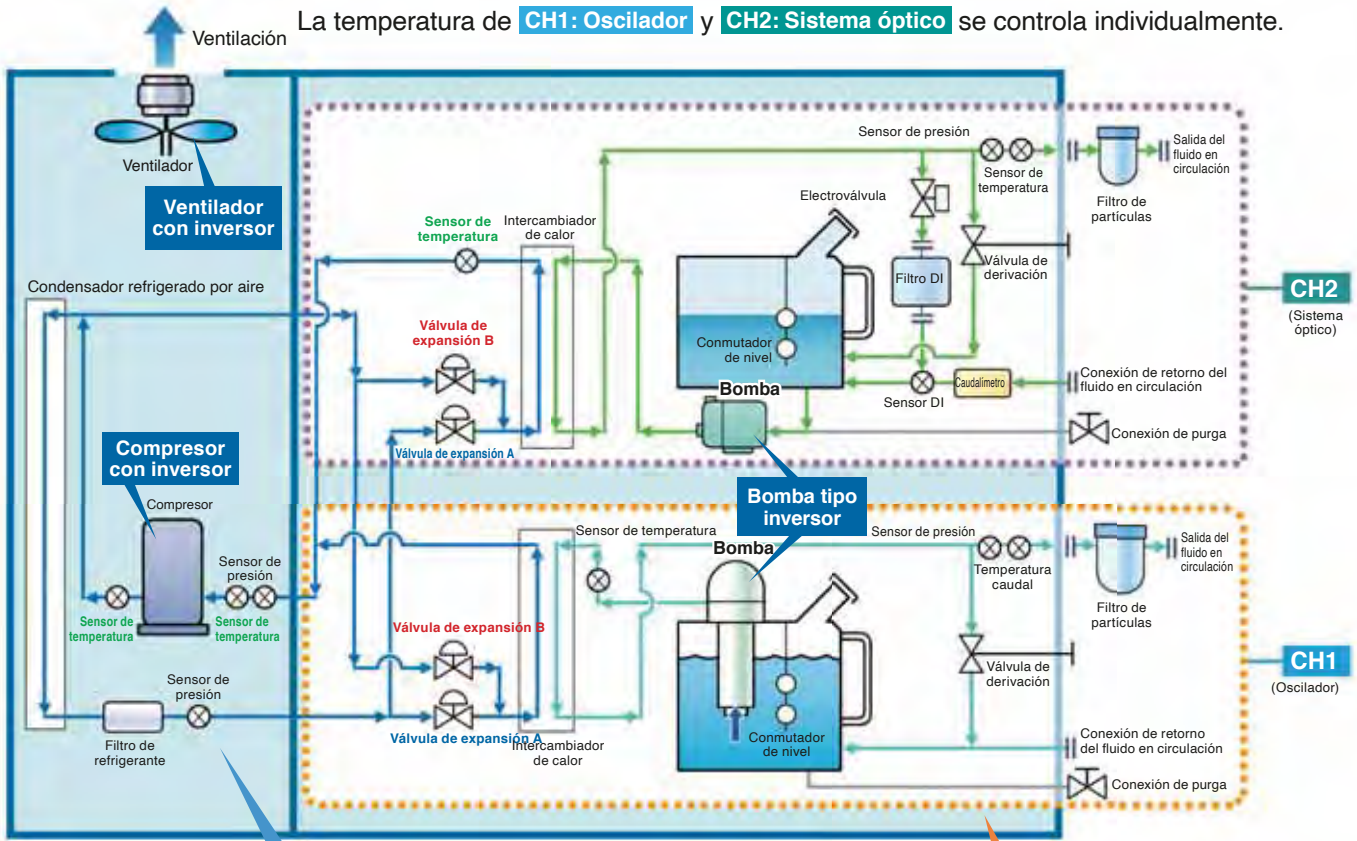
* Esto es simplemente un diagrama de ejemplo.

Modelo existente

HRL

Un compresor controla 2 canales.

La temperatura de **CH1: Oscilador** y **CH2: Sistema óptico** se controla individualmente.



Circuito de refrigeración

- El compresor tipo inversor comprime el gas refrigerante y descarga el gas refrigerante a alta temperatura y alta presión.
- En el caso de la refrigeración por aire, el gas refrigerante a alta temperatura y alta presión se enfría gracias a la ventilación proporcionada por el ventilador con inversor en el condensador refrigerado por aire, donde se licua.
- El gas refrigerante a alta presión licuado se expande y su temperatura baja al pasar por la válvula de expansión A, donde se evapora tras recibir el calor del fluido en circulación del evaporador.
- El gas refrigerante evaporado es succionado al compresor tipo inversor, donde se comprime de nuevo.
- Al calentar el fluido en circulación, el gas refrigerante a alta temperatura y alta presión pasa directamente a la válvula de expansión B para calentar el fluido en circulación.

PUNTO Operación de ahorro de energía sin desgaste y alta estabilidad de temperatura gracias a la combinación de control de inversor del compresor y del ventilador, así como al control preciso de las válvulas de expansión A y B.

PUNTO Un compresor controla 2 canales que realizan el control independiente de temperatura de 2 sistemas.

Circuito del fluido en circulación

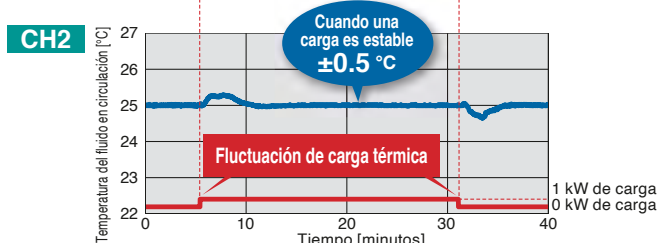
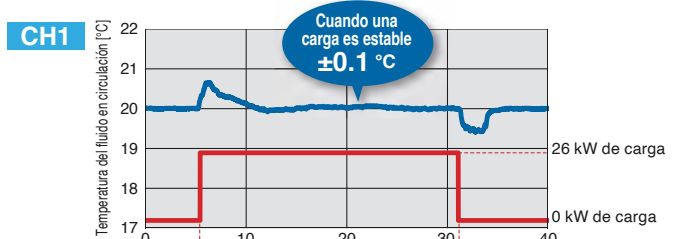
- El fluido en circulación descargado desde la bomba con inversor es calentado o refrigerado por el equipo del usuario y vuelve al depósito.
- El fluido en circulación es enviado al evaporador por la bomba tipo inversor y circuito de refrigeración controla que esté a la temperatura de ajuste, para que el termorrefrigerador lo descargue de nuevo por el lado del equipo del usuario.

PUNTO El ajuste de la presión de descarga mediante el control del inversor de bomba elimina la descarga innecesaria del fluido en circulación y lleva a cabo una operación de ahorro energético.

PUNTO El circuito de refrigeración está controlado por las señales procedentes de 2 sensores de temperatura (para retorno y descarga), por lo que se puede conseguir un control preciso de la temperatura del fluido en circulación. Por tanto, no es necesario absorber la diferencia de temperatura del fluido en circulación con un depósito de gran capacidad, pudiendo conseguir una alta estabilidad de temperatura, incluso con un depósito de pequeño tamaño. También contribuye a ahorrar espacio.

Estabilidad de temperatura: $\pm 0.1^\circ\text{C}$ (CH1) Cuando una carga es estable

El control simultáneo del compresor con inversor, el ventilador con inversor y la válvula de expansión electrónica permite mantener una buena estabilidad de la temperatura cuando la carga térmica fluctúa.



* Para HRL300-A-20

- Condiciones**
- Temperatura de aire de salida: 32°C
 - Ajuste de temperatura del fluido en circulación: $20^\circ\text{C}/25^\circ\text{C}$ (CH1/CH2)
 - Carga térmica al equipo del usuario: 26 kW/1 kW (CH1/CH2)
 - Alimentación: 200 V, 60 Hz
 - Caudal del fluido en circulación: 125 l/min/10 l/min (CH1/CH2)
 - Conexión interna: Conexión de derivación + Carga térmica

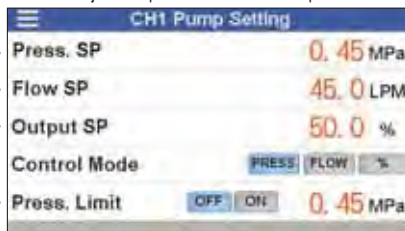
3 modos de funcionamiento de la bomba de fluido en circulación

El modo de funcionamiento de la bomba se puede seleccionar en el panel táctil.

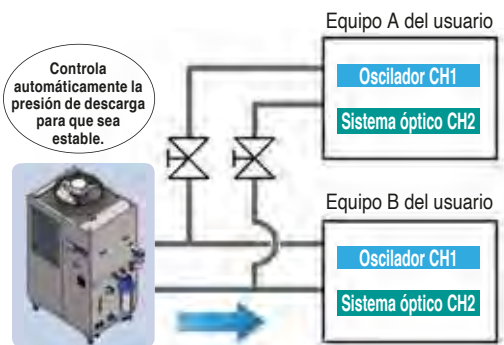
- 1 Modo de control de presión
 - 2 Modo de control de caudal
 - 3 Modo de control (rotación) de la frecuencia de funcionamiento de la bomba
- Permite ajustar el límite superior de presión.

Pantalla de funcionamiento

El valor de ajuste se puede introducir con el panel táctil.



<Ejemplo de modo de control de presión>

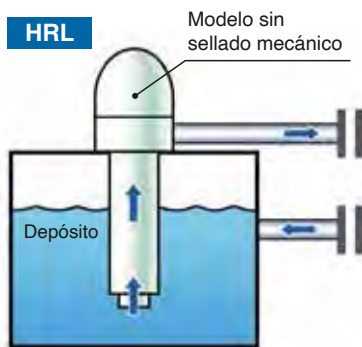


Si el producto se usa con la ruta de caudal conmutada para mantenimiento, la función de ajuste de presión controla automáticamente la presión de descarga para que sea estable. (Fija el caudal mínimo especificado para cada circuito de derivación.)

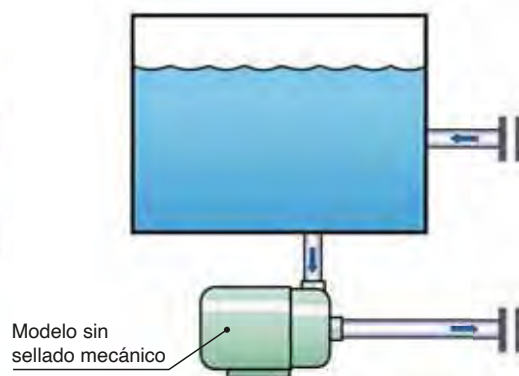
Reduce el tiempo de mantenimiento de la bomba

Ambos canales usan la bomba sin sellado mecánico.

No se producen fugas externas de fluido en circulación en la bomba, por lo que no son necesarias las comprobaciones periódicas de fugas de la bomba ni la sustitución del sellado mecánico.



CH1: Bomba vertical



CH2: Bomba horizontal

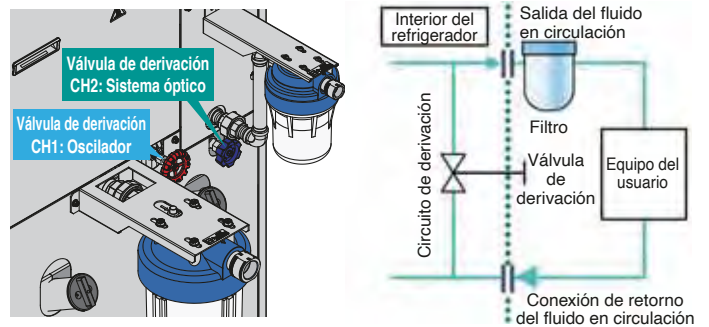
Variaciones

Modelo	Método de refrigeración	Capacidad de refrigeración		Alimentación	Función / Accesorios
		CH1	CH2		
HRL100	Refrigeración por aire	9 kW	1 kW (Máx. 1.5 kW)	Trifásica 200 VAC (50 Hz)	<ul style="list-style-type: none"> · Circuito de derivación integrado · Control de conductividad eléctrica (Filtro DI + Electroválvula para control) · Filtro de partículas · Ruedas giratorias y pies de ajuste · Disyuntor para fugas a tierra
HRL200		19 kW		Trifásica da 200 a 230 VAC (60 Hz)	
HRL300		26 kW		Trifásica 380 a 415 VAC (50/60 Hz)	
				Trifásica 460 a 480 VAC (60 Hz)	

Las opciones bajo demanda están estandarizadas.

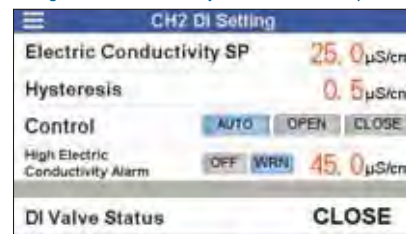


Circuito de derivación integrado (CH1: Oscilador y CH2: Sistema óptico) (estándar)



Con control de conductividad eléctrica (CH2: Sistema óptico)

Filtro DI + Electroválvula para control integrada (estándar)
La conductividad eléctrica del fluido en circulación se puede ajustar arbitrariamente con el panel táctil.
Rango de control de ajuste: 0.5 a 45.0 $\mu\text{S/cm}$



Los ajustes de conductividad eléctrica se pueden configurar con el panel táctil.

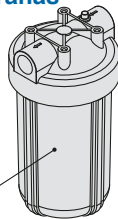
Conjunto de filtro de partículas (estándar)

Elimina las partículas extrañas del fluido en circulación

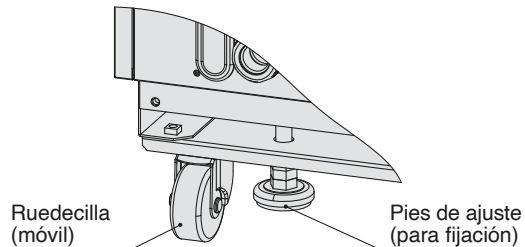
Previene eficazmente la entrada de partículas extrañas en el equipo del usuario

Vaso transparente

Resulta fácil comprobar visualmente si el cartucho filtrante está sucio

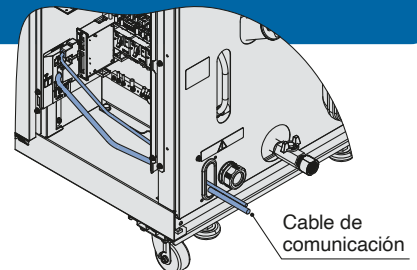


Con ruedas giratorias y pies de ajuste (estándar)



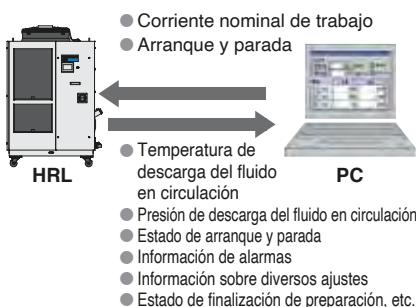
Funciones de comunicación p. 21

Equipado con comunicación en serie (RS232C/RS485) y E/S de contacto (3 entradas y 6 salidas) y salida analógica (2 salidas) como estándar. Permite la comunicación con el equipo del usuario y el diseño del sistema en ciertas aplicaciones. También se puede suministrar una salida de 24 VDC, y está disponible para uso con flujostatos (PF3W de SMC, etc.).



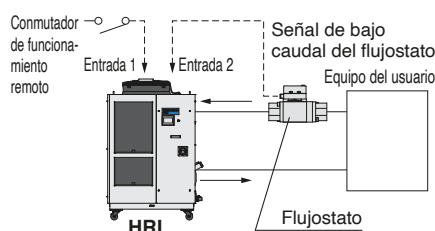
Ej. 1 Señal remota E/S mediante comunicación en serie

El funcionamiento remoto se habilita (para arranque y parada) mediante la comunicación en serie



Ej. 2 Entrada de la señal de funcionamiento remoto

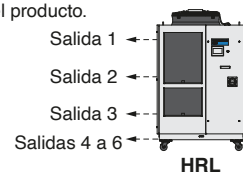
Una de las entradas de contacto se usa para el funcionamiento remoto y la otra se utiliza para monitorizar el caudal de un flujostato. Esto sucede cuando se reciben sus salidas de alarma.



La alimentación para flujostatos (24 VDC) se puede suministrar desde el termorrefrigerador.

Ej. 3 Salida de señal de alarma y estado de funcionamiento (arranque, parada, etc.)

Se pueden enviar la alarma y el estado generado en el producto.



Ejemplos de salida

- Salida 1: Estado de funcionamiento (arranque, parada, etc.)
- Salida 2: Activada cuando se genera una alarma «FLT (operación detenida)»
- Salida 3: Activada cuando se genera una alarma «WRN (continúa en funcionamiento)»
- Salidas 4 a 6: Asignadas para el tipo de señales especificado

Panel táctil p. 20

Mejorada usabilidad y visibilidad

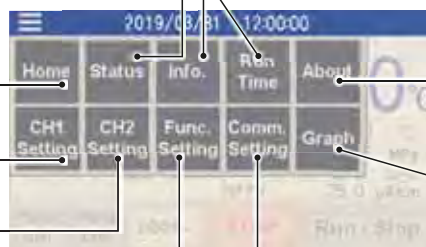
● **Pantalla de inicio**



A la pantalla de estado

A la pantalla de información

● **Pantalla de menú**



A la pantalla de comprobación del tiempo de funcionamiento

A la pantalla de versión de software

A la pantalla de visualización de forma de onda de temperatura

A la pantalla de inicio

A la pantalla de ajuste de CH1

A la pantalla de ajuste de CH2

A la pantalla de ajuste de función.

