

Refrigerador de tipo Peltier

Controlador térmico

Refrigerado por aire

Refrigerado por agua

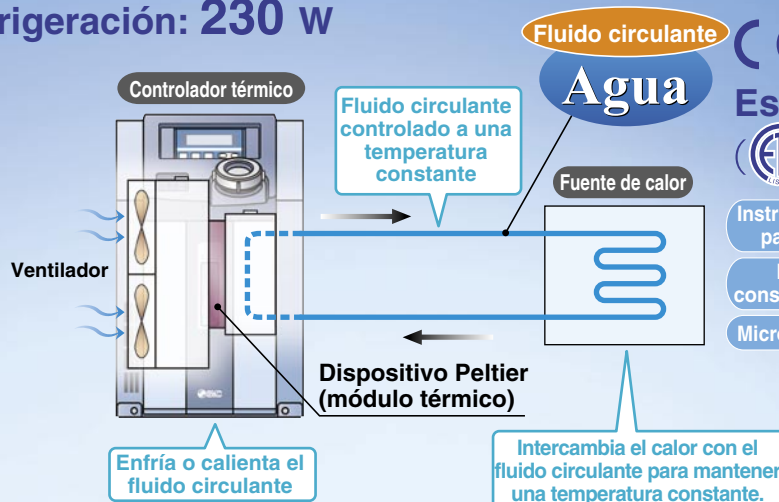
● Control de temperatura de una fuente de calor o de un fluido de proceso.

Controla el fluido circulante a una temperatura constante. Usa el dispositivo Peltier. Sin refrigerante, cambio automático entre calefacción y refrigeración.

- Rango de temperatura de ajuste: **10°C a 60°C**
- Estabilidad de la temperatura: **±0.01°C a 0.03°C**

Refrigerado por aire **Serie HEC-A**

- Capacidad de refrigeración: **230 w**



CE
Estándares UL
(ETP)
Instrumental de rayos X para el diagnóstico
Equipo para la conservación de sangre
Microscopio electrónico
etc.

Refrigerado por agua **Serie HEC-W**

- Capacidad de refrigeración: **600 w, 1200 w**



CE
Estándares UL
(eti)
(NRTL)
Control de temperatura de cámara de electrodos
Microscopio electrónico
Dispositivos láser
etc.

Serie HEC

SMC
CAT.EUS40-49A-ES

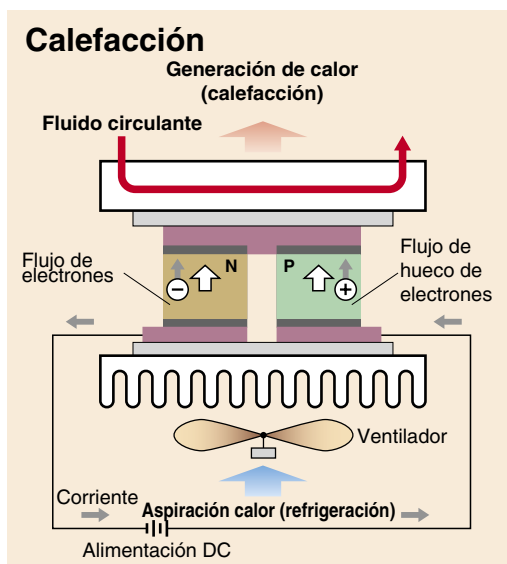
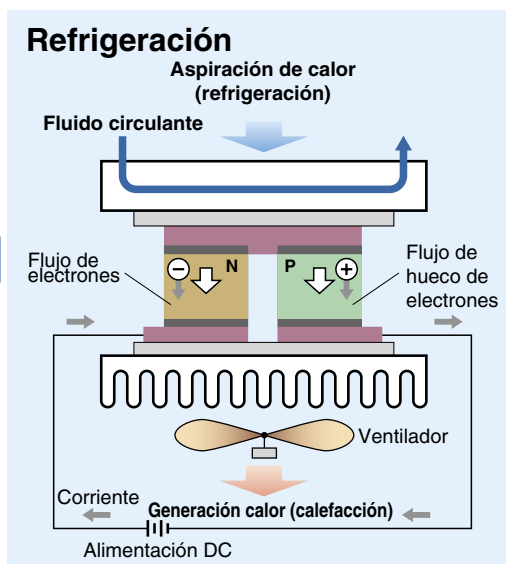
- Reducción de ruido (55 dB) y vibraciones sin piezas móviles.
- Conforme con el estándar de seguridad para equipos médicos IEC 60601-1 (Refrigerado por aire / Serie HEC-A)
- Alimentación: Aplicable a 100 V a 240 V (Refrigerado por aire / Serie HEC-A)
- Adecuado para fluidos fluorados: GALDEN® HT135, Fluorinert™ FC-3283 (Refrigerado por agua / Serie HEC-W)

Principio del dispositivo Peltier (módulo térmico)

Un dispositivo Peltier (módulo térmico) es un elemento en forma de placa con semiconductores de tipo P y de tipo N, dispuestos alternativamente. Si se suministra corriente al dispositivo Peltier (módulo térmico), el calor es transferido al interior del dispositivo, en donde una cara genera calor y aumenta la temperatura, mientras la otra absorbe el calor y reduce la temperatura. Por ello, el cambio de la dirección de la corriente suministrada al dispositivo Peltier (módulo térmico) permite llevar a cabo una operación de calefacción y de refrigeración. Este método tiene una rápida respuesta y puede cambiar rápidamente de calefacción a refrigeración y viceversa, por lo que la temperatura se puede controlar de una forma muy precisa.

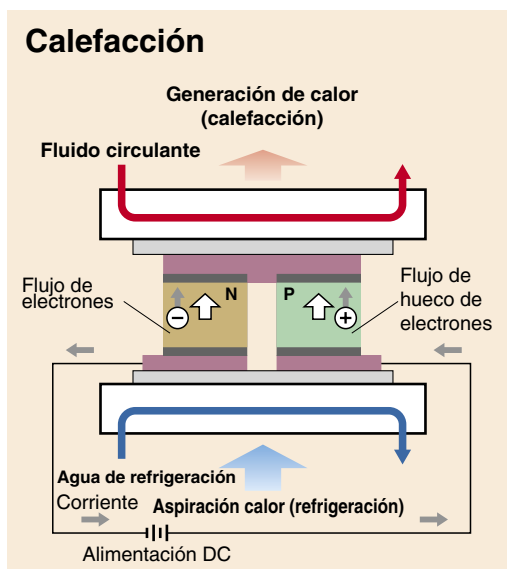
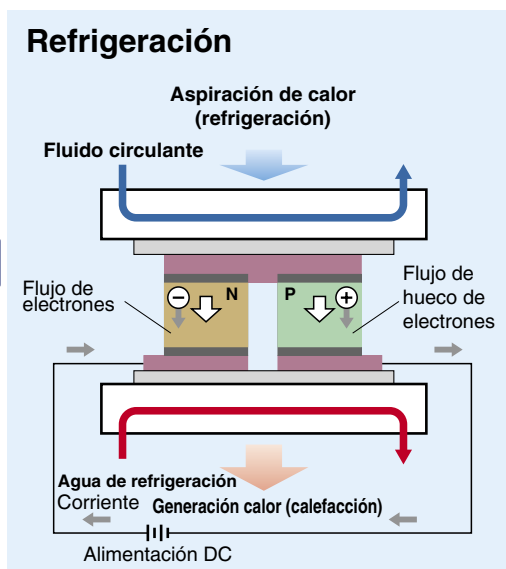
Refrig. por aire

**Serie
HEC-A**



Refrig. por agua

**Serie
HEC-W**

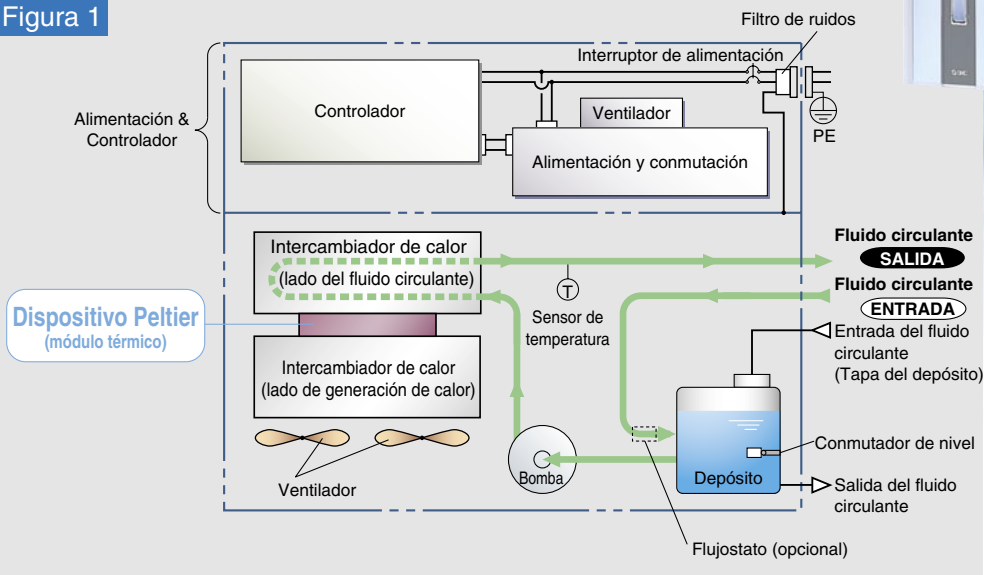


Construcción y principio de funcionamiento del controlador térmico

Refrigerado por aire *Serie HEC-A*



Figura 1



Refrigerado por agua *Serie HEC-W*



Figura 2

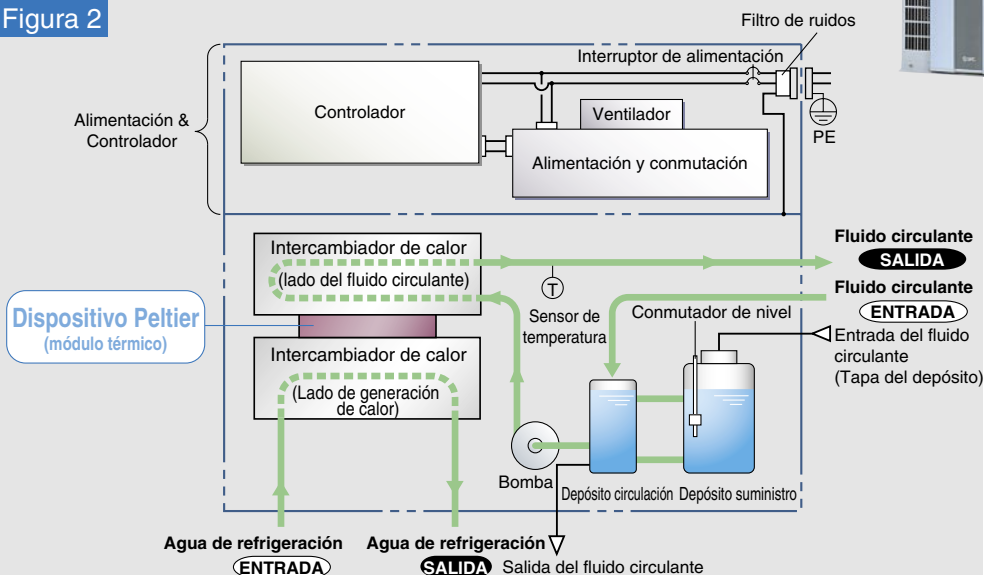
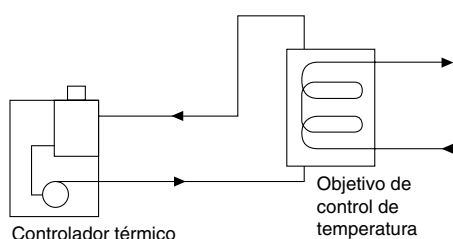


Figura 3 Ejemplo de conexionado para fluido circulante



La construcción del controlador térmico es la que se muestra en la Figura 2. Incluye un dispositivo Peltier (módulo térmico) interpuesto entre los intercambiadores de calor para el fluido circulante y un sistema de agua, y controla la amplitud de la corriente de alimentación para conseguir un ajuste preciso de la temperatura objetivo de salida del fluido circulante. El fluido circulante vuelve al depósito, desde donde es transferido por la bomba integrada en el controlador térmico hacia los intercambiadores de calor y los sensores internos, saliendo por la salida de fluido circulante. La Figura 3 muestra un ejemplo del conexionado para el fluido circulante. El fluido circulante es transferido a una temperatura constante por la bomba.