A la pantalla de ajuste de comunicación

● **Pantalla con teclado numérico**

Entrada de datos numéricos



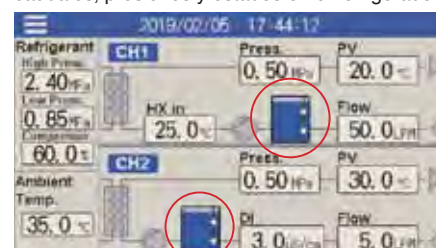
● **Pantalla de visualización de forma de onda de temperatura**

Se muestra la forma de onda de la temperatura del fluido en circulación.



● **Pantalla de estado**

Proporciona detalles de las temperaturas, caudales, presiones y estados en el refrigerador



Si se genera cualquier alarma, la pantalla cambia automáticamente a la pantalla de información y muestra los códigos de alarma y el contenido de las alarmas.

● **Pantalla de información**



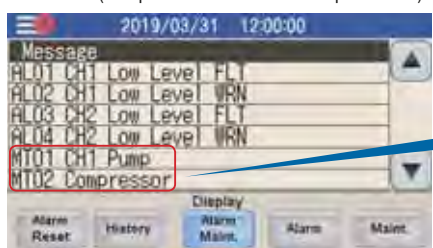
Información de alarmas



El aviso de mantenimiento se proporciona cuando una pieza ha alcanzado su periodo de sustitución (tiempo de funcionamiento).

● **Pantalla de información**

El mensaje se muestra cuando llega el momento de la sustitución (tiempo de funcionamiento especificado).



Aviso de mantenimiento

● **Pantalla de comprobación de tiempo de funcionamiento**

Run Time			
Pump	CH1	100 / 20000h	RESET
	CH2	100 / 20000h	RESET
Compressor		100 / 30000h	RESET
Fan		100 / 30000h	RESET
DI Filter		100 / 500h	RESET
Dustproof Filter		100 / 500h	RESET
Run Time		100h	

- ◀ Tiempo de funcionamiento de la bomba (CH1)
- ◀ Tiempo de funcionamiento de la bomba (CH2)
- ◀ Tiempo de funcionamiento del compresor
- ◀ Tiempo de funcionamiento de un ventilador
- ◀ Tiempo de uso de un filtro DI
- ◀ Tiempo de uso de un filtro antipolvo
- ◀ Tiempo de funcionamiento de un refrigerador

Red global de suministro


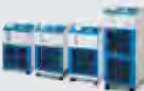






SMC dispone de una red integrada en el mercado global.

Actualmente estamos presentes en más de 500 delegaciones y distribuidores de 83 países y regiones de todo el mundo (Asia, Oceanía, Norteamérica, Sudamérica y América Central y Europa). Esta red global nos permite ofrecer un suministro global de nuestra inmensa gama de productos con un servicio al cliente de alta calidad. También ofrecemos apoyo global a fábricas locales, empresas de fabricación extranjeras y empresas japonesas en cualquier país.



Variaciones de termorrefrigeradores SMC

Como respuesta a los requisitos de los usuarios, disponemos de numerosas variaciones.

Serie	Estabilidad de temperatura [°C]	Rango de temperatura de ajuste [°C]	Capacidad de refrigeración [kW]													Entorno de instalación	Normas internacionales		
			1.2	1.8	2.4	3	4	5	6	9	10	15	20	25	28				
 HRSE Modelado básico	±2.0	10 a 30	●	●	●													Uso en interiores	CE (Tipo 230 VAC únicamente)
 HRS Modelado estándar	±0.1	5 a 40	●	●	●	●	●	●	●									Uso en interiores	CE (60 Hz únicamente)
 HRS-R Modelo resistente a la intemperie	±0.1	5 a 40		●		●			●									Uso en interiores Caja de conexiones eléctricas IP54	CE
 HRS090 Modelo estándar	±0.5	5 a 35								●								Uso en interiores	CE (400 V como estándar)
 HRS100/150 Modelo estándar	±1.0	5 a 35									●	●						Instalación en exteriores IPX4	CE (400 V como estándar)
 HRSH090 Tipo inversor	±0.1	5 a 40									●							Uso en interiores	CE (400 V como estándar, 200 V como opción) (Solo 200 V como opción)
 HRSH Tipo inversor	±0.1	5 a 35										●	●	●	●			Instalación en exteriores IPX4	CE (400 V como estándar, 200 V como opción) (Solo 200 V como opción)
 HRL Modelo doble tipo inversor	CH1	±0.1	15 a 25								●		●		●			Uso en interiores	CE
	CH2	±0.5	20 a 40									1.0 kW (Máx. 1.5 kW)							

Equipo de línea del fluido en circulación

Flujostato: Monitoriza el caudal y la temperatura del fluido en circulación

Para obtener más detalles consulta el [Catálogo Web](#).

Display de 3 colores

Flujostato digital para agua **PF3W**

Integrado con sensor de temperatura

Conexión de PVC

Display de 3 colores

Electromagnética

Flujostato digital

LFE

Flujostato digital para

agua desionizada y prod. químicos líquidos **PF2D**

Monitor de caudal de 4 canales **PF2□200**



Presostato: Monitoriza la presión del fluido en circulación.

Para obtener más detalles consulta el [Catálogo Web](#).

Display de 2 colores

Presostato digital de alta precisión **ISE80**



Sensor de presión para fluidos generales **PSE56□**

Transductor de presión **PSE200, 300, 300AC**



Racores y tubos

Para obtener más detalles consulta el [Catálogo Web](#).

Enchufe rápido **KK**



Enchufe rápido/Acero inoxidable (acero inoxidable 304) **KKA**



Tubo **T□**



Conexiones instantáneas metálicas **KQB2**



Conexiones instantáneas de acero inoxidable 316 **KQG2**



Racordaje roscado de acero inoxidable 316/ **KFG2**



Racores de polímero fluorado **LQ**



Serie	Material
T	Nylon
TU	Poliuretano
TH	FEP (polímero fluorado)
TD	PTFE modificado (polímero fluorado flexible)
TL	Super PFA
TLM	PFA

CONTENIDO

Serie HRL **Termorrefrigerador refrigerado de doble canal para láseres**



Termorrefrigerador Serie HRL

Forma de pedido/Características técnicas	p. 9
Capacidad de refrigeración	p. 11
Capacidad de la bomba	p. 12
Dimensiones	p. 13
Descripción de los componentes	p. 19
Caudal de conexionado externo recomendado	p. 19
Características técnicas de cables	p. 19
Panel de mando	p. 20
Alarma	p. 20
Funciones de comunicación	p. 21
Accesorios opcionales	p. 24

● **Coefficiente de capacidad de refrigeración**

Cálculo de la capacidad de refrigeración necesaria	p. 25
Precauciones en el cálculo de la capacidad de refrigeración	p. 26
Valores de las propiedades físicas típicas del fluido en circulación	p. 26

Precauciones específicas del producto	p. 27
---	-------

Termorrefrigerador

Termorrefrigerador refrigerado de doble canal para láseres

Trifásica 200 VAC (50 Hz)

Trifásica 200 a 230 VAC (60 Hz)

Serie **HRL**



RoHS



Forma de pedido

HRL 100 - A F - 20

Capacidad de refrigeración

	CH1	CH2
100	9 kW	1 kW
200	19 kW	1 kW
300	26 kW	1 kW

Alimentación

20	Trifásica 200 VAC (50 Hz) Trifásica 200 a 230 VAC (60 Hz)
----	--

Modelo de rosca de conexión

	Rc
F	G (con accesorio de conversión Rc-G)
N	NPT (con accesorio de conversión Rc-NPT)

Método de refrigeración

A	Refrigeración por aire
---	------------------------

Características técnicas

Modelo	HRL100-A□-20		HRL200-A□-20		HRL300-A□-20		
	CH1	CH2	CH1	CH2	CH1	CH2	
Método de refrigeración	Refrigeración por aire						
Refrigerante	R410A (HFC)						
Carga de refrigerante [kg]	1.4		2.2		3.0		
Método de control	Control PID						
Temperatura ambiente [°C]	2 a 45						
Sistema del fluido en circulación	Fluido en circulación CH1: Agua corriente/CH2: Agua corriente, agua desionizada*1						
	Rango de temperatura de ajuste [°C] CH1: 15 a 25/CH2: 20 a 40						
	Capacidad de refrigeración*2 [kW]						
	Capacidad de calefacción*3 [kW]						
	Estabilidad de temperatura*4 [°C]						
	Capacidad de la bomba	Caudal nominal (salida) [l/min]	45 (0.43 MPa)	10 (0.45 MPa)	45 (0.45 MPa)	10 (0.45 MPa)	125 (0.45 MPa)
		Caudal máximo [l/min]	120	16	130	16	180
		Altura de elevación máxima [m]	50	49	55	49	68
	Rango de presión ajustable*5 [MPa]	0.10 a 0.50	0.10 a 0.49	0.10 a 0.55	0.10 a 0.49	0.10 a 0.68	0.10 a 0.49
	Caudal mínimo de funcionamiento*6 [l/min]	20	2	25	2	40	2
	Capacidad del depósito [L]	42	7	42	7	60	7
	Circuito de derivación (con válvula)	Instalado					
	Rango de ajuste de conductividad eléctrica [µS/cm]	—	0.5 a 45.0	—	0.5 a 45.0	—	0.5 a 45.0
	Grado de filtración nominal del filtro de partículas (Accesorio) [µm]	5					
Salida del fluido en circulación, conexión de retorno del fluido en circulación	CH1: Rc1 (símbolo F: G1, símbolo N: NPT1) CH2: Rc1/2 (Símbolo F: G 1/2, símbolo N: NPT 1/2)						
Conexión de drenaje del depósito	CH1: Rc3/4 (Símbolo F: G3/4, símbolo N: NPT3/4) CH2: Rc1/2 (Símbolo F: G1/2, símbolo N: NPT1/2)						
Material en contacto con fluidos (Metal/Resina)	CH1: Acero inoxidable, cobre (soldadura fuerte del intercambiador de calor), latón, bronce, fluorresina, PP, PBT, POM, PU, PC, PVC, EPDM, NBR CH2: Acero inoxidable, cerámica de alúmina, carbono, fluorresina, PP, PBT, POM, PU, PVC, PPS, AS, PS, EPDM, NBR, resina de sustitución de iones						
Sistema eléctrico	Alimentación Trifásica 200 VAC (50 Hz), trifásica 200 a 230 VAC (60 Hz) Rango de tensión admisible ±10 % (Sin fluctuación de tensión continua)						
	Disyuntor para fugas a tierra	Corriente nominal [A]	30	40	50		
		Corriente de sensibilidad [mA]	30				
	Corriente nominal de trabajo*4 [A]		17	32	41		
	Consumo nominal de potencia*4 [kW(kVA)]		5.4 (5.9)	10.5 (11.0)	13.1 (14.2)		
Nivel de ruido (Frontal 1 m / Altura 1 m)*4 [dB(A)]		75	75	71			
Accesorios	Manual de funcionamiento (para instalación/funcionamiento) (2 copias: Inglés 1 ud. / Japonés 1 ud.), Conjunto de filtro de partículas para CH1, Conjunto de filtro de partículas para CH2, Fijaciones del perno de anclaje 2 uds. (incluyendo 6 pernos M8)*7						
Peso (estado seco) [kg]	Aprox. 222		Aprox. 251		Aprox. 315		

*1 Usa el fluido en circulación en las siguientes condiciones.

Agua corriente: estándar de la Asociación Japonesa de Industrias de Refrigeración y Aire Acondicionado (JRA GL-02-1994)
Agua desionizada: Conductividad eléctrica 1 µS/cm o superior (resistividad eléctrica 1 MΩ·cm o inferior)

*2 ① Temperatura ambiente: 32 °C, ② Fluido en circulación: Agua corriente, ③ Temperatura del fluido en circulación: CH1 20 °C/CH2 25 °C, ④ Caudal del fluido en circulación: Caudal nominal, ⑤ Alimentación: 200 VAC

*3 ① Temperatura ambiente: 32 °C, ② Fluido en circulación: Agua corriente, ③ Caudal del fluido en circulación: Caudal nominal, ④ Alimentación: 200 VAC

*4 ① Temperatura ambiente: 32 °C, ② Fluido en circulación: Agua corriente, ③ Temperatura del fluido en circulación: CH1 20 °C/CH2 25 °C, ④ Carga: Igual a la capacidad de refrigeración, ⑤ Caudal del fluido en circulación: Caudal nominal, ⑥ Alimentación: 200 VAC, ⑦ Longitud de conexión: Mínima

*5 Con el modo de control de presión del inversor. Si el modo de control de presión no es necesario, usa la función de control de caudal o la función de ajuste de salida de la bomba.

*6 Caudal del fluido para mantener la capacidad de refrigeración. Si el caudal real es inferior a este valor, ajusta la válvula de derivación.

*7 Las fijaciones del perno de anclaje (incluyendo 6 pernos M 8) se usan para la fijación a plataformas de madera durante el embalaje del termorrefrigerador. No se incluye ningún perno de anclaje.

*8 Máx. 1.5 kW. Si se aplica 1.5 kW, la capacidad de refrigeración de CH1 disminuye en 0.5 kW.

Termorrefrigerador

Termorrefrigerador refrigerado de doble canal para láseres

Trifásica 380 a 415 VAC (50/60 Hz)

Trifásica 460 a 480 VAC (60 Hz)

Serie **HRL**



RoHS



Forma de pedido

HRL 100 - A F - 40 -

Capacidad de refrigeración

	CH1	CH2
100	9 kW	1 kW
200	19 kW	1 kW
300	26 kW	1 kW

Método de refrigeración

A Refrigeración por aire

Modelo de rosca de conexión

	Rc
F	G (con accesorio de conversión Rc-G)
N	NPT (con accesorio de conversión Rc-NPT)

Opción DI

-	CH2 con control de conductividad eléctrica
D1	CH1, CH2 con control de conductividad eléctrica

Alimentación

40	Trifásica 380 a 415 VAC (50/60 Hz) Trifásica 460 a 480 VAC (60 Hz)
----	---

Características técnicas

Modelo	HRL100-A□-40		HRL200-A□-40		HRL300-A□-40			
	CH1	CH2	CH1	CH2	CH1	CH2		
Método de refrigeración	Refrigeración por aire							
Refrigerante	R410A (HFC)							
Carga de refrigerante [kg]	1.4		1.8		2.5			
Método de control	Control PID							
Temperatura ambiente [°C]	2 a 45							
Sistema del fluido en circulación	Fluido en circulación	CH1: Agua corriente*1, Agua desionizada*9/CH2: Agua corriente*1, Agua desionizada						
	Rango de temperatura de ajuste [°C]	CH1: 5 a 35/CH2: 10 a 40						
	Capacidad de refrigeración*2 [kW]	9	1*8	19	1*8	26	1*8	
	Capacidad de calefacción*3 [kW]	1.5	1	4.0	1	6.0	1	
	Estabilidad de temperatura*4 [°C]	CH1: ±0.1/CH2: ±0.5						
	Capacidad de la bomba	Caudal nominal (salida) [l/min]	45 (0.43 MPa)	10 (0.45 MPa)	45 (0.45 MPa)	10 (0.45 MPa)	125 (0.45 MPa)	10 (0.45 MPa)
		Caudal máximo [l/min]	120	16	130	16	180	16
		Altura de elevación máxima [m]	50	49	55	49	68	49
	Rango de presión ajustable*5 [MPa]	0.10 a 0.50	0.10 a 0.49	0.10 a 0.55	0.10 a 0.49	0.10 a 0.68	0.10 a 0.49	
	Caudal mínimo de funcionamiento*6 [l/min]	20	2	25	2	40	2	
	Capacidad del depósito [L]	42	7	42	7	60	7	
	Circuito de derivación (con válvula)	Instalado						
	Rango de ajuste de conductividad eléctrica [µS/cm]	0.5 a 45*9	0.5 a 45	0.5 a 45*9	0.5 a 45	0.5 a 45*9	0.5 a 45	
	Grado de filtración nominal del filtro de partículas (Accesorio) [µm]	5	5	5	5	5	5	
Salida del fluido en circulación, conexión de retorno del fluido en circulación	CH1: Rc1 (símbolo F: G1, símbolo N: NPT1)/CH2: Rc1/2 (símbolo F: G1/2, símbolo N: NPT1/2)							
Conexión de drenaje del depósito	CH1: Rc3/4 (símbolo F: G3/4, símbolo N: NPT3/4)/CH2: Rc1/2 (símbolo F: G1/2, símbolo N: NPT1/2)							
Material en contacto con fluidos	CH1: Acero inoxidable, cobre (soldadura fuerte del intercambiador de calor)*10, latón,*10, fluororresina, PP, PBT, POM, PU, PC, PVC, EPDM, NBR, resina de sustitución de iones*9 CH2: Acero inoxidable, cerámica de alúmina, carbono, fluororresina, PP, PBT, POM, PU, PVC, PPS, AS, PS, EPDM, NBR, resina de sustitución de iones							
Sistema eléctrico	Alimentación	Trifásica 380 a 415 VAC (50/60 Hz) Rango de tensión admisible ±10 % (Sin fluctuación de tensión continua) Trifásica 460 a 480 VAC (60 Hz) Rango de tensión admisible +4 %, -10 % (Máx. tensión menos que 500 V y sin fluctuación de tensión continua)						
	Disyuntor para fugas a tierra	Corriente nominal [A]	20		30		40	
		Corriente de sensibilidad [mA]	30					
	Corriente nominal de trabajo*4 [A]	8.5		15		19		
Consumo nominal de potencia*4 [kW(kVA)]	5.6 (5.9)		9.4 (10.2)		12.3 (13.0)			
Nivel de ruido (Frontal 1 m / Altura 1 m)*4 [dB(A)]	75		75		71			
Accesorios	Manual de funcionamiento (para instalación/funcionamiento) (2 copias: Inglés 1 ud. / Japonés 1 ud.), Conjunto de filtro de partículas para CH1, Conjunto de filtro de partículas para CH2, Fijaciones del perno de anclaje 2 uds. (incluyendo 6 pernos M8)*7							
Peso (estado seco)*11 [kg]	Aprox. 240		Aprox. 260		Aprox. 330			

*1 Usa el fluido en circulación en las siguientes condiciones.