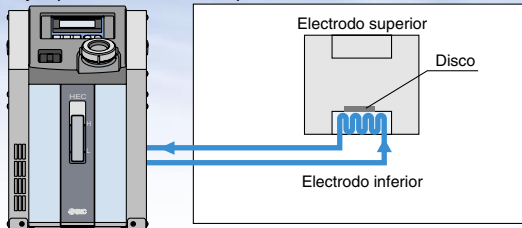
Aplicaciones

Semiconductor

Refrigerado por aire

Refrigerado por agua

Ejemplo: Control de la temperatura de una cámara de electrodos

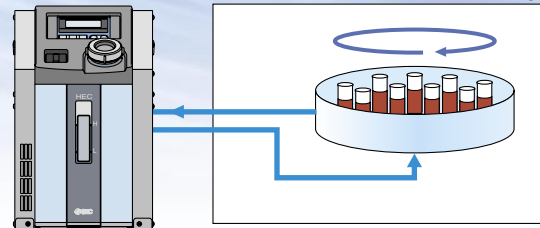


- Equipamiento de grabado al agua fuerte
- Equipamiento de esmaltación
- Equipamiento de galvanoplastia
- Equipos de limpieza
- Equipamiento de corte
- Multímetro, etc.

Aparatos médicos

Refrigerado por aire

Ejemplo: Conservación de sangre

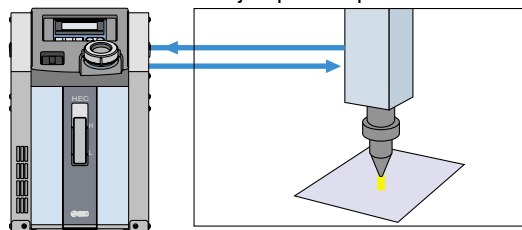


- Instrumental de rayos X para el diagnóstico
- Resonancias magnéticas
- Equipo para la conservación de sangre

Máq. herramienta

Refrigerado por agua

Ejemplo: Dispositivos láser



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

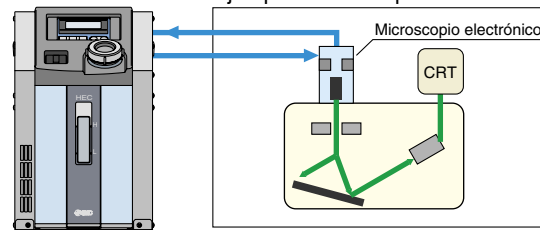
El control de la temperatura del tubo que genera el láser permite optimizar la longitud de onda del láser, lo que mejora la precisión del área transversal trabajada.

Análisis

Refrigerado por aire

Refrigerado por agua

Ejemplo: Microscopio electrónico



- Microscopio electrónico
- Instrumental de rayos X para el análisis
- Cromatografía de gases
- Instrumental para análisis del nivel de azúcar, etc.

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

Adherencia de DVD, incluyendo los de nueva generación

Refrigerado por aire

Refrigerado por agua

Refrigeración de láseres semiconductores

Refrigerado por aire

Refrigerado por agua

Control de temperatura en moldes de fundición

Refrigerado por aire

Refrigerado por agua

ÍNDICE

- Características Características 1 a 3
- Selección del modelo Inf. preliminar 2 a 3

Refrigerado por aire *Serie HEC-A*

- Forma de pedido/Características Pág. 1
- Capacidad de refrigeración/Capacidad de calefacción/
Capacidad de la bomba (salida controlador térmico) Pág. 2
- Descripción de los componentes Pág. 2
- Dimensiones Pág. 3
- Conectores Pág. 4
- Alarma/Mantenimiento Pág. 5
- Precauciones específicas del producto Pág. 6 a 8



Refrigerado por agua *Serie HEC-W*

- Forma de pedido/Características Pág. 9
- Capacidad refrigeración/calefacción/bomba (salida controlador térmico)/
Pérdida de presión en el circuito de agua del sistema Pág. 10, 11
- Descripción de los componentes Pág. 11
- Dimensiones Pág. 12, 13
- Conectores Pág. 14
- Alarma/Mantenimiento Pág. 15
- Precauciones específicas del producto Pág. 16, 17



- Normas de seguridad Anexo - Pág. 1, 2
- Precauciones específicas del producto Anexo - Pág. 3 a 6

Serie HEC

Selección del modelo

Guía para la selección del modelo

1. ¿Qué método de refrigeración se utilizará?

Sin una torre de refrigeración → Refrigerado por aire: Serie HEC-A
 Con una torre de refrigeración → Refrigerado por agua: Serie HEC-W

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

Rango de temperatura que puede ajustarse con el controlador térmico: 10 a 60°C

Si se requiere una temperatura inferior (−20°C) o superior (90°C), seleccione el termo-refrigerador de la serie HRZ.

3. ¿Qué tipo de fluidos circulantes se van a utilizar?

Fluidos circulantes que puede usarse en el controlador térmico:

- Agua limpia → Serie HEC-A, Serie HEC-W
- Fluido fluorado (si desea usar un fluido aislante y no corrosivo)
 - GALDEN® HT135 → Serie HEC-W
 - Fluorinert™ FC-3283

4. ¿Cuál es la capacidad de refrigeración necesaria?

Calcule un margen del 20% por encima de la capacidad que es realmente necesaria. Si se necesita una capacidad superior a la de este controlador térmico, seleccione un termo-refrigerador de la serie HRG o de la serie HRZ.

Ejemplo 1 En el caso de que la cantidad de calor generada por el equipo del cliente sea conocida.

Cantidad de calor generado: 400 W

Capacidad de refrigeración = Considerando un factor de seguridad del 20%, $400 \times 1.2 = 480 \text{ W}$

Ejemplo 2 En el caso de que la cantidad de calor generada por el equipo del cliente sea desconocida.

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

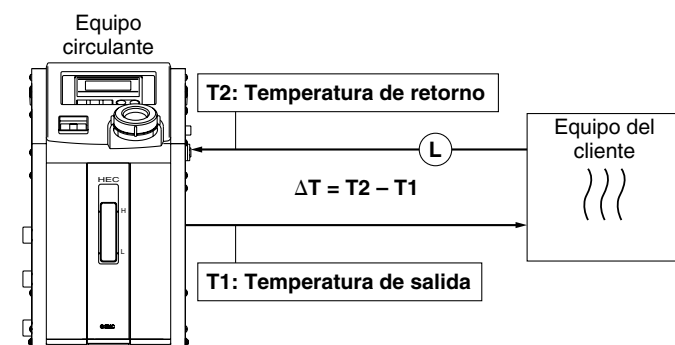
Cantidad de calor generado Q	: Desconocido
Diferencia de temperatura del fluido circulante $\Delta T (= T_2 - T_1)$	: 0.8°C (0.8 K)
Temperatura de salida del fluido circulante T1	: 25°C (298.15 K)
Temperatura de retorno del fluido circulante T2	: 25.8°C (298.95 K)
Caudal del fluido circulante L	: 3 l/min
Fluido circulante	: Agua
	Densidad γ : $1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
	Calor específico C: $4.2 \times 10^3 \text{ J/(kg} \cdot \text{K)}$

$$Q = \frac{\Delta T \times L \times \gamma \times C}{60 \times 1000}$$

$$= \frac{0.8 \times 3 \times 1 \times 10^3 \times 4.2 \times 10^3}{60 \times 1000}$$

$$= 167 \text{ W}$$

Capacidad refrig. = Considerando un factor de seguridad del 20%, $167 \text{ W} \times 1.2 = 200 \text{ W}$



Guía para la selección del modelo

Ejemplo 3 En el caso de que el objeto se refrigere por debajo de una cierta temperatura y periodo de tiempo.

Volumen total del objeto refrigerado V : 20 ℓ

Tiempo de refrigeración h : 15 min

Diferencia de temp. refrigeración ΔT : Diferencia de temperatura: 10°C (10 K). Enfriamiento de 30°C (303 K) a 20°C (293 K).

Fluido circulante : Agua limpia

Densidad γ : 1 x 10³ kg/m³

Calor específico C: 4.2 x 10³ J/(kg·K)

Nota) Consulte la información de la siguiente tabla en la que se detalla el valor de las propiedades físicas típicas del fluido circulante.

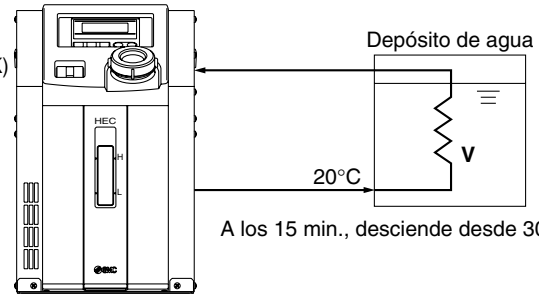
$$Q = \frac{\Delta T \times V \times \gamma \times C}{h \times 60 \times 1000}$$

$$= \frac{10 \times 20 \times 1 \times 10^3 \times 4.2 \times 10^3}{15 \times 60 \times 1000}$$

$$= 933 \text{ W}$$

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

$$933 \text{ W} \times 1.2 = \boxed{1120 \text{ W}}$$



Precauciones en la selección del modelo

El caudal del fluido circulante varía en función de la pérdida de presión del equipo del cliente y de la longitud, diámetro y resistencia creada al doblar la tubería del fluido circulante, etc. Antes de seleccionar el sistema, compruebe que se puede obtener el caudal necesario de fluido circulante.

Valores de las propiedades físicas típicas del fluido circulante

Fluidos fluorados

Valor propiedades físicas Temperatura	Densidad γ [kg/m ³]	Calor específico C [J/(kg K)]
-10°C	1.87 x 10 ³	0.87 x 10 ³
20°C	1.80 x 10 ³	0.96 x 10 ³
50°C	1.74 x 10 ³	1.05 x 10 ³
80°C	1.67 x 10 ³	1.14 x 10 ³

Agua

Densidad γ : 1 x 10³ [kg/m³]

Calor específico C: 4.2 x 10³ [J/(kg·K)]

Refrigerador de tipo Peltier

Controlador térmico (refrigerado por aire)

Serie HEC-A



Forma de pedido

HEC 002 - A 5 B -

Capacidad de refrigeración
002 230 W

Método de radiación
A Refrigerado por aire

Alimentación
5 100 a 240 VAC

Opción

—	Ninguna
F	Con flujostato
N	Rosca NPT
FN	Con flujostato, rosca NPT

Nota) La opción debe especificarse al realizar el pedido.

Comunicaciones

A	RS-485
B	RS-232C

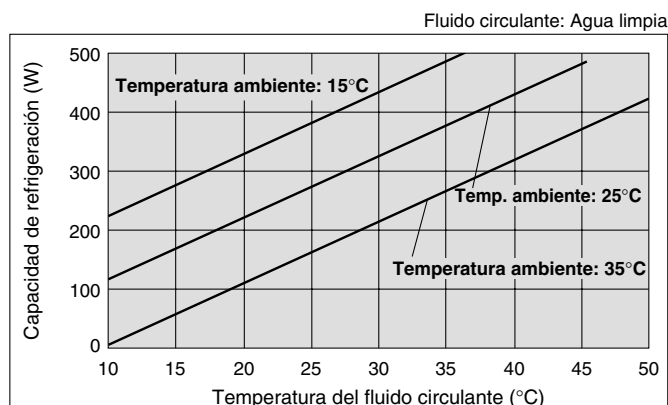
Características técnicas (Para más detalles, consulte la información de las "Especificaciones del producto" de SMC).

Modelo		HEC002-A5A	HEC002-A5B
Método de refrigeración		Módulo termoelectrónico de refrigeración/caentamiento (módulo térmico)	
Método de radiación		Refrigeración por aire forzada	
Método de regulación		Control PID de cambio automático de refrigeración/caefacción	
Temperatura ambiente/humedad		10 a 35°C, 35 a 80% HR (sin condensación)	
Sistema del fluido circulante	Fluido circulante	Agua limpia	
	Rango temperatura trabajo	10.0 a 60.0°C (sin condensación)	
	Capacidad refrigeración Nota 1)	230 W	
	Capacidad calentamiento Nota 1)	600 W	
	Estabilidad temperatura Nota 2)	±0.01 a ±0.03°C	
	Capacidad de la bomba	Consulte la gráfica de rendimiento.	
	Capacidad del depósito	Aprox. 1.2 ℓ	
	Tamaño de conexión	ENTRADA/SALIDA: [Rc1/4], Purga: Rc1/4 (con tapón)	
	Material en contacto con líquidos	Acero inoxidable 303, acero inoxidable 304, EPDM, cerámica, PPE con 30% de vidrio, carbono, polietileno, poliuretano, polipropileno	
Sistema eléctrico	Suministro eléctrico	Monofásica: 100 a 240 VAC, 50/60 Hz	
	Protector de sobretensión	15 A	
	Consumo de corriente	8 A (100 VAC) a 3 A (240 VAC)	
	Alarma	Consulte la función de alarma.	
	Comunicaciones	RS-485	RS-232C
PesoAccesorios		Aprox. 17.5 kg (incluyendo el pie de fijación)	
Estándares de seguridad		Cable de alimentación, pie de fijación	
		CE, estándares UL (NRTL), estándar de seguridad para equipo médico (IEC60601-1)	

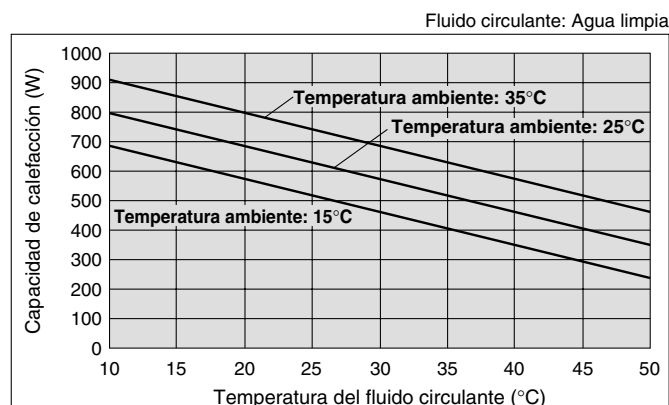
Nota 1) Condiciones: Temperatura de ajuste de 25°C, Temperatura ambiente de 25°C, Caudal circulante de 3 ℓ/min

Nota 2) Los valores indicados son para cargas estables en entornos de trabajo sin turbulencias. Es posible que se salga del rango en otras condiciones de funcionamiento.