Agua corriente: estándar de la Asociación Japonesa de Industrias de Refrigeración y Aire Acondicionado (JRA GL-02-1994)

*2 ① Temperatura ambiente: 32 °C, ② Fluido en circulación: Agua corriente, ③ Temperatura del fluido en circulación: CH1 20 °C/CH2 25 °C, ④ Caudal del fluido en circulación: Caudal nominal, ⑤ Alimentación: 400 VAC

*3 ① Temperatura ambiente: 32 °C, ② Fluido en circulación: Agua corriente, ③ Caudal del fluido en circulación: Caudal nominal, ④ Alimentación: 400 VAC

*4 ① Temperatura ambiente: 32 °C, ② Fluido en circulación: Agua corriente, ③ Temperatura del fluido en circulación: CH1 20 °C/CH2 25 °C, ④ Carga: Igual a la capacidad de refrigeración, ⑤ Caudal del fluido en circulación: Caudal nominal, ⑥ Alimentación: 400 VAC, ⑦ Longitud de conexión: Mínima

*5 Con el modo de control de presión del inversor. Si el modo de control de presión no es necesario, usa la función de control de caudal o la función de ajuste de salida de la bomba.

*6 Caudal del fluido para mantener la capacidad de refrigeración. Si el caudal real es inferior a este valor, ajusta la válvula de derivación.

*7 Las fijaciones del perno de anclaje (incluyendo 6 pernos M 8) se usan para la fijación a plataformas de madera durante el embalaje del termorrefrigerador. No se incluye ningún perno de anclaje.

*8 Máx. 1.5 kW. Si se aplica 1.5 kW, la capacidad de refrigeración de CH1 disminuye en 0.5 kW.

*9 Solo para opción D1 (con control de conductividad eléctrica).

*10 No incluido para la opción D1 (con control de conductividad eléctrica)

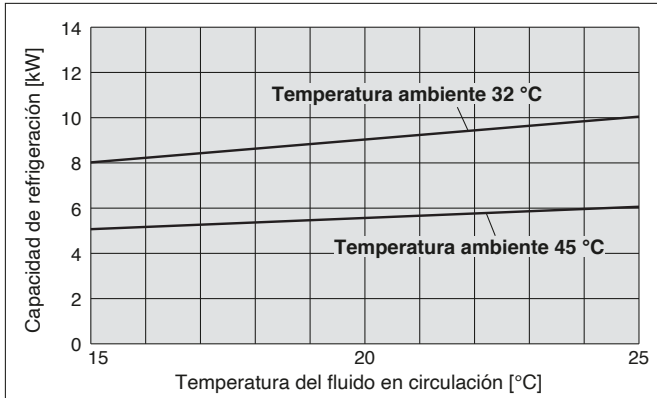
*11 El peso del producto incrementa 1 kg para la opción D1 (con control de conductividad eléctrica).

Capacidad de refrigeración

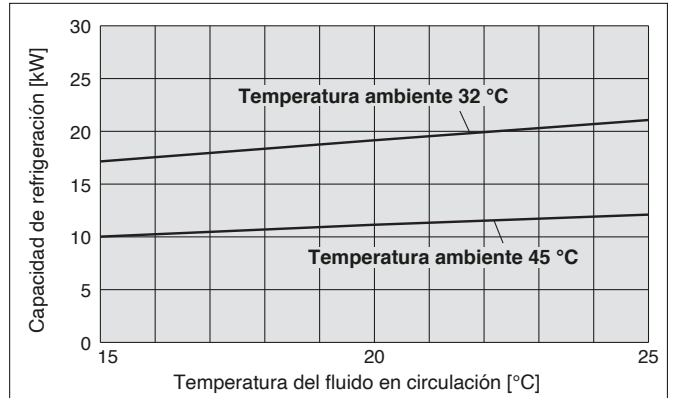
*1 Es la capacidad de refrigeración del lado CH1 cuando se aplica una carga térmica de 1 kW en el lado CH2.

*2 Máx. 1.5 kW. Si se aplica 1.5 kW, la capacidad de refrigeración de CH1 disminuye en 0.5 kW.

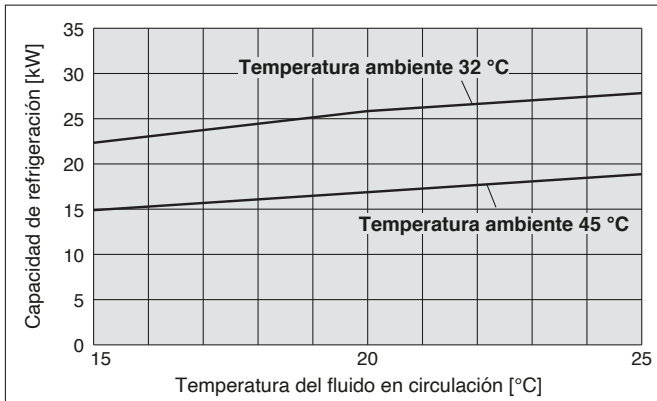
HRL100-A□-20 (CH1)*1



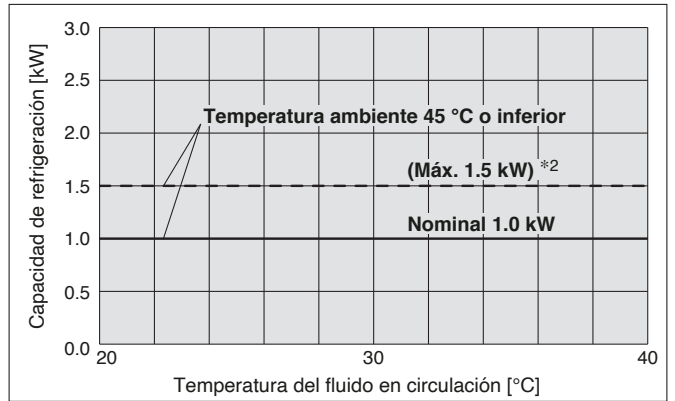
HRL200-A□-20 (CH1)*1



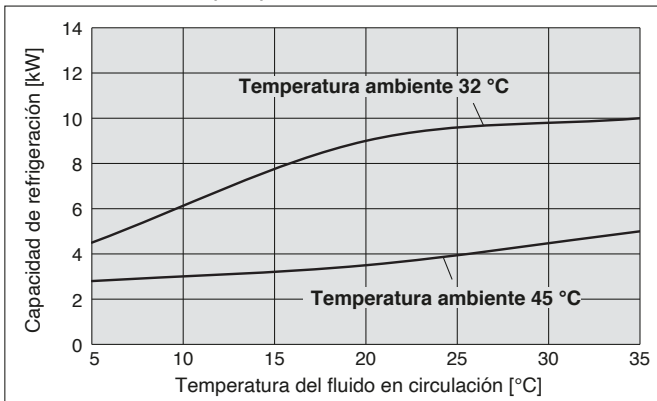
HRL300-A□-20 (CH1)*1



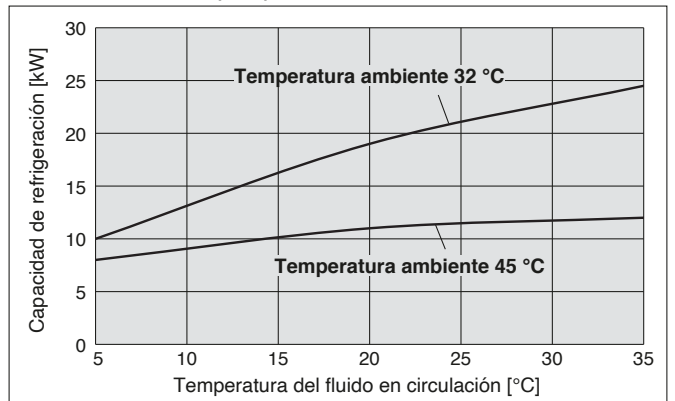
HRL100/200/300-A□-20 (CH2)



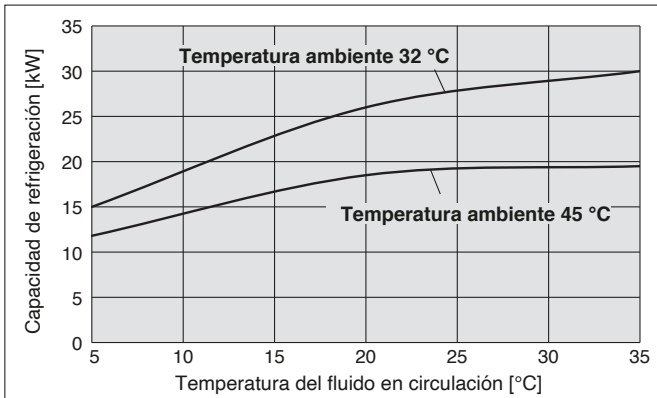
HRL100-A□-40 (CH1)*1



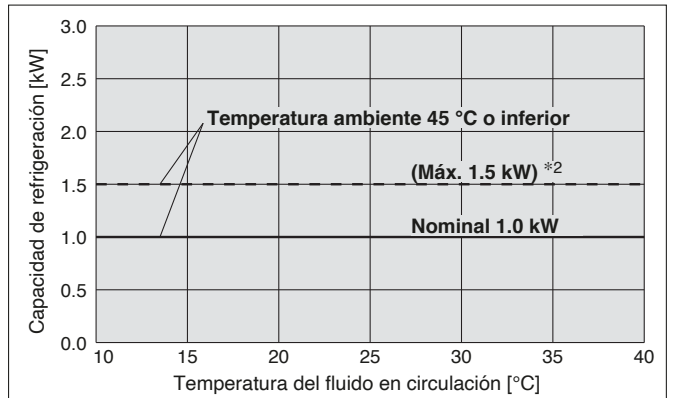
HRL200-A□-40 (CH1)*1



HRL300-A□-40 (CH1)*1

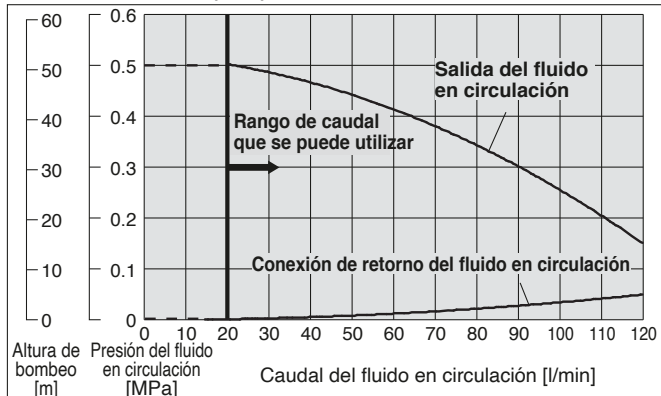


HRL100/200/300-A□-40 (CH2)*2

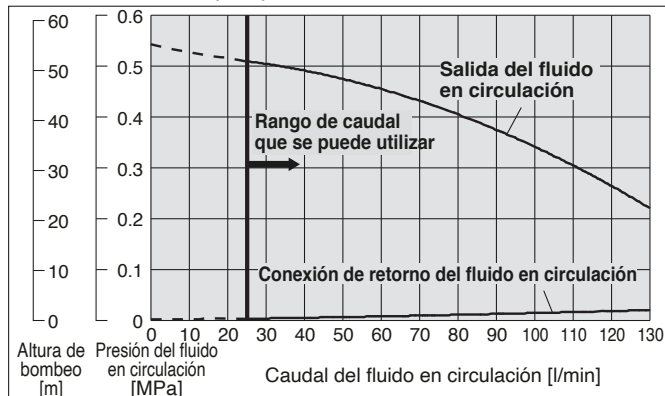


Capacidad de la bomba

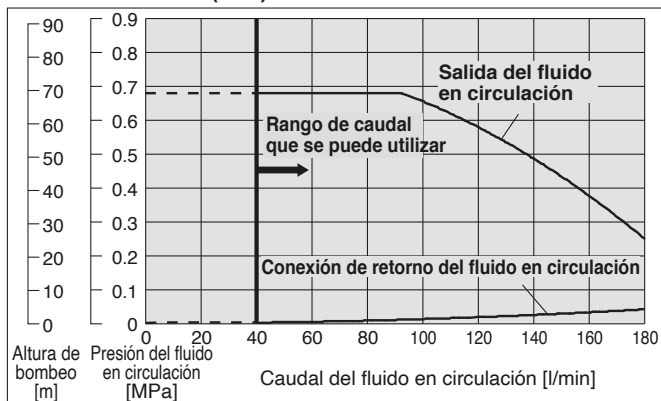
HRL100-A□-20 (CH1)



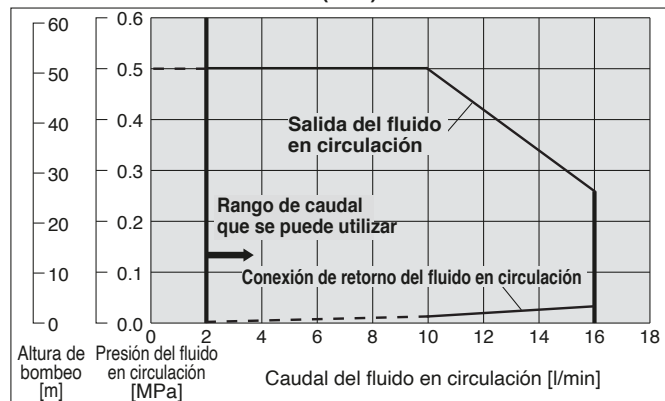
HRL200-A□-20 (CH1)



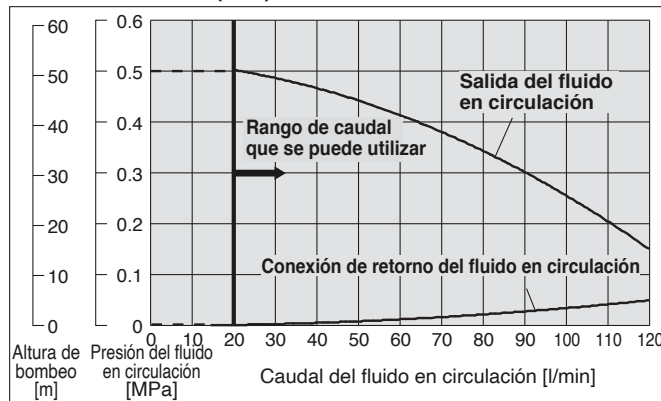
HRL300-A□-20 (CH1)



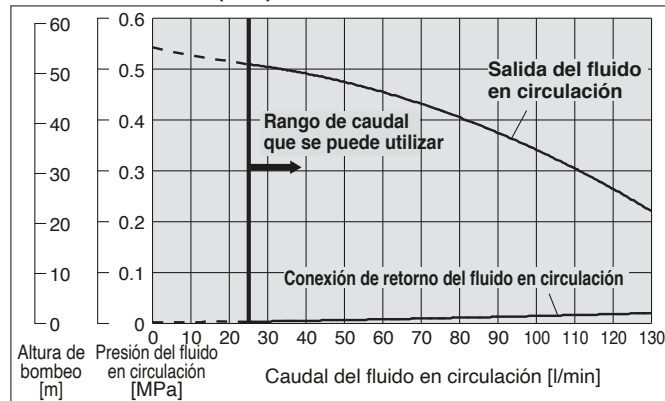
HRL100/200/300-A□-20 (CH2)



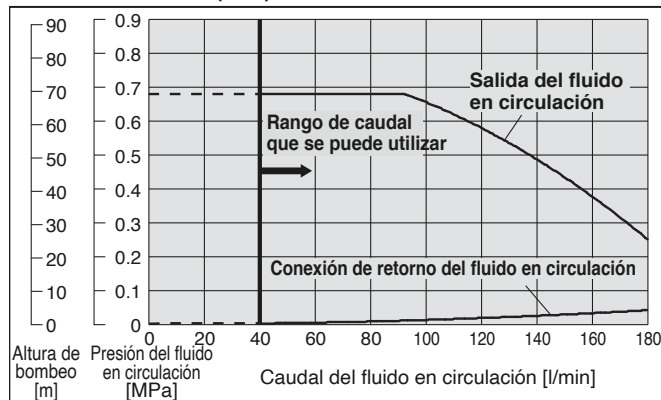
HRL100-A□-40 (CH1)



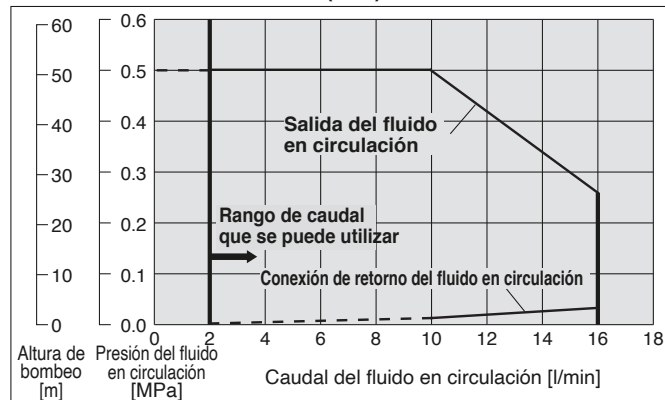
HRL200-A□-40 (CH1)



HRL300-A□-40 (CH1)