Capacidad de refrigeración



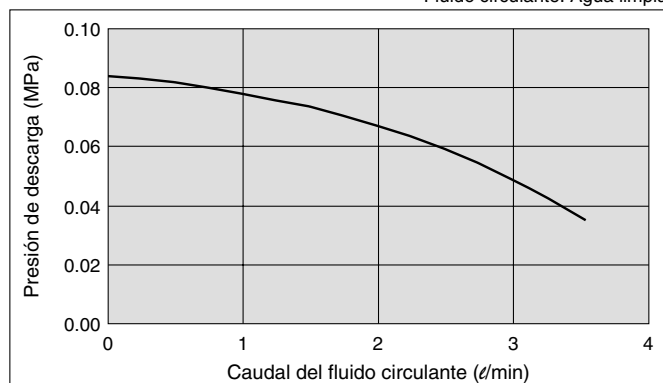
Capacidad de calefacción



Capacidad de la bomba (salida controlador térmico)

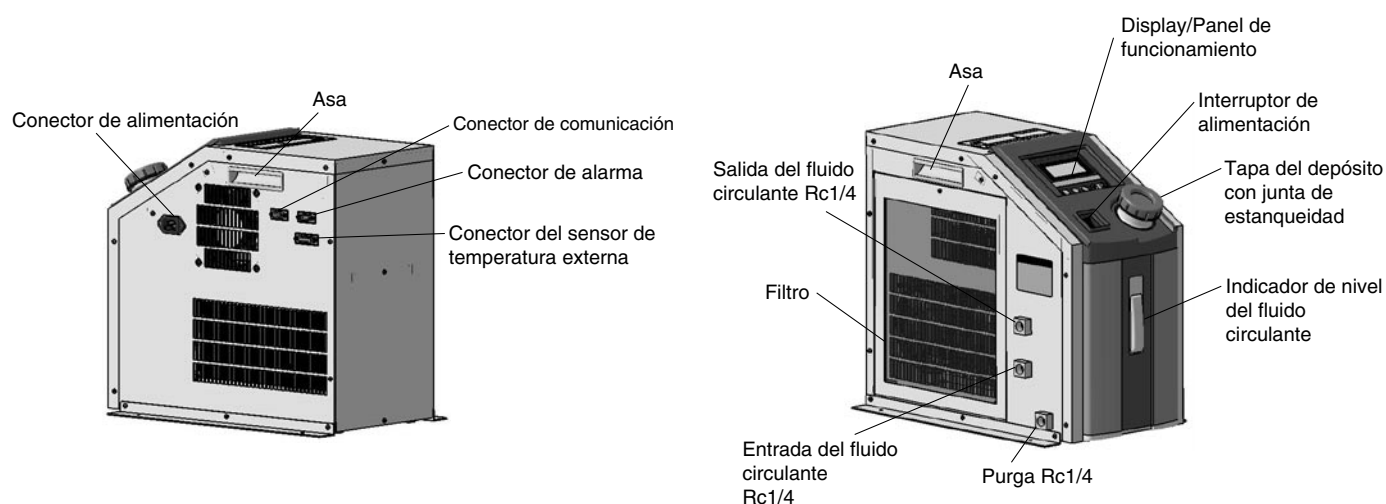
La presión en el eje Y representa la presión de descarga del fluido circulante en el controlador térmico.