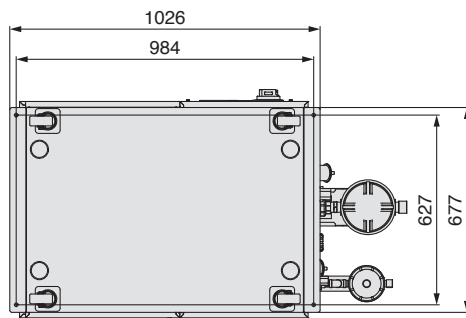


HRL100/200/300-A□-40 (CH2)

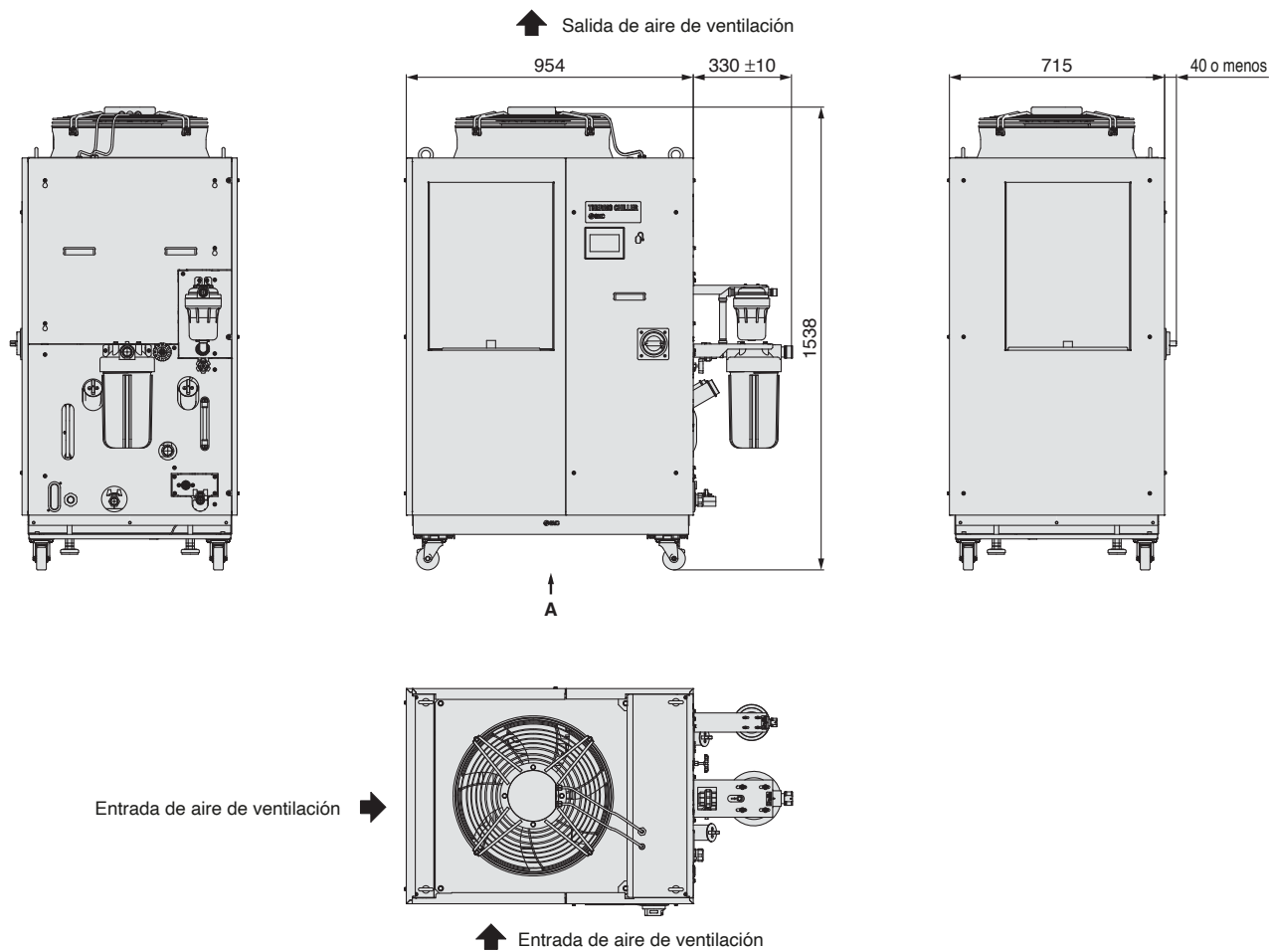


Dimensiones

HRL100-A□-20



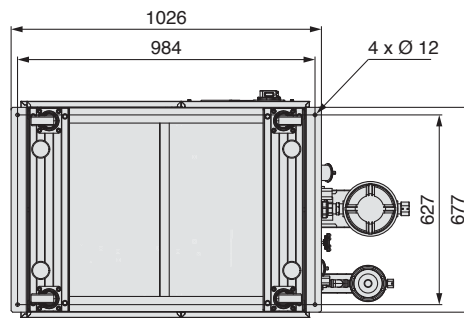
Posición de montaje de perno de anclaje (vista A)



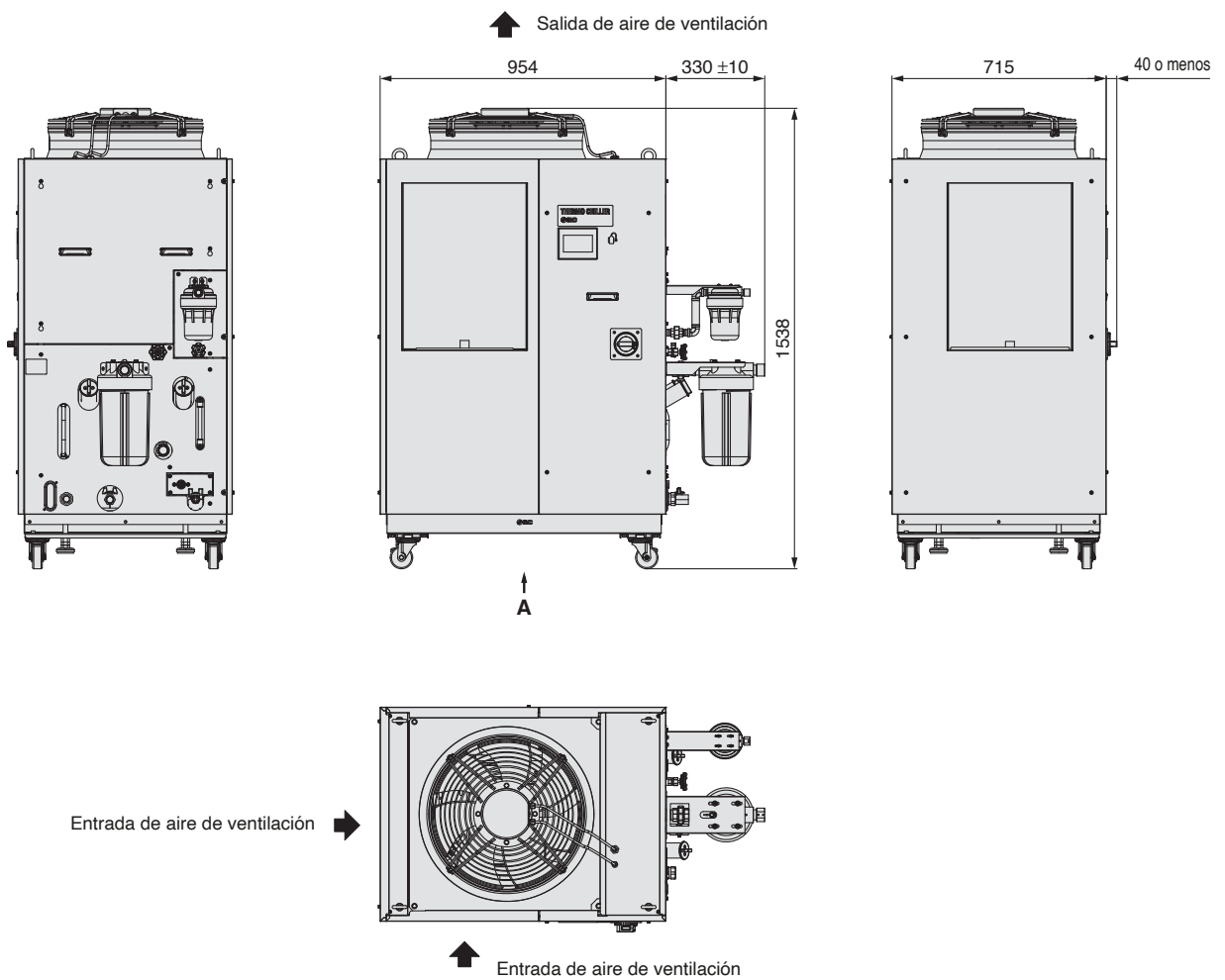
Véanse los tamaños de conexión del conexionado en «Descripción de los componentes» en la página 19.

Dimensiones

HRL100-A□-40



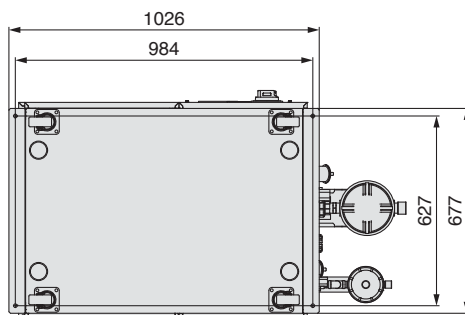
Posición de montaje de perno de anclaje (vista A)



Véanse los tamaños de conexión del conexionado en «Descripción de los componentes» en la página 19.

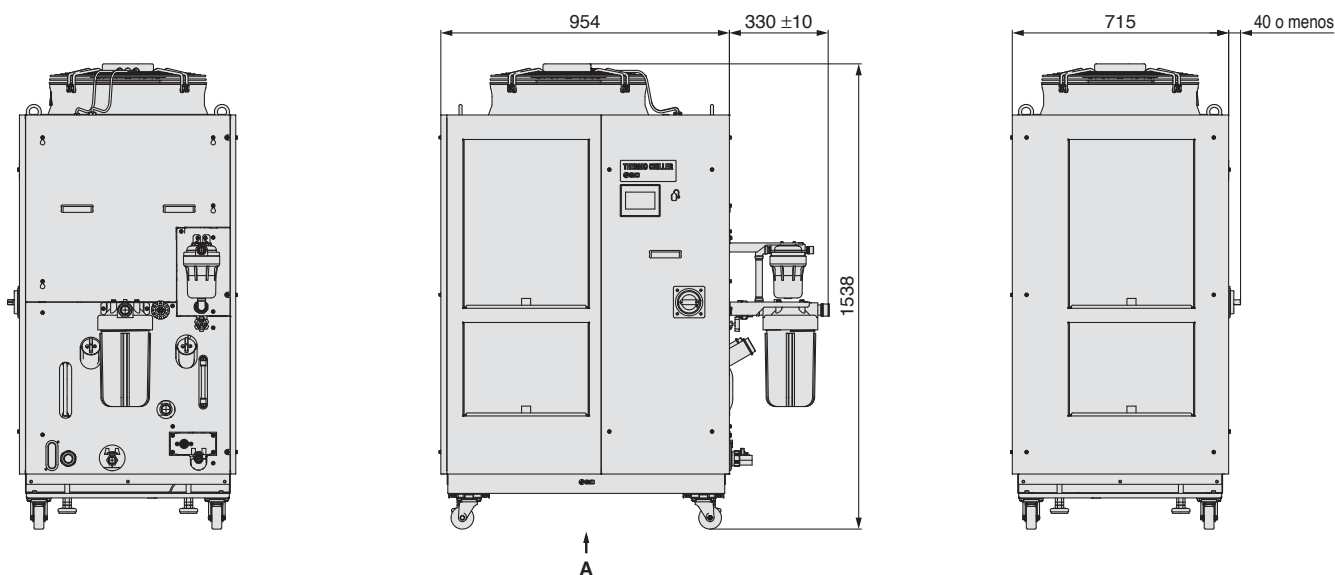
Dimensiones

HRL200-A□-20

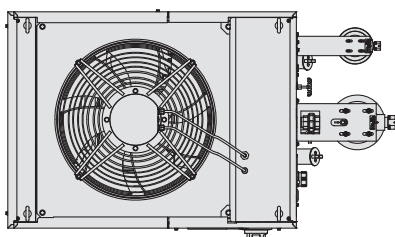


Posición de montaje de perno de anclaje (vista A)

↑ Salida de aire de ventilación



Entrada de aire de ventilación →

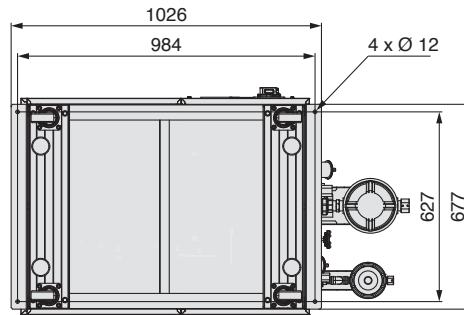


↑ Entrada de aire de ventilación

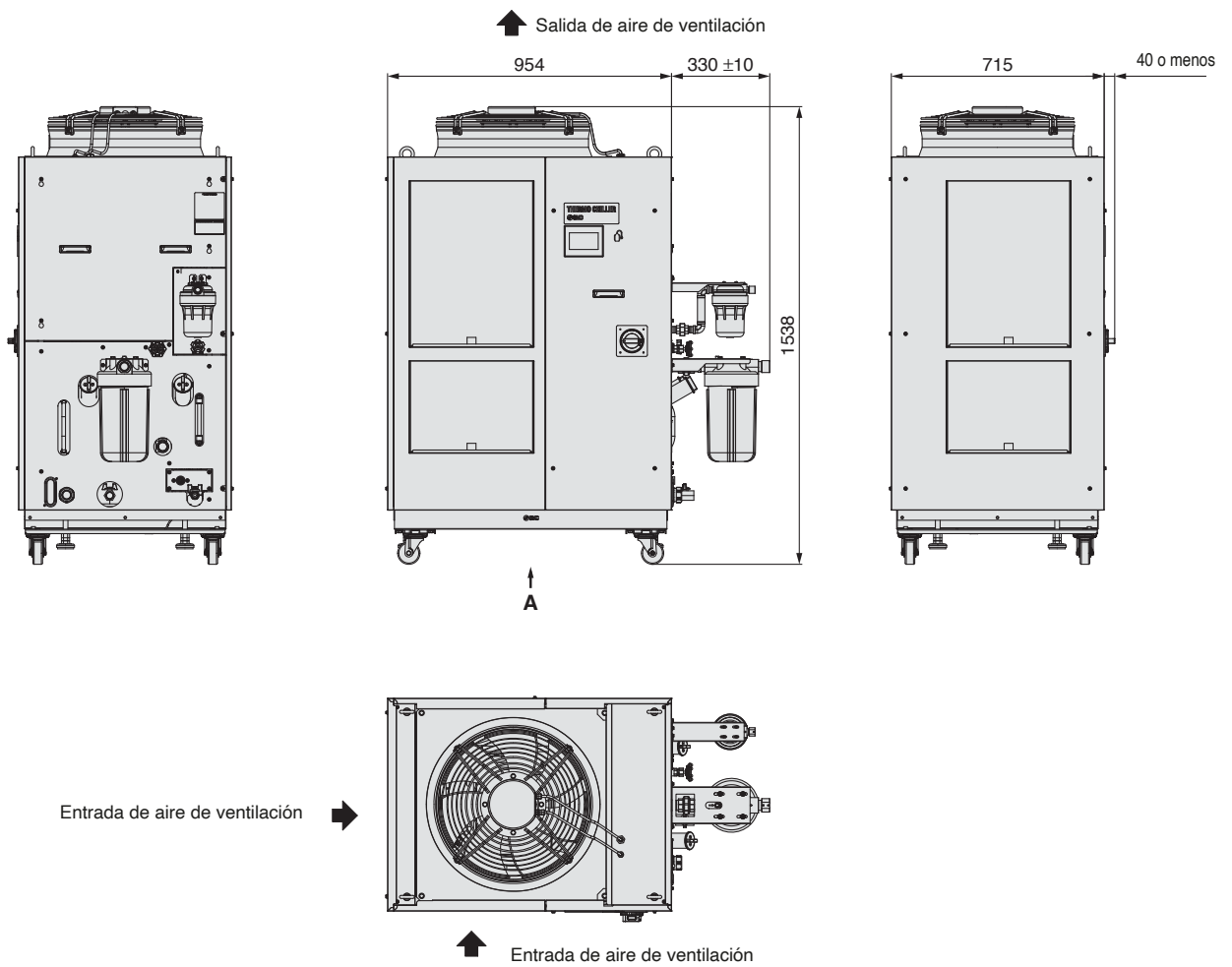
Véanse los tamaños de conexión del conexionado en «Descripción de los componentes» en la página 19.