Fluido circulante: Agua limpia

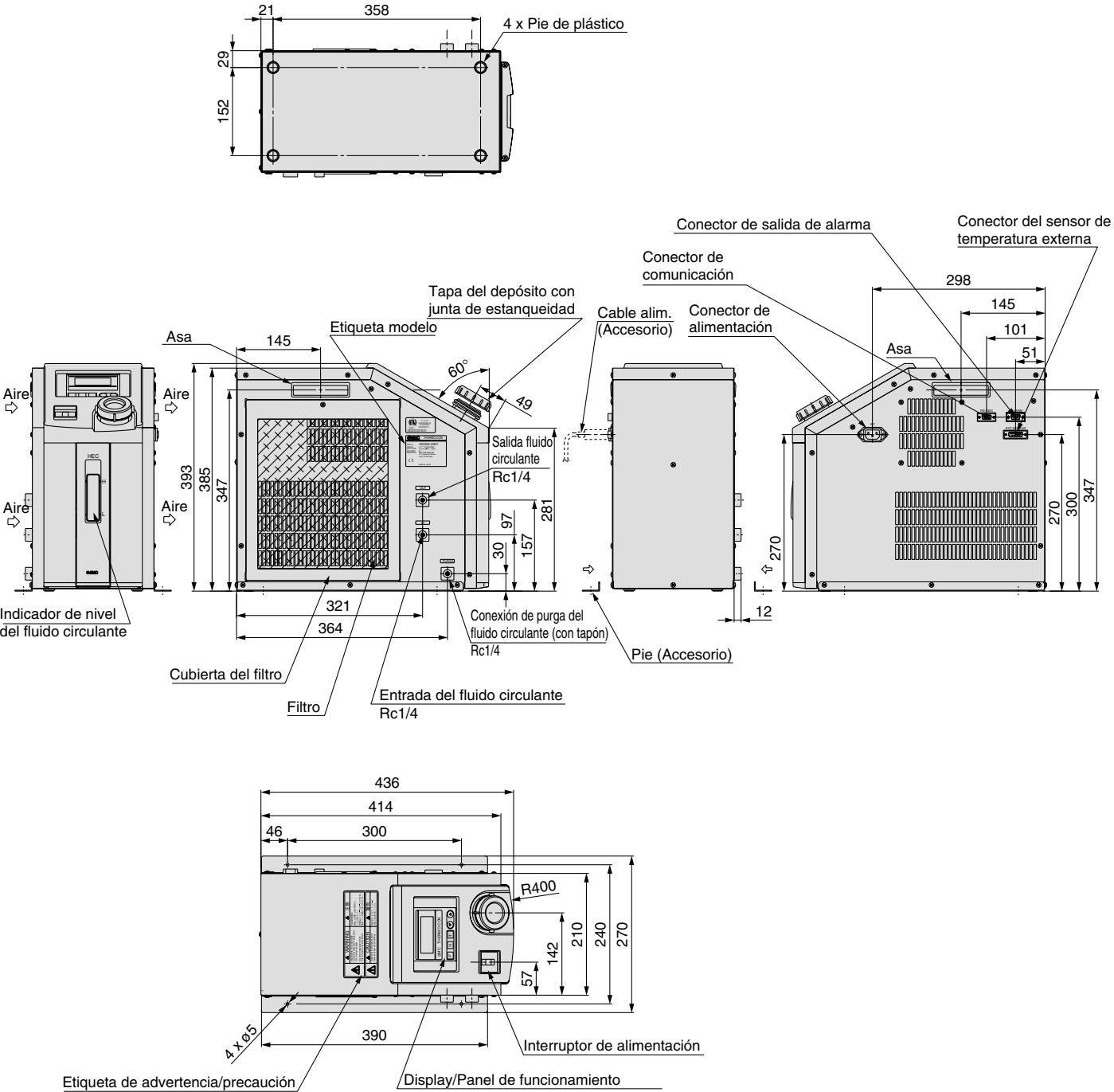


Los valores mostrados en la gráfica de rendimiento son valores típicos, pero no están garantizados. Considere un cierto margen de seguridad cuando seleccione el modelo.

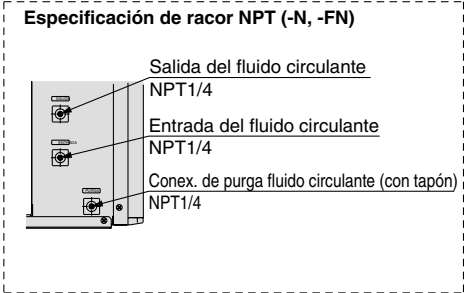
Descripción de los componentes



Dimensiones



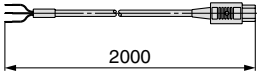
Opciones (racor)



Cable de alimentación (Accesorio)

Conector: IEC60320 C13 o equivalente
Cable: 14AWG, diám. ext. ø8.4

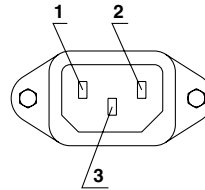
Color de cable	Contenido
Negro	100 a 240 VAC
Negro	100 a 240 VAC
Verde/Amarillo	PE



Conectores

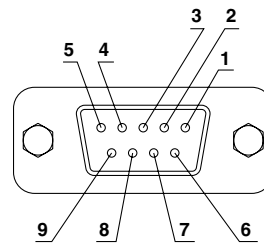
1. Conector de potencia (AC) IEC60320 C14 o equivalente

Nº pin	Contenido de señal
1	100 a 240 VAC
2	100 a 240 VAC
3	PE



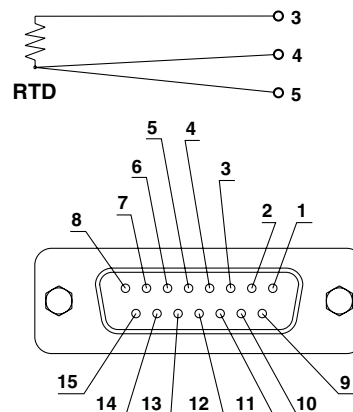
2. Conector de comunicación (RS-232C o RS-485) sub-D, 9 pins (hembra) Tornillo de sujeción: M2.6

Nº pin	Contenido de señal	
	RS-232C	RS-485
1	Sin uso	BUS+
2	RD	BUS-
3	SD	Sin uso
4	Sin uso	Sin uso
5	SG	SG
6-9	Sin uso	Sin uso



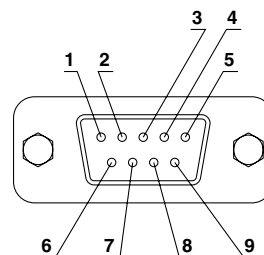
3. Conector de sensor externo (SENSOR EXT.) sub-D, 15 pins (hembra) Tornillo de sujeción: M2.6

Nº pin	Contenido de señal
1-2	Sin uso
3	Terminal A del detector de temperatura
4	Terminal B del detector de temperatura
5	Terminal B del detector de temperatura
6-14	Sin uso
15	FG



4. Conector de salida de alarma (ALARMA) sub-D, 9 pins Tornillo de sujeción: M2.6

Nº pin	Contenido de señal
1	Contacto A para alarma de parada (abierto cuando se produce una alarma)
2	Común para alarma de parada
3	Contacto B para alarma de parada (cerrado cuando se produce una alarma)
4-5	Sin uso
6	Contacto A para alarma de límite sup./inf. de temp. (abierto cuando se produce una alarma)
7	Común para alarma de límite superior/inferior de temperatura
8	Contacto B para alarma de límite sup./inf. de temp. (cerrado cuando se produce una alarma)
9	Sin uso



Alarma

El controlador térmico está equipado de serie con una función que permite mostrar en la pantalla LCD hasta 15 clases de alarmas que pueden leerse a través de comunicación en serie. También permite generar una salida de relé para la alarma de límite superior/inferior de temperatura y la alarma de corte de salida.

Alarma

Nº alarma	Descripción de la alarma	Condiciones funcionam.	Razón principal
WRN	Alarma de límite sup./inf. de temperatura	Marcha	La temperatura ha superado el límite superior o inferior de la temperatura especificada.
ERR00	La CPU se ha quedado colgada	Parada	La CPU se ha bloqueado debido a un ruido, etc.
ERR01	Error de comprobación de la CPU	Parada	No se puede leer correctamente el contenido de la CPU cuando el suministro eléctrico está activado.
ERR03	Error en datos de seguridad	Parada	No se pueden leer correctamente los datos de seguridad cuando el suministro eléctrico está activado.
ERR04	Error de escritura en EEPROM	Parada	No se pueden escribir datos en la EEPROM.
ERR11	Fallo de alimentación DC	Parada	La alimentación DC ha fallado (debido a la parada del ventilador o a una temperatura anormalmente alta) o el módulo térmico está cortocircuitado.
ERR12	Error de temp. elevada del sensor de temperatura interno	Parada	El sensor de temperatura interno ha superado el límite superior de temperatura de corte.
ERR13	Error de baja temp. del sensor de temperatura interno	Parada	El sensor de temperatura interno ha superado el límite inferior de temperatura de corte.
ERR14	Alarma del termostato	Parada	El termostato se ha activado debido a la obstrucción del filtro o a un fallo del ventilador/bomba, etc.
ERR15	Alarma de salida anormal	Marcha	No se puede modificar la temperatura, incluso a una salida 100%, debido a la sobrecarga o desconexión del módulo térmico.
ERR16	Alarma de bajo caudal (opcional)	Parada	El caudal del fluido circulante ha caído.
ERR17	Alarma de desconexión del sensor de temperatura interno	Parada	El sensor de temperatura interno está desconectado o cortocircuitado.
ERR18	Alarma de desconexión del sensor de temperatura externo	Marcha	El sensor de temperatura externo se ha desconectado o cortocircuitado (sólo se detecta cuando se realiza un control de aprendizaje o un control de ajuste externo).
ERR19	Alarma de autoajuste anormal	Parada	El autoajuste no se ha completado tras 20 minutos.
ERR20	Alarma de bajo nivel de fluido	Parada	El volumen de fluido circulante del depósito se ha reducido.

Mantenimiento

El mantenimiento del controlador térmico se realiza únicamente en forma de devolución y reparación en las instalaciones de SMC. Como regla general, SMC no realizará mantenimiento *in situ*. Por otro lado, las siguientes piezas tienen una vida limitada y deben reemplazarse antes de alcanzarse el final de la misma.

Esperanza de vida de las piezas

Descripción	Vida útil	Posible fallo
Bomba	3 a 5 años	El cojinete se desgasta y la bomba falla en la transferencia del fluido circulante, lo que genera un fallo de control de la temperatura.
Ventilador	5 a 10 años	El cojinete pierde la lubricación y el ventilador no es capaz de suministrar suficiente aire, reduciéndose la capacidad de refrigeración y calentamiento.
Alimentación DC	5 a 10 años	La capacidad del condensador electrolítico disminuye y causa un voltaje anormal que genera un fallo de alimentación DC y detiene el controlador térmico.
Panel de display	50 000 horas (aprox. 5 años)	El display se apaga cuando la luz de fondo de la pantalla LCD alcanza el final de su vida útil.



Serie HEC-A

Precauciones específicas del producto 1

Lea detenidamente las siguientes instrucciones antes de su uso. Consulte las instrucciones de seguridad en los Anexos-Pág. 1 y 2 y las precauciones del equipo de control de temperatura en los Anexos-Pág. 3 a 6.

Diseño del sistema

⚠ Advertencia

1. Este catálogo muestra las características del controlador térmico.

1. Compruebe las características técnicas detalladas en el documento "Características técnicas del producto" y evalúe la compatibilidad del controlador térmico con el sistema del cliente.
2. Aunque se instale el circuito de protección como una unidad única, el cliente debe realizar el diseño de seguridad de todo el sistema.

Uso

⚠ Advertencia

1. Lea detenidamente el manual de funcionamiento.

Lea detenidamente el manual de funcionamiento antes de poner en marcha el producto y guarde este manual para futuras consultas.

2. Si la temperatura de ajuste es cambiada repetidamente en 10°C o más, el controlador térmico puede fallar en un corto periodo de tiempo.

Entorno funcionamiento/Entorno almacenamiento

⚠ Advertencia

1. Mantenga el controlador dentro del rango de temperatura ambiente y humedad especificado.

Si la temperatura de ajuste es demasiado baja, puede formarse condensación en el interior del controlador térmico o sobre la superficie de las tuberías, incluso dentro del rango de temperatura ambiente especificado. La condensación puede causar fallos, por lo que debe evitarse teniendo en cuenta las condiciones de trabajo.

2. El controlador térmico no está diseñado para uso en sala limpia.

El polvo generado por la bomba se introduce en la unidad y el ventilador de refrigeración.

3. El siloxano de bajo peso molecular puede dañar el contacto del relé.

Use el controlador térmico en un lugar libre de siloxano de bajo peso molecular.

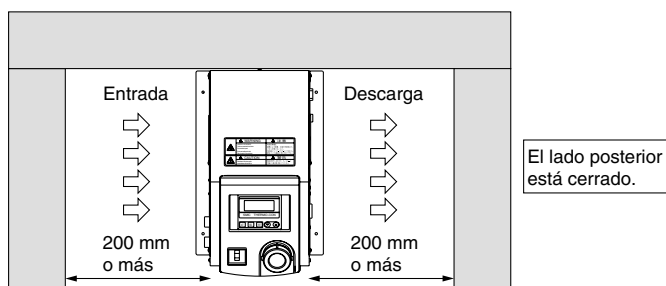
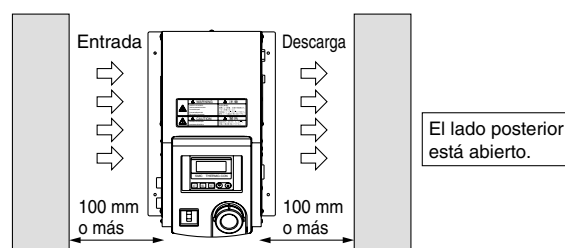
Aire de radiación

⚠ Precaución

1. La entrada del aire de radiación no debe exponerse, en la medida de lo posible, al polvo y otras partículas.

2. No deje que la entrada y la salida del aire de radiación se cierren.

Si se impide la radiación, la temperatura de ajuste puede no alcanzarse dependiendo de su valor y de la carga. Mantenga un espacio de 100 mm si el lado posterior está abierto o 200 mm si el lado posterior está cerrado.



3. Si se usa más de un controlador térmico, dispóngalos de forma que los lados de salida del controlador térmico succionen el aire de radiación desde los lados de entrada.

En caso contrario, el rendimiento en los lados de salida podría deteriorarse. Además, la temperatura de ajuste puede no alcanzarse dependiendo de su valor y de la carga. En tal caso, tome las medidas oportunas para evitar el deterioro del rendimiento (por ejemplo, el cambio de dirección de los controladores térmicos).

4. Si el polvo se adhiere al filtro, retírelo con una aspiradora o con un paño seco.

5. Evite el funcionamiento sin el filtro.

En caso contrario, el polvo podría acumularse en el colector de calor y en los componentes eléctricos, causando un calentamiento anormal de los mismos.



Serie HEC-A

Precauciones específicas del producto 2

Lea detenidamente las siguientes instrucciones antes de su uso. Consulte las instrucciones de seguridad en los Anexos-Pág. 1 y 2 y las precauciones del equipo de control de temperatura en los Anexos-Pág. 3 a 6.