Dimensiones

HRL200-A□-40



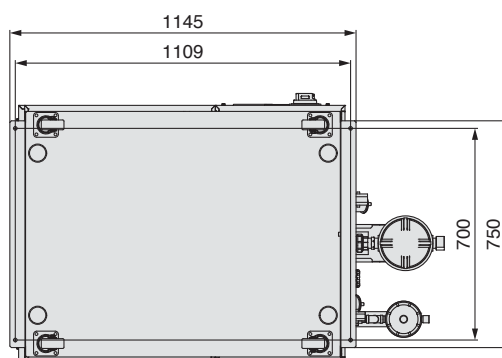
Posición de montaje de perno de anclaje (vista A)



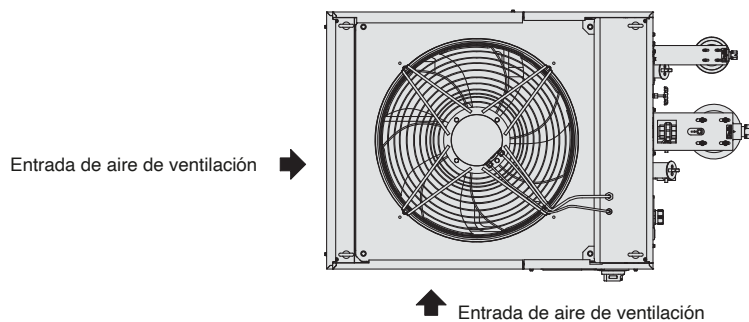
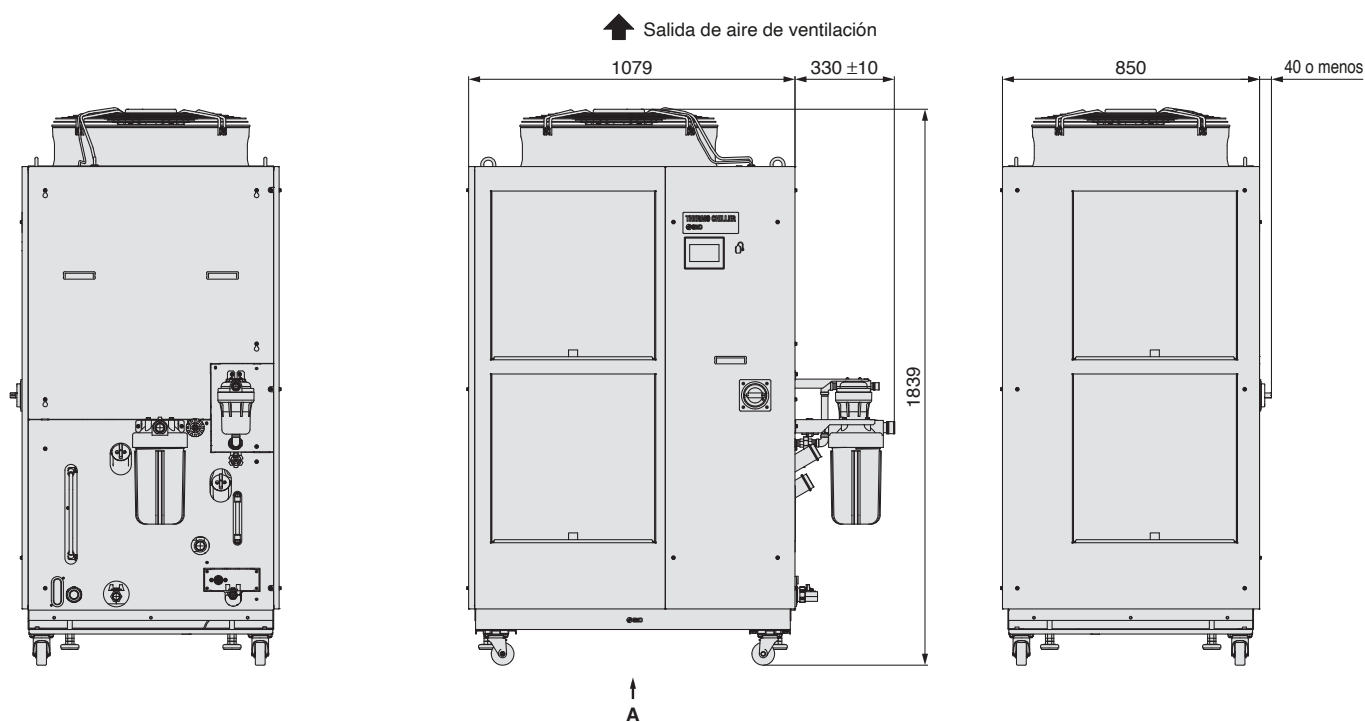
Véanse los tamaños de conexión del conexionado en «Descripción de los componentes» en la página 19.

Dimensiones

HRL300-A□-20



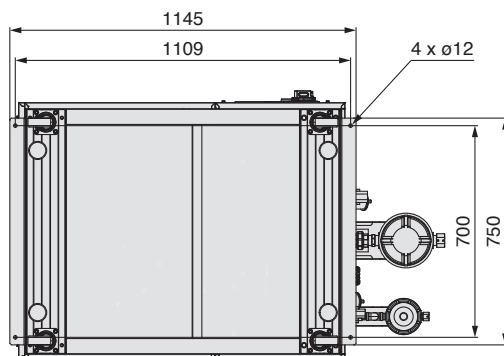
Posición de montaje de perno de anclaje (vista A)



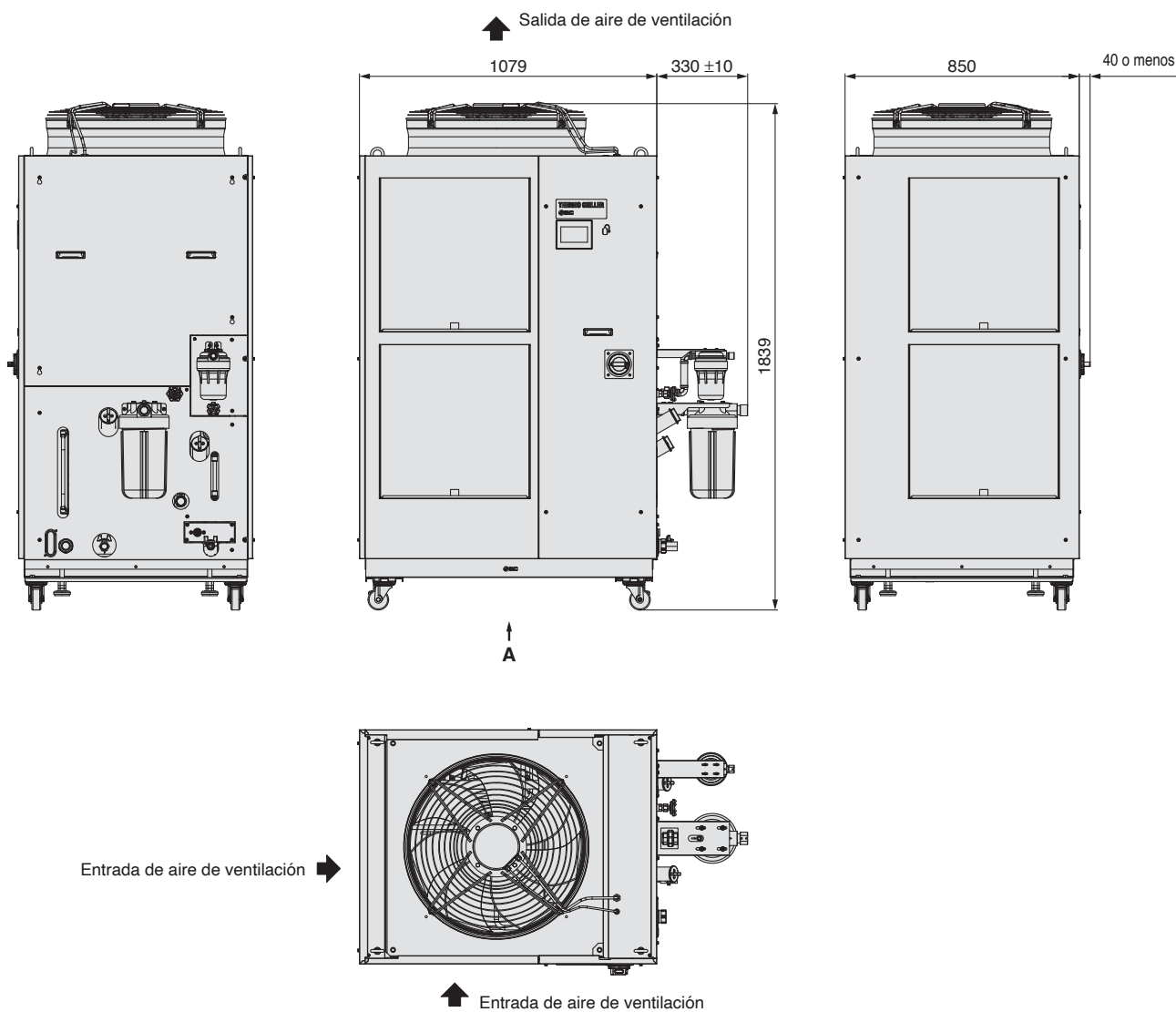
Véanse los tamaños de conexión del conexionado en «Descripción de los componentes» en la página 19.

Dimensiones

HRL300-A□-40

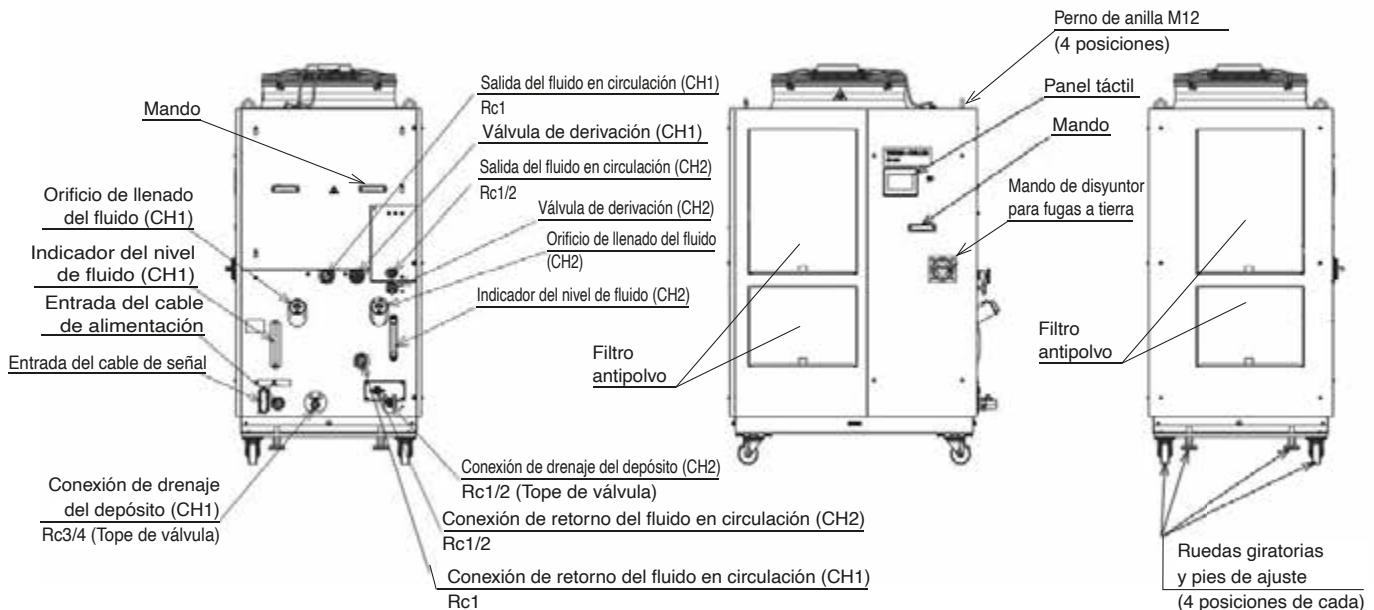


Posición de montaje de perno de anclaje (vista A)



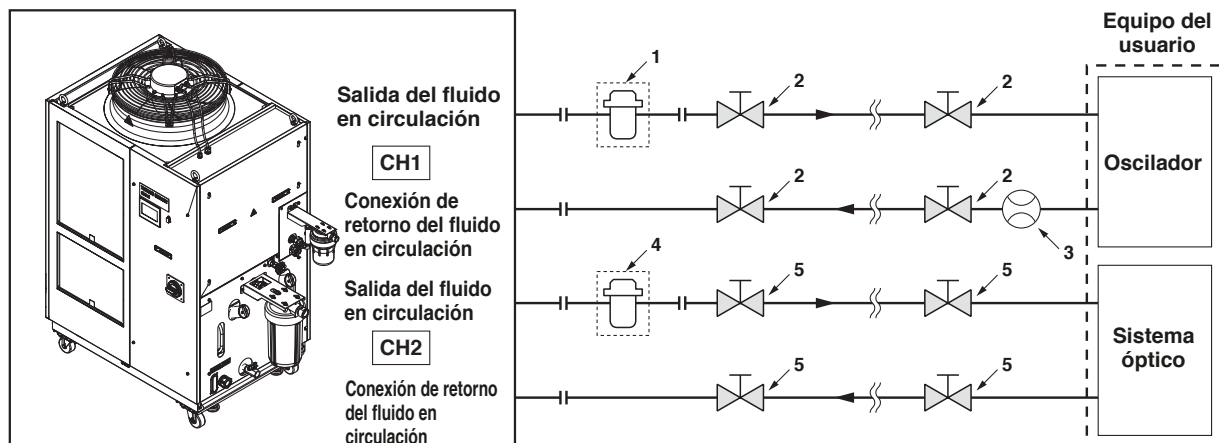
Véanse los tamaños de conexión del conexionado en «Descripción de los componentes» en la página 19.

Descripción de los componentes



Caudal de conexionado externo recomendado

Se recomienda un circuito de conexionado externo según se indica a continuación.



Nº	Descripción	Tamaño	Ref. recomendada	Nota
1	Filtro de partículas	Rc1 (5 µm)	Accesorio	El valor entre () muestra la precisión nominal de filtración.
2	Válvula	Rc1	—	
3	Caudalímetro	Rc1	—	Prepare un caudalímetro con un rango de caudal apropiado.
4	Filtro de partículas	Rc1/2 (5 µm)	Accesorio	El valor entre () muestra la precisión nominal de filtración.
5	Válvula	Rc1/2	—	

Características técnicas de cables

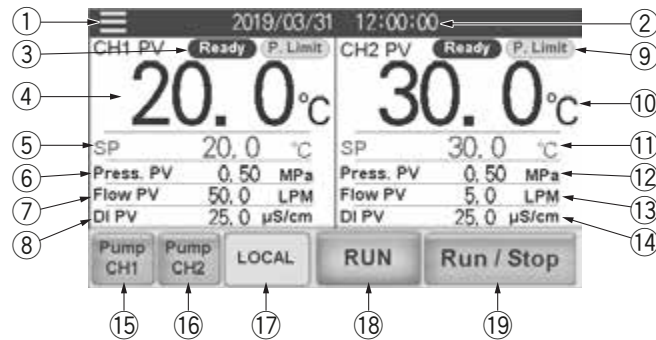
Cable de alimentación y disyuntor para fugas a tierra (recomendados)

Modelo	Especificaciones de tensión de alimentación	Diámetro de tornillo del terminal de bombas	Terminal de engarce recomendado	Características técnicas de cables	Disyuntor para fugas a tierra	
					Tamaño de disyuntor [A]	Corriente de sensibilidad [mA]
HRL100-A□-20	Trifásica 200 VAC (50 Hz)	M5	R5.5-5	4 hilos x 5.5 mm ² (4 hilos x AWG 10) incluido el cable de tierra	30	30
HRL200-A□-20			R8-5	(4 hilos x 8 mm ² (4 hilos x AWG 8) incluido el cable de tierra	40	
HRL300-A□-20					50	
HRL100-A□-40	Trifásica 380 a 415 VAC (50/60 Hz)		R5.5-5	4 hilos x 5.5 mm ² (4 hilos x AWG 10) incluido el cable de tierra	20	
HRL200-A□-40					30	
HRL300-A□-40	Trifásica 460 a 480 VAC (60 Hz)		R8-5	(4 hilos x 8 mm ² (4 hilos x AWG 8) incluido el cable de tierra	40	

* Un ejemplo de características técnicas del cable se obtiene al utilizar dos clases de cables con aislamiento de vinilo a una temperatura de funcionamiento continuo admisible de 70 °C a 600 V y una temperatura ambiente de 30 °C. Selecciona el tamaño correcto de los cables de acuerdo con las condiciones actuales

Panel de mando

Elementos mostrados en la pantalla de inicio del panel táctil



Pantalla de inicio

Lista de elementos de control en el menú del monitor de inspección

Nº.	Nº CH	Elemento	Explicación
①	Común	Tecla de menú	Toca la tecla para mostrar el menú.
②		Visualización de la fecha y la hora	Muestra la fecha y la hora. Presione la sección numérica para ajustar la fecha y la hora.
③	CH1	Visualización de las condiciones de funcionamiento	Muestra el estado de TEMP READY. Muestra el estado de control de la presión del fluido circulante.
④		Temperatura del fluido en circulación	Indica la temperatura actual del fluido en circulación.
⑤		Temperatura de ajuste del fluido en circulación	Indica la temperatura de ajuste. Presione la sección numérica para cambiar la temperatura establecida.
⑥		Presión de descarga del fluido en circulación	Indica la presión de descarga.
⑦		Caudal del fluido en circulación	Indica el caudal del fluido. Este valor no se mide con un caudalímetro. Debe usarse como valor de referencia (indicación aproximada). Incluye el caudal en el circuito de derivación.
⑧		Conductividad eléctrica del fluido circulante	Indica la conductividad eléctrica.*1
⑨	CH2	Visualización de las condiciones de funcionamiento	Muestra el estado de TEMP READY. Muestra el estado de control de la presión del fluido circulante.
⑩		Temperatura del fluido en circulación	Indica la temperatura actual del fluido en circulación.
⑪		Temperatura de ajuste del fluido en circulación	Indica la temperatura de ajuste. Presione la sección numérica para cambiar la temperatura establecida.
⑫		Presión de descarga del fluido en circulación	Indica la presión de descarga.
⑬		Caudal del fluido en circulación	Indica el caudal medido por un caudalímetro. No incluye el caudal en el circuito de derivación.
⑭		Conductividad eléctrica del fluido en circulación	Indica la conductividad eléctrica
⑮	CH1	Funcionamiento independiente de la bomba	La bomba CH1 funcionará de forma independiente mientras se mantenga pulsado el botón.
⑯	CH2	Funcionamiento independiente de la bomba	La bomba CH2 funcionará de forma independiente mientras se mantenga pulsado el botón.
⑰	Común	Modo de funcionamiento	Para seleccionar un modo de funcionamiento desde el panel táctil (modo LOCAL), entrada de contactos (modo DIO), o comunicación en serie (modo SERIAL).
⑱		Display de condiciones de funcionamiento	Indica el estado de funcionamiento y parada del producto.
⑲		Run/Stop	Para arranque/parada del producto

*1 Mostrado para la opción D1 (CH1 con control de conductividad eléctrica).

Alarma

Esta unidad dispone de hasta 38 tipos de alarmas.

Código de alarma	Indicación	Explicación	Código de alarma	Indicación	Explicación
AL01	CH1 Low Level FLT	Nivel de fluido del depósito anormalmente bajo CH1	AL23	CH2 High Press.	Aumento de la presión de descarga del fluido en circulación CH2
AL02	CH1 Low Level WRN	Nivel bajo de fluido del depósito CH1	AL24	CH2 Low Press.	Descenso de la presión de descarga del fluido en circulación CH2
AL03	CH2 Low Level FLT	Nivel de fluido del depósito anormalmente bajo CH2	AL25	CH2 Low Press. Error	Descenso anormal de presión de descarga del fluido en circulación CH2
AL04	CH2 Low Level WRN	Nivel bajo de fluido del depósito CH2	AL26	CH2 Flow Sensor	Fallo del sensor de caudal de descarga del fluido en circulación CH2
AL06	Fan Inverter	Fallo del ventilador	AL27	CH2 High Electric Conductivity	Aumento de conductividad eléctrica CH2
AL09	CH1 High Temp. FLT	Incremento anormal de temperatura del fluido en circulación CH1	AL30	Digital Input 1	Detección de señal de entrada de contactos 1
AL10	CH1 High Temp.	Aumento de la temperatura del fluido en circulación CH1	AL31	Digital Input 2	Detección de señal de entrada de contactos 2
AL11	CH1 Low Temp.	Descenso de la temperatura del fluido en circulación CH1	AL34	Communication	Error de comunicación
AL12	CH1 TEMP READY Alarm	Alarma CH1 TEMP READY	AL35	Ambient Temp	Fuera del rango de temperatura ambiente
AL13	CH2 High Temp. FLT	Incremento anormal de temperatura del fluido en circulación CH2	AL36	Maintenance	Alarma de mantenimiento
AL14	CH2 High Temp.	Aumento de la temperatura del fluido en circulación CH2	AL37	Refrigeration Circuit	Fallo de circuito del compresor
AL15	CH2 Low Temp.	Descenso de la temperatura del fluido en circulación CH2	AL38	Sensor	Fallo del sensor
AL16	CH2 TEMP READY Alarm	Alarma CH2 TEMP READY	AL39	Controller	Fallo del controlador
AL17	CH1 HX In High Temp. FLT	Aumento anormal de temperatura de entrada del intercambiador de calor CH1	AL40	Compressor Inverter	Error del inversor del compresor
AL18	CH1 Press. Sensor	Fallo del sensor de presión de descarga del fluido en circulación CH1	AL41	Compressor Inverter Comm.	Error de comunicación del inversor del compresor
AL19	CH1 High Press.	Aumento de la presión de descarga del fluido en circulación CH1	AL42	CH1 Pump Inverter	Error del inversor de la bomba CH1
AL20	CH1 Low Press.	Descenso de la presión de descarga del fluido en circulación CH1	AL43	CH1 Pump Inverter Comm.	Error de comunicación del inversor de la bomba CH1
AL21	CH2 Press. Sensor	Fallo del sensor de presión de descarga del fluido en circulación CH2	AL44	CH2 Pump Inverter	Error del inversor de la bomba CH2
AL22	CH2 High Press. Error	Aumento anormal de presión de descarga del fluido en circulación CH2	AL45	CH2 Pump Inverter Comm.	Error de comunicación del inversor de la bomba CH2

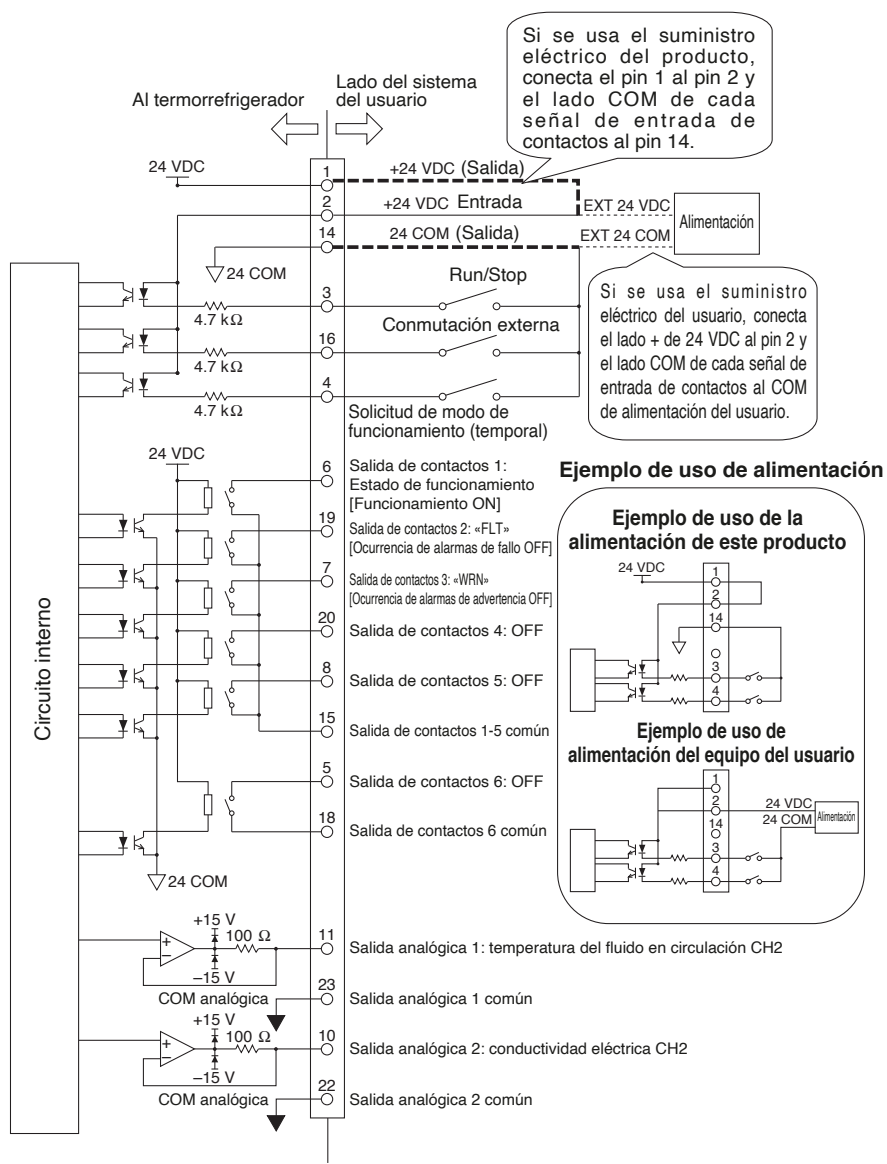
Funciones de comunicación

Entrada/salida de contactos

Especificaciones de comunicación de entrada/salida de contactos, salida analógica

Elemento		Características técnicas	
Señal de entrada de contactos 1, 2, 3	Método de aislamiento	Fotoacoplador	
	Tensión nominal de entrada	24 VDC	
	Rango de tensión de trabajo	21.6 a 26.4 VDC	
	Corriente nominal de entrada	5 mA TYP	
	Impedancia de entrada	4.7 kΩ	
Señal de salida de contactos 1, 2, 3, 4, 5, 6	Tensión nominal de carga	48 VAC o menos/30 VDC o menos	
	Corriente de carga máxima	800 mA AC/DC o menos*1	
	Corriente mín. de carga	5 VDC 10 mA	
Señal de salida analógica 1, 2	Rango de tensión de salida	0 a +10 V	
	Corriente máxima de salida	10 mA	
	Precisión de salida	±0.4 % FONDO DE ESCALA o menos	
Tensión de salida		24 VDC ±10 % 200 mA máx.*1 (Sin carga inductiva)	

Diagrama del circuito



*1 Asegúrate de que la corriente de carga total es 800 mA o inferior. Para usar la alimentación de este producto, asegúrese de que la corriente de carga total es 200 mA o inferior.

Funciones de comunicación

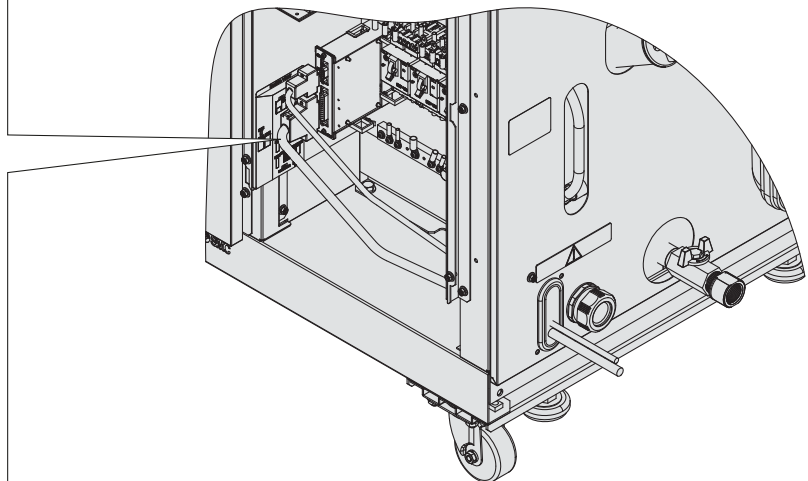
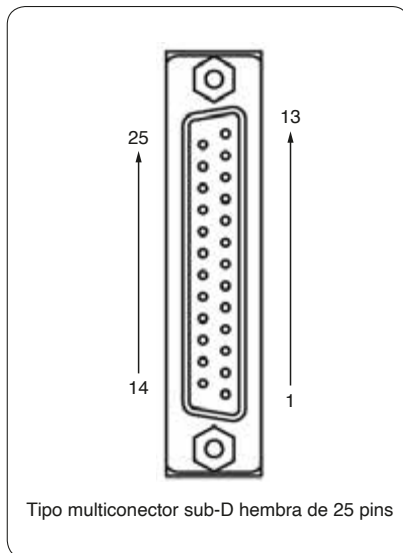
N.º de pins de entrada/salida de contactos, salida analógica

Nº de pin	Aplicación	División	Ajustes por defecto
1	24 24 VDC	Salida	—
2	24 Entrada VDC	Entrada	—
3	Señal de entrada de contactos 1	Entrada	Funcionamiento/parada*1
4	Señal de entrada de contactos 3	Entrada	Señal de solicitud de modo de funcionamiento (fija)*2
5	Señal de salida de contactos 6	Salida	OFF*1
6	Señal de salida de contactos 1	Salida	Señal de estado de funcionamiento [tipo N.A.] (fija)*2
7	Señal de salida de contactos 3	Salida	Señal de alarma «WRN» de continuación de funcionamiento [modelo N.C.] (fija)*2
8	Señal de salida de contactos 5	Salida	OFF*1
9	Ninguna	—	No se puede conectar*3
10	Señal analógica saliente 2	Salida	Conductividad eléctrica CH2*1
11	Señal analógica saliente 1	Salida	Descenso de la temperatura del fluido en circulación CH2*1
12	Ninguna	—	No se puede conectar*3
13	Ninguna	—	No se puede conectar*3
14	24 Salida COM (Común de señal de entrada de contactos)	Salida	—
15	Común para señal de salida de contactos 1, 2, 3, 4, 5	Salida	—
16	Señal de entrada de contactos 2	Entrada	Señal de conmutación externa*1
17	Ninguna	—	No se puede conectar*3
18	Común de señal de salida de contactos 6	Salida	—
19	Señal de salida de contactos 2	Salida	Señal de alarma «FLT» de parada de funcionamiento [tipo N.C.] (fija)*2
20	Señal de salida de contactos 4	Salida	OFF*1
21	Ninguna	—	No se puede conectar*3
22	Común para señal de salida analógica 2	Salida	—
23	Común para señal de salida analógica 1	Salida	—
24	Ninguna	—	No se puede conectar*3
25	Ninguna	—	No se puede conectar*3

*1 Es posible modificar el ajuste.

*2 No es posible modificar el ajuste. (Posibilidad de seleccionar «tipo N.A. /tipo N.C.».)

*3 No conectar cableado.



Funciones de comunicación

Comunicación en serie

Las siguientes operaciones se pueden realizar mediante comunicación en serie RS-232C/RS-485.

Escritura

Para arranque/parada del producto
Para cambiar el valor de ajuste de la temperatura del fluido en circulación

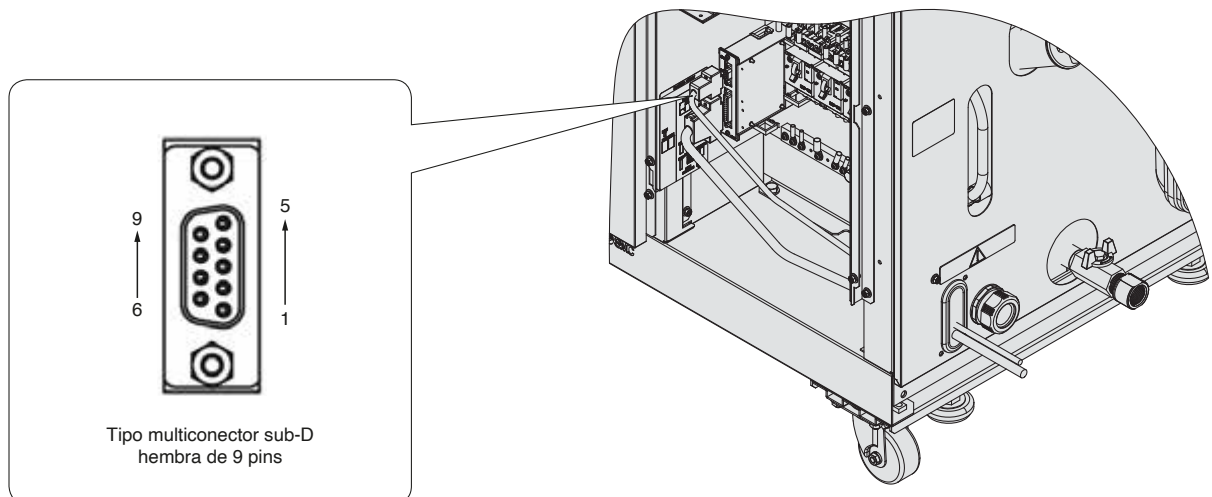
Lectura

Para lectura de la temperatura del fluido en circulación, presión, caudal y conductividad eléctrica (CH1*1)
Para lectura de la temperatura del fluido en circulación, presión, caudal y conductividad eléctrica (CH2)
Para lectura del estado de los diferentes componentes del producto (por ejemplo, estado de funcionamiento y contenido de la alarma)

*1 Para opción D1 (CH1 con control de la conductividad eléctrica)

Cableado del cable de interfaz para comunicación en serie

Elemento	Características técnicas
Conector eléctrico	Tipo multiconector sub-D hembra de 9 pins
Configuración de conexión	RS-485
Diagrama del circuito	<p>Un termorrefrigerador para un ordenador central o múltiples termorrefrigeradores para un ordenador central. (31 termorrefrigeradores se pueden conectar al máximo.)</p> <p>Resistencia de terminal</p> <p>SD+ SD- SG</p> <p>Maestro</p> <p>Este producto (esclavo nº 1)</p> <p>Este producto (esclavo nº 2)</p> <p>Este producto (esclavo nº 31)</p> <p>* No conectar con otros pins.</p>
Normas	RS-232C
Diagrama del circuito	<p>Un termorrefrigerador para un maestro</p> <p>RD 2</p> <p>SD 3</p> <p>SG 5</p> <p>Maestro</p> <p>Este producto</p> <p>* No conectar con otros pins.</p>



Accesorios opcionales

Lista de consumibles

Ref.	Descripción	Cant.	Nota
HRS-S0213	Filtro antipolvo (inferior)	1	Para HRL200-A: 2 uds. por unidad.
HRS-S0214	Filtro antipolvo (superior)	1	Para HRL100/200-A: 2 uds. por unidad.
HRS-S0185	Filtro antipolvo	1	Para HRL300-A: 4 uds. por unidad.
HRS-PF006	Filtro de partículas	1	Común para cada modelo: para CH1
EJ202S-005X11	Filtro de partículas	1	Común para cada modelo: para CH2
HRR-DF001	Cartucho de repuesto del filtro D1	1	Común para cada modelo: para CH2
HRR-DF002	Cartucho de repuesto del filtro D1	1	Común para cada modelo: para CH1, solo opción D1

Cálculo de la capacidad de refrigeración

Cálculo de la capacidad de refrigeración necesaria

Ejemplo 1: cuando se conoce la cantidad de calor generado en el equipamiento del usuario.

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 el equipo del usuario.*1

- ① **Obtén la cantidad de calor generado a partir del consumo de energía.**

Consumo de energía P: 20 [kW]

$$Q = P = 20 \text{ [kW]}$$

Capacidad de refrigeración = Considerando un factor de seguridad del 20 %, $20 \text{ [kW]} \times 1.2 = 24 \text{ [kW]}$

- ② **Obtén la cantidad de calor generado a partir de la salida de suministro eléctrico.**

Salida de suministro eléctrico VI: 20 [kVA]

$$Q = P = V \times I \times \text{Factor de potencia}$$

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

$$= 20 \text{ [kVA]} \times 0.85 = 17 \text{ [kW]}$$

Capacidad de refrigeración = Considerando un factor de seguridad del 20 %, $17 \text{ [kW]} \times 1.2 = 20.4 \text{ [kW]}$

- ③ **Obtén la cantidad de calor generado a partir de la salida.**

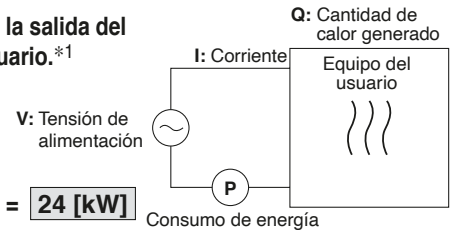
Salida (potencia del eje, etc.) W: 13 [kW]

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

En este ejemplo, se utiliza una eficiencia de 0.7:

$$= \frac{13}{0.7} = 18.6 \text{ [kW]}$$

Capacidad de refrigeración = Considerando un factor de seguridad del 20 %, $18.6 \text{ [kW]} \times 1.2 = 22.3 \text{ [kW]}$



*1 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 del equipo del usuario.

Asegúrese de comprobarlo detenidamente.

- ④ **Calcular basándose en la salida del láser.**

Potencia de salida del láser 6 [kW], eficiencia de conversión del 30 %

El consumo de energía del oscilador es

$$6 \text{ [kW]} \div 0.3 = 20 \text{ [kW]}$$

La capacidad de refrigeración necesaria para el oscilador es $20 \text{ [kW]} - 6 \text{ [kW]} = 14 \text{ [kW]}$

Considerando un factor de seguridad del 20 %, $14 \text{ [kW]} \times 1.2 = 16.8 \text{ [kW]}$

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

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

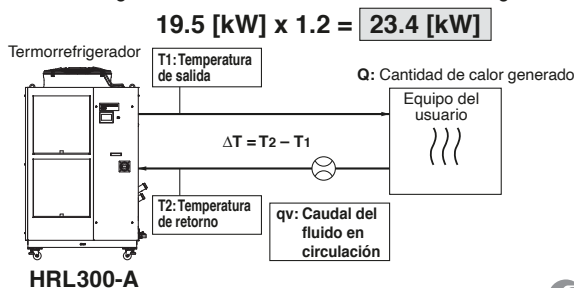
Cantidad de calor generado por el equipo del usuario Q	: Desconocida [W] ((J/s))
Fluido en circulación	: Agua corriente*1
Caudal másico de fluido en circulación qm	: ($= \rho \times qv + 60$) [kg/s]
Densidad del fluido en circulación ρ	: 1 [kg/L]
Caudal volumétrico de fluido en circulación qv	: 70 [l/min]
Calor específico del fluido en circulación C	: 4.186×10^3 [J/(kg·K)]
Temperatura de salida del fluido en circulación T1	: 293 [K] (20 [°C])
Temperatura de retorno del fluido en circulación T2	: 297 [K] (24 [°C])
Diferencia de temperatura del fluido en circulación ΔT	: 4 [K] ($= T2 - T1$)
Factor de conversión: minutos a segundos (unidades SI):	: 60 [s/min]

$$Q = qm \times C \times (T2 - T1)$$

$$= \frac{\rho \times qv \times C \times \Delta T}{60} = \frac{1 \times 70 \times 4.186 \times 10^3 \times 4.0}{60}$$

$$= 19535 \text{ [J/s]} \approx 19535 \text{ [W]} = 19.5 \text{ [kW]}$$

Capacidad de refrigeración = Considerando un factor de seguridad del 20 %, $19.5 \text{ [kW]} \times 1.2 = 23.4 \text{ [kW]}$



Ejemplo de unidades de medida convencionales (Referencia)

Cantidad de calor generado por el equipo del usuario Q	: Desconocida [cal/h] → [W]
Fluido en circulación	: Agua corriente*1
Caudal másico de fluido en circulación qm	: ($= \rho \times qv \times 60$) [kgf/h]
Relación peso-volumen del fluido en circulación γ	: 1 [kgf/L]
Caudal volumétrico de fluido en circulación qv	: 70 [l/min]
Calor específico del fluido en circulación C	: 1.0×10^3 [cal/(kgf·°C)]
Temperatura de salida del fluido en circulación T1	: 20 [°C]
Temperatura de retorno del fluido en circulación T2	: 24 [°C]
Diferencia de temperatura del fluido en circulación ΔT	: 4 [°C] ($= T2 - T1$)
Factor de conversión: horas a minutos	: 60 [min/h]
Factor de conversión: kcal/h a kW	: 860 [(cal/h)/W]

$$Q = \frac{qm \times C \times (T2 - T1)}{860}$$

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

$$= \frac{1 \times 70 \times 60 \times 1.0 \times 10^3 \times 4.0}{860}$$

$$= \frac{16\,800\,000 \text{ [cal/h]}}{860}$$

$$\approx 19534 \text{ [W]} = 19.5 \text{ [kW]}$$

Capacidad de refrigeración = Considerando un factor de seguridad del 20 %, $19.5 \text{ [kW]} \times 1.2 = 23.4 \text{ [kW]}$

Cálculo de la capacidad de refrigeración necesaria

Ejemplo 3: en caso de que no se genere calor y el objeto se refrigere por debajo de una determinada temperatura durante un cierto periodo de tiempo.

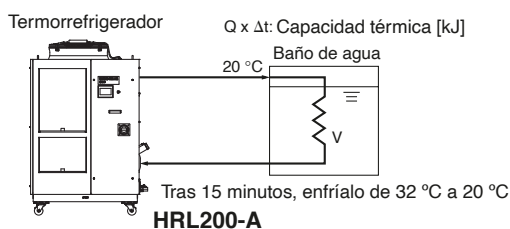
Cantidad de calor disipado por la sustancia refrigerada (por unidad de tiempo) **Q** : Desconocida [W] ([J/s])
 Sustancia refrigerada : Agua
 Masa de la sustancia refrigerada **m** : (= ρ x V) [kg]
 Densidad de la sustancia refrigerada **ρ** : 1 [kg/L]
 Volumen total de sustancia refrigerada **V** : 250 [L]
 Calor específico de la sustancia refrigerada **C** : 4.186 x 10³ [J/(kg·K)]
 Temperatura de la sustancia refrigerada cuando se inicia la refrigeración **T₀** : 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] (= T₀ - 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.

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

$$= \frac{1 \times 250 \times 4.186 \times 10^3 \times 12}{900} = 13953 \text{ [J/s]} \approx 14.0 \text{ [kW]}$$

Capacidad de refrigeración = Considerando un factor de seguridad del 20 %,
14.0 [kW] x 1.2 = 16.8 [kW]



Ejemplo de unidades de medida convencionales (Referencia)

Cantidad de calor disipado por la sustancia refrigerada (por unidad de tiempo) **Q** : Desconocida [cal/h] → [W]
 Sustancia refrigerada : Agua
 Peso de la sustancia refrigerada **m** : (= ρ x V) [kgf]
 Relación peso-volumen de la sustancia refrigerada **γ** : 1 [kgf/L]
 Volumen total de sustancia refrigerada **V** : 250 [L]
 Calor específico de la sustancia refrigerada **C** : 1.0 x 10³ [cal/(kgf·°C)]
 Temperatura de la sustancia refrigerada cuando se inicia la refrigeración **T₀** : 32 [°C]
 Temperatura de la sustancia refrigerada tras t horas **T_t** : 20 [°C]
 Diferencia de temperatura de refrigeración **ΔT** : 12 [°C] (= T₀ - T_t)
 Tiempo de refrigeración **Δt** : 15 [min]
 Factor de conversión: horas a minutos : 60 [min/h]
 Factor de conversión: kcal/h a kW : 860 [(cal/h)/W]

$$Q = \frac{m \times C \times (T_0 - T_t)}{\Delta t \times 860} = \frac{\gamma \times V \times 60 \times C \times \Delta T}{\Delta t \times 860}$$

$$= \frac{1 \times 250 \times 60 \times 1.0 \times 10^3 \times 12}{15 \times 860}$$

$$\approx 13953 \text{ [W]} = 14.0 \text{ [kW]}$$

Capacidad de refrigeración = Considerando un factor de seguridad del 20 %,
14.0 [kW] x 1.2 = 16.8 [kW]

* Es el valor calculado cambiando únicamente la temperatura del fluido. Por tanto, varía sustancialmente dependiendo del baño de agua o de la forma de las tuberías.

Precauciones en el cálculo de la capacidad de refrigeración

1. Capacidad de calefacción

Cuando la temperatura del fluido en circulación se fija por encima de la temperatura ambiente, el termostato refrigerador debe calentar el fluido. La capacidad de calefacción depende de la temperatura del fluido en circulación. Tenga en cuenta la tasa de radiación y la capacidad de calentamiento del equipo del usuario y confirme que la capacidad de calentamiento necesaria está garantizada de antemano.

2. Capacidad de la bomba

<Caudal del fluido en circulación>

El caudal del fluido en circulación también varía en función de la presión de descarga del fluido en circulación. Tenga en cuenta la diferencia de altura de la instalación entre el termostato refrigerador y el equipo del usuario, y la resistencia del conexionado como las tuberías del fluido en circulación, el tamaño de las tuberías o los codos del conexionado del equipo. Compruebe de antemano que se consigue el flujo requerido según las curvas de capacidad de la bomba.

<Presión de descarga del fluido en circulación>

La presión de descarga del fluido en circulación puede incrementarse por encima de la presión máxima de las curvas de capacidad de la bomba. Compruebe de antemano que las tuberías del fluido en circulación o el circuito del fluido del equipo del usuario 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 calor específico para calcular la capacidad de refrigeración necesaria.

Densidad **ρ**: 1 [kg/L] (o, usando el sistema de unidades convencional, relación peso-volumen **γ** = 1 [kgf/L])

Calor específico **C**: 4.19 x 10³ [J/(kg·K)] (o, usando el sistema de unidades convencional, 1 x 10³ [cal/(kgf·°C)])

2. Los valores de densidad y de calor específico varían ligeramente según la temperatura, conforme se muestra a continuación. Utilícelo como referencia.

Agua

Temperatura	Unidades convencionales				
	Valor de las propiedades físicas	Densidad ρ [kg/L]	Calor específico C [J/(kg·K)]	Relación peso-volumen γ [kgf/L]	Calor específico C [cal/(kgf·°C)]
5 °C		1.00	4.2 x 10 ³	1.00	1 x 10 ³
10 °C		1.00	4.19 x 10 ³	1.00	1 x 10 ³
15 °C		1.00	4.19 x 10 ³	1.00	1 x 10 ³
20 °C		1.00	4.18 x 10 ³	1.00	1 x 10 ³
25 °C		1.00	4.18 x 10 ³	1.00	1 x 10 ³
30 °C		1.00	4.18 x 10 ³	1.00	1 x 10 ³
35 °C		0.99	4.18 x 10 ³	0.99	1 x 10 ³
40 °C		0.99	4.18 x 10 ³	0.99	1 x 10 ³



Serie HRL

Precauciones específicas del producto 1

Lee detenidamente las siguientes instrucciones antes de usar los productos. Consulta las normas de seguridad en la contraportada. Consulta las precauciones sobre equipo de control de temperatura en las «Precauciones en el manejo de productos SMC» o en el manual de funcionamiento en el sitio web de SMC: <https://www.smc.eu>

Diseño

⚠ Advertencia

1. Este catálogo muestra las especificaciones de una unidad simple.

- 1) Compruebe las especificaciones de la unidad individual (contenido de este catálogo) y considere minuciosamente la adaptabilidad entre el sistema del usuario 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 usuario. Igualmente, es necesario que el usuario realice el diseño de seguridad para el sistema al completo.

2. Cuando intente refrigerar zonas que estén abiertas a la atmósfera (depósitos, tuberías), planifique el sistema de conexionado en consecuencia.

Al 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.

3. Uso de material no corrosivo para piezas en contacto con fluidos del fluido en circulación.

El uso de materiales corrosivos como aluminio o hierro para las piezas en contacto con fluidos como el conexionado puede provocar obstrucción o fugas en el circuito del fluido en circulación. Tome las medidas de protección necesarias para evitar la corrosión cuando use el producto.

Selección

⚠ Advertencia

Selección del modelo

Para seleccionar un modelo de termostato, es necesario conocer la cantidad de calor generado por el equipo del usuario. Obtén la cantidad de calor generado consultando el «Cálculo de la capacidad de refrigeración» en las páginas 25 y 26 antes de seleccionar un modelo.

Manipulación

⚠ Advertencia

Lea detenidamente el manual de funcionamiento.

Lee detenidamente el manual de funcionamiento antes de usar el producto y tenga este catálogo siempre a mano.

Entorno de funcionamiento / Entorno de almacenamiento

⚠ Advertencia

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

- 1) Lugares en los que haya vapor de agua y agua salada o aceite pueden salpicar el producto
- 2) Lugares en los que haya polvo y partículas
- 3) Lugares en los que haya gases corrosivos, disolventes orgánicos, fluidos químicos o gases inflamables (Este producto no está diseñado a prueba de explosiones)
- 4) Lugares en los que la temperatura ambiente exceda los límites especificados a continuación
Durante el transporte/almacenamiento: -15 °C a 50 °C (siempre y cuando no haya agua o fluido en circulación en las tuberías)
Durante el funcionamiento (modelo refrigerado por aire): 2 °C a 45 °C
- 5) Lugares en las que se pueda producir condensación
- 6) Lugares que reciban luz solar o calor de manera directa
- 7) Lugares en los que exista una fuente de calor próxima y en las que haya poca ventilación
- 8) Lugares en los que la temperatura varíe de manera sustancial
- 9) Lugares en los que se produzca fuerte ruido magnético (Lugares con campos eléctricos y magnéticos de gran intensidad así como con sobretensión)
- 10) Lugares con electricidad estática o con condiciones que hagan que el producto descargue electricidad estática
- 11) Lugares en los que se produzca alta frecuencia
- 12) Lugares donde se puedan producir daños por descargas eléctricas
- 13) Lugares con altitud de 3000 m o superior (excepto durante el almacenamiento y transporte)

* Para altitud de 1000 m o superior

Debido a la menor densidad del aire, las eficiencias de radiación de calor de los dispositivos del producto serán menores en lugares con altitud de 1000 m o superior. Por tanto, la temperatura ambiente máxima que se puede usar y la capacidad de refrigeración descenderán conforme a las descripciones de la siguiente tabla.

Seleccione el termostato teniendo en cuenta las descripciones.

① Límite superior de temperatura ambiente: usa el producto al valor máximo de temperatura ambiente descrito para cada altitud.

② Coeficiente de capacidad de refrigeración: La capacidad de refrigeración del producto descenderá hasta un valor obtenido multiplicando la capacidad por el coeficiente descrito para cada altitud.

Altitud [m]	① Límite superior de temperatura ambiente [°C]	② Coeficiente de capacidad de refrigeración
Menos de 1000 m	45	1.00
Menos de 1500 m	42	0.85
Menos de 2000 m	38	0.80
Menos de 2500 m	35	0.75
Menos de 3000 m	32	0.70

- 14) Lugares en los que se produzcan fuertes impactos o vibraciones
- 15) Lugares en los que se apliquen fuerzas suficientes como para deformar el producto o pesos de objetos pesados
- 16) Lugares donde no haya espacio suficiente para el mantenimiento
- 17) Lugares en los que pueda producirse la entrada en la unidad de insectos o plantas

2. El producto no está diseñado para uso en sala limpia, ya que genera partículas de forma interna.



Serie HRL

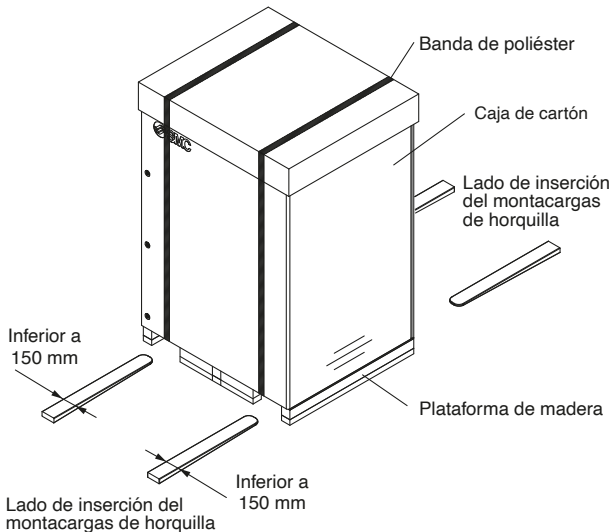
Precauciones específicas del producto 2

Lee detenidamente las siguientes instrucciones antes de usar los productos. Consulta las normas de seguridad en la contraportada. Consulta las precauciones sobre equipo de control de temperatura en las «Precauciones en el manejo de productos SMC» o en el manual de funcionamiento en el sitio web de SMC: <https://www.smc.eu>

Transporte / Desplazamiento / Movimiento

⚠ Advertencia

1. Este producto requerirá una aceptación con el producto sin descargar del camión y el usuario no tendrá que descargar el producto por su cuenta. Prepara un montacargas de horquilla. El producto se entregará en el embalaje mostrado a continuación.



Pesos y dimensiones cuando está embalado

Modelo	Peso [kg]	Dimensiones [mm]
HRL100-A□-20	300	Altura 2020 x Anchura 1200 x Profundidad 893
HRL200-A□-20	327	Altura 2020 x Anchura 1200 x Profundidad 893
HRL300-A□-20	414	Altura 2120 x Anchura 1400 x Profundidad 1060

2. Transporte con montacargas de horquilla

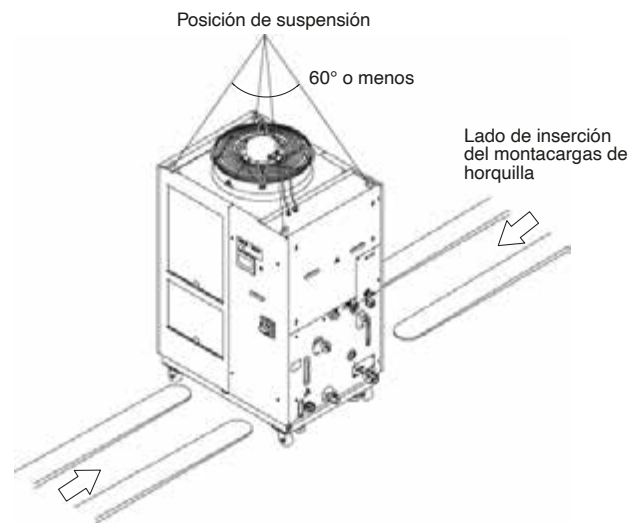
- 1) Únicamente un conductor autorizado debe conducir el vehículo montacargas.
- 2) El lugar apropiado para insertar las horquillas del montacargas varía en función del modelo de refrigerador. Comprueba la posición de inserción y asegúrate de introducir la horquilla lo suficiente para que salga por el otro lado.
- 3) Ten cuidado de no golpear la horquilla con el panel de cubierta ni con las conexiones del conexionado.

Transporte / Desplazamiento / Movimiento

⚠ Advertencia

3. Transporte en suspensión

- 1) La manipulación mediante grúa y eslingas debe ser realizado una persona debidamente cualificada.
- 2) No sujetes el conexionado del lado derecho ni los asideros del panel.
- 3) Si se suspende mediante pernos de anilla, asegúrate de usar un método de sujeción de 4 puntos. Para el ángulo de suspensión, ten en cuenta la posición del centro de gravedad y sujétalo en un ángulo de menos de 60°.



Lado de inserción del montacargas de horquilla

HRL200-A-20

4. Transporte con ruedas giratorias

- 1) Este producto es pesado y debe desplazarse por al menos dos personas.
- 2) No agarre el conexionado del lado derecho ni los asideros del panel.
- 3) Durante el transporte con un montacargas de horquilla, asegúrate de golpear las ruedas giratorias ni los reguladores y asegúrate de introducir la horquilla lo suficiente para que salga por el otro lado.
- 4) No pase las ruedas giratorias sobre los pies.

Montaje / Instalación

⚠ Advertencia

No coloque objetos pesados sobre este producto ni se suba sobre el mismo.

El panel externo se puede deformar y puede generar un riesgo.

⚠ Precaución

1. Instala el producto en un suelo rígido que pueda soportar el peso del mismo.
2. Fijar con pernos, pernos de anclaje, etc.



Serie HRL

Precauciones específicas del producto 3

Lee detenidamente las siguientes instrucciones antes de usar los productos. Consulta las normas de seguridad en la contraportada. Consulta las precauciones sobre equipo de control de temperatura en las «Precauciones en el manejo de productos SMC» o en el manual de funcionamiento en el sitio web de SMC: <https://www.smc.eu>

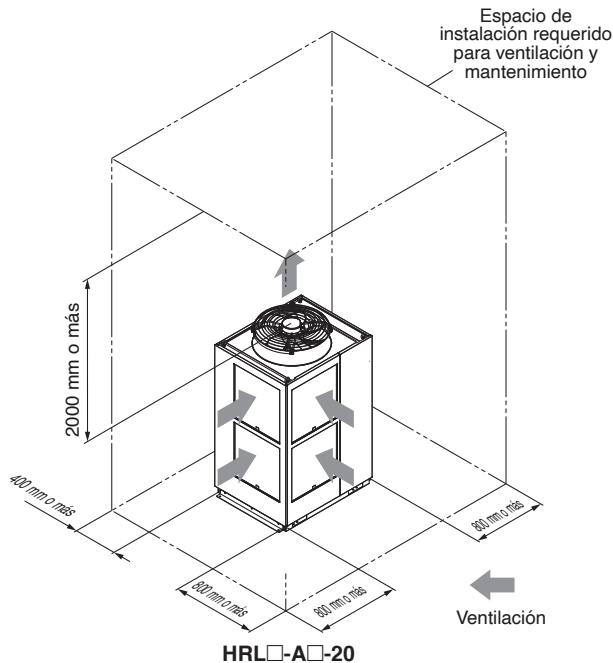
Montaje / Instalación

⚠ Precaución

3. Consulte el Manual de funcionamiento de este producto y asegúrese de disponer del espacio de instalación necesario para el mantenimiento y la ventilación.

<Refrigeración por aire>

1. El modelo refrigerado por aire elimina el calor usando el ventilador montado en el producto. Si el producto se utiliza con una ventilación insuficiente, la temperatura ambiente puede superar los 45 °C, afectando al rendimiento y a la vida útil del producto. Para evitarlo, asegúrese de disponer de la adecuada ventilación (véase a continuación).
2. Para la instalación en interiores, el producto debe disponer de conexiones de ventilación y de un ventilador.



3. Si resulta imposible eliminar el calor de la zona de instalación cuando esta se realiza en interiores, o cuando está acondicionada, instala un conducto para la evacuación del calor a la conexión de salida de aire de este producto con el fin de llevar a cabo la ventilación. No monte la entrada del conducto (brida) directamente en la rejilla de ventilación del producto y mantenga un espacio superior al diámetro del conducto. Además, tenga en cuenta la resistencia del conducto cuando realice el orificio en la rejilla de ventilación para el conducto.

<Cantidad de calor radiado / Tasa de ventilación necesaria>

Modelo	Cantidad de calor radiado [kW]	Tasa de ventilación necesaria [m ³ /min]	
		Diferencia de temp. of 3°C entre el interior y el exterior del área de instalación	Diferencia de temp. de 6°C entre el interior y el exterior del área de instalación
HRL100-A□-□	Aprox. 18	305	155
HRL200-A□-□	Aprox. 35	590	295
HRL300-A□-□	Aprox. 45	760	380

Conexionado

⚠ Precaución

1. Con respecto al conexionado del fluido en circulación, ten en cuenta su idoneidad para la temperatura y el fluido en circulación.

Los tubos pueden llegar a explotar durante el funcionamiento si el rendimiento operativo no es suficiente. Además, el uso de materiales corrosivos como aluminio o hierro para las piezas en contacto con fluidos como el conexionado puede provocar no solo obstrucción o fugas en el circuito del fluido en circulación y sino también fugas de refrigerante y otros problemas imprevistos. Tome las medidas de protección necesarias para evitar la corrosión cuando use el producto.

2. Seleccione el tamaño de las conexiones de las tuberías de modo que puedan superar el caudal nominal.

Para comprobar el caudal nominal, véase la tabla de capacidad de la bomba.

3. Cuando se realicen aprietes en la conexión de purga de este producto, utiliza una llave para tuberías para fijar las conexiones.

4. 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.

5. Esta serie de productos consta de circuladores de fluido en circulación a temperatura constante con depósitos integrados.

No instale en el lateral de su sistema ningún equipo (por ejemplo, bombas) que realice un retorno forzado del fluido en circulación hacia la unidad. Además, si acopla un depósito externo que esté abierto al aire, puede resultar imposible hacer circular el fluido en circulación. Proceda con precaución.



Serie HRL

Precauciones específicas del producto 4

Lee detenidamente las siguientes instrucciones antes de usar los productos. Consulta las normas de seguridad en la contraportada. Consulta las precauciones sobre equipo de control de temperatura en las «Precauciones en el manejo de productos SMC» o en el manual de funcionamiento en el sitio web de SMC: <https://www.smc.eu>

Cableado eléctrico

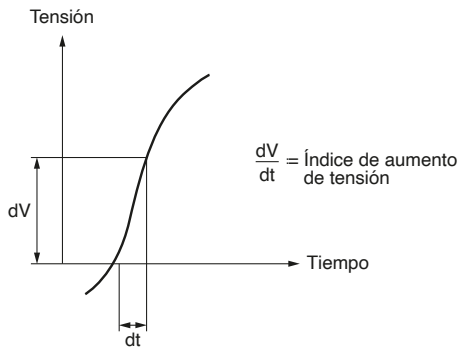
⚠ Advertencia

La puesta a tierra nunca debe conectarse a una línea de agua, línea de gas o barra pararrayos.

⚠ Precaución

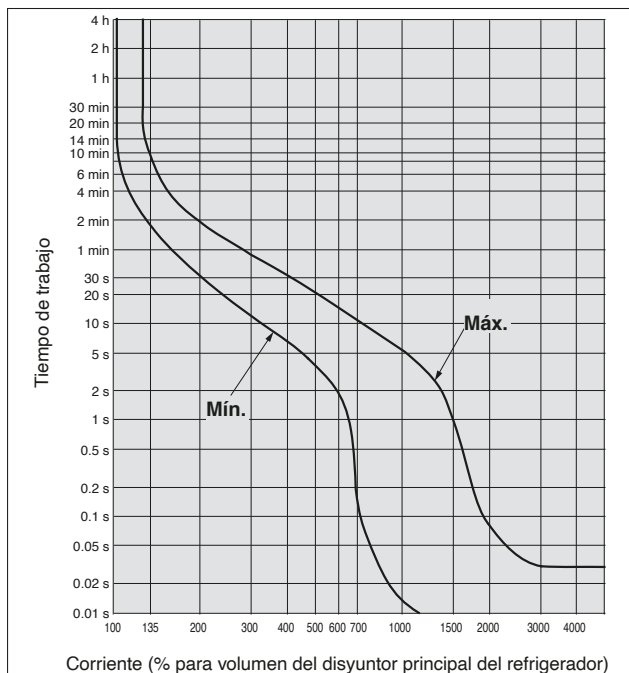
1. El usuario debe preparar los cables de alimentación y de comunicación.
2. Disponga de una fuente de alimentación estable a la que no le afecten los picos de tensión o las distorsiones.

Si el índice de aumento de la tensión (dV/dt) en el cruce cero excede los 40 V/200 μ s., pueden producirse fallos de funcionamiento.



3. Este producto se instala con un disyuntor con las siguientes características de funcionamiento.

Para el equipo del usuario (en el lado de entrada), utiliza un disyuntor cuyo tiempo de trabajo sea igual o superior al del disyuntor de este producto. Si se conecta un disyuntor con un tiempo de trabajo inferior, el equipo del usuario podría interrumpirse debido a la corriente de entrada del motor de este producto.



Fluido en circulación

⚠ Precaución

1. Evite que penetre aceite o partículas extrañas en el fluido en circulación.
2. Al utilizar agua como fluido en circulación, utilice agua corriente que cumpla los estándares de calidad adecuados para el agua.

Utiliza agua corriente que cumpla con los siguientes estándares (incluyendo el agua usada para diluir la solución acuosa de etilenglicol).

Normativas sobre calidad del agua corriente (como fluido en circulación)

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

Elemento	Elemento	Unidad	Valor estándar	Influencia	
				Corrosión	Generación de incrustaciones
Elemento estándar	pH (a 25 °C)	—	6.0 a 8.0	○	○
	Conductividad eléctrica (25 °C)	[μ S/cm]	100 ^{*1} a 300 ^{*1}	○	○
	Ion cloruro (Cl ⁻)	[mg/L]	50 o menos	○	○
	Ion 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		○
Elemento de referencia	Silice en estado iónico (SiO ₂)	[mg/L]	30 o menos		○
	Hierro (Fe)	[mg/L]	0.3 o menos	○	○
	Cobre (Cu)	[mg/L]	0.1 o menos	○	○
	Ion sulfuro (S ₂ ⁻)	[mg/L]	No debe detectarse.	○	○
	Ion 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	○	○

*1 En el caso de [$M\Omega$ -cm], será 0.003 a 0.01.

- : Factores que influyen en la generación de corrosión o incrustaciones.
- Incluso si se cumplen los estándares de calidad del agua, no se garantiza la total prevención de la corrosión.

3. Si se usa agua desionizada, la conductividad deberá ser de 1 μ S/cm o superior (resistividad eléctrica: 1 $M\Omega$ -cm o inferior).

Funcionamiento

⚠ Advertencia

1. Confirmación antes del uso

1) El nivel del fluido del depósito debe estar dentro del rango especificado de «HIGH» (alto) y «LOW» (bajo). Al superar el nivel especificado, se producirá un desbordamiento del fluido en circulación.

- 2) Retire el aire.

Realice una operación de prueba, observando el nivel de fluido. Dado que el nivel del fluido disminuye al extraer el aire del sistema de tuberías del usuario, suministre agua una vez más cuando el nivel del fluido disminuya. Si el nivel de fluido no disminuye, el trabajo de extracción del aire ha finalizado. La bomba puede funcionar de forma independiente.

2. Confirmación durante el uso

• Compruebe la temperatura del fluido en circulación. El rango de la temperatura de funcionamiento del fluido en circulación está entre 15 y 25 °C. Cuando la cantidad de calor generado por un equipo de usuario es mayor que la capacidad del producto, la temperatura del fluido en circulación puede superar este rango. Tenga cuidado con ello.

3. Método de parada de emergencia

• Cuando se confirme algún tipo de anomalía, detén el equipo inmediatamente. Asegúrate de desconectar el disyuntor de suministro de alimentación del equipo del usuario (en el lado de entrada) antes de detener la máquina.



Serie HRL

Precauciones específicas del producto 5

Lee detenidamente las siguientes instrucciones antes de usar los productos. Consulta las normas de seguridad en la contraportada. Consulta las precauciones sobre equipo de control de temperatura en las «Precauciones en el manejo de productos SMC» o en el manual de funcionamiento en el sitio web de SMC: <https://www.smc.eu>

Tiempo de reinicio de funcionamiento / Frecuencia de funcionamiento y suspensión

⚠ Precaución

1. Espera al menos 5 minutos antes de reiniciar el funcionamiento tras una parada. Si el funcionamiento se reinicia en menos de 5 minutos, el circuito de protección puede activarse y la operación puede no iniciarse adecuadamente.
2. La frecuencia de funcionamiento y suspensión no debe superar las 10 veces al día. Si se cambia frecuentemente entre funcionamiento y suspensión puede producirse un funcionamiento erróneo del circuito de refrigeración.

Circuito de protección

⚠ Precaución

Si utiliza el producto en las siguientes condiciones, el circuito de protección se activará y la operación puede no llevarse a cabo o puede detenerse.

- La tensión de alimentación no está dentro del rango de tensión nominal del $\pm 10\%$.
- En caso de que el nivel de agua del depósito se reduzca de manera anormal.
- La temperatura del fluido en circulación es demasiado alta.
- En comparación con la capacidad de refrigeración, la cantidad de calor generado por el equipo del usuario es demasiado alta.
- La temperatura ambiente es superior a 45 °C.
- La rejilla de ventilación está obstruida por polvo o suciedad

Mantenimiento

⚠ Precaución

<Inspección periódica mensual>

Limpia el orificio de ventilación.

Si el filtro antipolvo del producto refrigerado por aire se obstruye con polvo o desechos, se puede producir un descenso en los resultados de refrigeración.

Para evitar deformar o dañar el filtro antipolvo, límpielo con un cepillo de cerdas largas o con una pistola de aire.

<Inspección periódica cada 3 meses>

Revise el fluido en circulación.

1. Cuando se usa agua corriente o agua desionizada
 - Sustitución del fluido en circulación
 No reponer el fluido en circulación puede contribuir al desarrollo de bacterias o algas. Repóngalo regularmente dependiendo de sus condiciones de uso.

<Inspección periódica durante el invierno>

1. Realice acciones de extracción de agua de antemano.

Si existe riesgo de que el fluido en circulación se congele cuando el producto está parado, libere el fluido en circulación antes de detenerlo.

2. Contactar con un profesional.

Este producto tiene una «función de anticongelación» y una «función de calentamiento». Lee detenidamente el Manual de funcionamiento y, si necesitas cualquier otra función anticongelación (por ejemplo, cinta sellante, calefactor), consulta a tu vendedor.

■ Refrigerante con referencia GWP




Refrigerante	Potencial de calentamiento global (GWP)	
	Reglamento (UE) n.º 517/2014 (Basado en IPCC AR4)	Ley revisada sobre recuperación y destrucción de fluorocarbonos (Ley japonesa)
R134a	1,430	1,430
R404A	3,922	3,920
R407C	1,774	1,770
R410A	2,088	2,090

* Este producto está herméticamente sellado y contiene gases fluorados de efecto invernadero (HFC). Si este producto se vende en la UE a partir del 1 de enero de 2017, debe ser conforme con el sistema de cuotas del Reglamento sobre los gases fluorados en la UE.

* Consulta el refrigerante usado en el producto en la tabla de características técnicas.

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 alto 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.

Precaución

1. Este producto está previsto para su uso industrial.

El producto aquí descrito se suministra básicamente para su uso industrial. Si piensa en utilizar el producto en otros ámbitos, consulte previamente con SMC. 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 a partir de la puesta en servicio o de 1,5 años a partir de la fecha de entrega, aquello que suceda antes. 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.

Precaución

Los productos SMC no están diseñados para usarse como instrumentos de metrología legal.

Los productos de medición que SMC fabrica y comercializa no han sido certificados mediante pruebas de homologación de metrología (medición) conformes a las leyes de cada país. Por tanto, los productos SMC no se pueden usar para actividades o certificaciones de metrología (medición) establecidas por las leyes de cada país.

Normas de seguridad

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



www.smc.com.mx

SMC Corporation (México) S.A. de C.V.
informacion.tecnica@smcmx.com.mx

© 2021 SMC CORPORATION MÉXICO. Derechos Reservados

Todas las especificaciones incluidas en este catálogo
están sujetas a cambio sin previo aviso.