Fluido circulante

⚠ Precaución

1. Use agua corriente o fluidos que no dañen el material en contacto con los líquidos.

(Acero inoxidable 303, acero inoxidable 304, EPDM, polipropileno, polietileno, PPE, cerámica, poliuretano)

2. Se puede usar agua desionizada (con una conductividad eléctrica de aprox. 1 $\mu\text{S/cm}$), aunque puede perder su conductividad eléctrica.

Además, si se usa un sistema de suministro de agua desionizada, el controlador térmico puede resultar dañado por la electricidad estática.

3. Si se usa agua desionizada, pueden crecer bacterias y algas en un corto periodo de tiempo.

Si el controlador térmico se utiliza habiendo bacterias y algas, su capacidad de refrigeración o la capacidad de la bomba pueden deteriorarse. Cambie regularmente el agua desionizada en su totalidad, dependiendo de las condiciones (como guía, una vez al mes).

4. Consulte con SMC si va a utilizar otros fluidos que no sean agua.

5. La presión máxima de funcionamiento del circuito de fluido circulante es 0.1 MPa.

Si se supera dicha presión, se pueden producir fugas en el depósito del controlador térmico.

6. Seleccione una tubería con una longitud y diámetro adecuados para permitir un caudal de 1 d/min o más de fluido circulante.

Si el caudal es inferior a 1 d/min , es posible que el controlador térmico no pueda realizar un control preciso, aunque también puede fallar debido al repetido funcionamiento en refrigeración y calefacción.

7. Como bomba de circulación se usa una bomba accionada por imán.

No se puede usar un fluido que contenga polvo metálico como el polvo de hierro.

8. El controlador térmico no debe utilizarse sin fluido circulante.

La bomba puede romperse debido al funcionamiento en vacío.

9. Si la tapa del depósito se abre tras el suministro de fluido circulante, éste puede derramarse en determinadas condiciones del conexionado externo.

10. Si se usa un depósito externo, el fluido circulante puede derramarse por la tapa del depósito interno, en función del lugar de instalación del depósito externo.

Compruebe que el depósito interno no presenta fugas si se usa un depósito externo.

11. Si el fluido es liberado a la atmósfera (depósito o tubería) en algún punto, minimice la resistencia de la tubería en el lado de retorno del fluido circulante.

Si la resistencia de la tubería es demasiado elevada, ésta puede romperse o el depósito de circulación integrado puede deformarse o rajarse debido a que la presión de la tubería de retorno se hará negativa, ya que el depósito de circulación integrado está fabricado en resina (PE).

Tenga especial cuidado si el caudal del fluido circulante es elevado. Para evitar la generación de presión negativa (inferior a -0.02 MPa), la tubería de retorno debe tener el máximo espesor y la mínima longitud posibles para minimizar la resistencia de la tubería. También resulta eficaz restringir el caudal de fluido circulante o retirar la junta de estanqueidad del depósito interno para liberar la presión a la atmósfera.

12. Los fluidos fluorados están fuera de las especificaciones.

Si se usan en el controlador térmico, el flujo de fluido generará electricidad estática. Dicha electricidad estática puede descargarse sobre la placa del controlador térmico, causando daños o un fallo de funcionamiento, así como la pérdida de datos como la temperatura de ajuste. Además, dado que la gravedad específica del fluido fluorado es 1.5 a 1.8 veces superior a la del agua, la bomba se sobrecargará, causando también que el fluido fluorado se salga de las especificaciones. Por ello, si usa un fluido fluorado, contacte con SMC y le presentaremos un producto especial adecuado (modelo refrigerado por agua).

13. Evite el funcionamiento con cavitación o burbujas debidas al bajo nivel de fluido en el depósito. Esto puede acortar la vida de la bomba.

14. Si usa agua limpia, debe satisfacer los estándares de calidad mostrados en la siguiente tabla.

Normas de calidad del agua en circulación (agua limpia)

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

	Componente	Valor estándar
Elemento estándar	pH (a 25°C)	6.0 a 8.0
	Conductividad eléctrica (25°C)	100 ^{Nota 1)} a 300 ^{Nota 2)} [$\mu\text{S/cm}$]
	Ión cloruro	50 [mg/L] máx.
	Ión de ácido sulfúrico	50 [mg/L] máx.
	Consumo de ácido (a pH=4.8)	50 [mg/L] máx.
	Dureza total	70 [mg/L] máx.
	Dureza de calcio	50 [mg/L] máx.
	Sílica en estado iónico	30 [mg/L] máx.
Elemento de referencia	Hierro	0.3 [mg/L] máx.
	Cobre	0.1 [mg/L] máx.
	Ión sulfuro	No debería detectarse.
	Ión amonio	0.1 [mg/L] máx.
	Cloro residual	0.3 [mg/L] máx.
	Carbono libre	4.0 [mg/L] máx.

Nota 1) La conductividad eléctrica deberá ser de 100 [$\mu\text{S/cm}$] o superior.

Nota 2) En caso de [$\text{M}\Omega\cdot\text{cm}$], será de 0.003 a 0.01.



Serie HEC-A

Precauciones específicas del producto 3

Lea detenidamente las siguientes instrucciones antes de su uso. Consulte las instrucciones de seguridad en los Anexos-Pág. 1 y 2 y las precauciones del equipo de control de temperatura en los Anexos-Pág. 3 a 6.

Comunicación

Precaución

- 1. El valor de ajuste puede grabarse en la EE-PROM hasta un máximo de 1 millón de veces.**

En particular, preste atención al número de veces que se realiza la escritura usando la función de comunicación.

Mantenimiento

Advertencia

- 1. Prevención de descargas eléctricas y fuego**

No accione el interruptor con las manos húmedas. Además, no haga funcionar el controlador térmico con agua en su interior.

- 2. Actuación en caso de error**

Si se produce un error como la aparición de sonidos anormales, humo o malos olores, corte inmediatamente la alimentación y detenga el suministro y la circulación del fluido. Contacte con SMC o con un distribuidor de ventas para reparar el controlador térmico.

- 3. Inspección regular**

Compruebe los siguientes elementos al menos una vez al mes. La inspección debe realizarla un operario formado y con experiencia.

- a) Compruebe los contenidos mostrados en el display.
- b) Compruebe la temperatura, vibración y sonidos anormales en el cuerpo del controlador térmico.
- c) Compruebe el voltaje y la corriente del sistema de suministro de potencia.
- d) Compruebe que no hay fugas y contaminación del fluido circulante e intrusión de partículas extrañas en él, así como la posterior sustitución del fluido.
- e) Compruebe el estado del caudal, la temperatura y el filtro de aire de radiación.

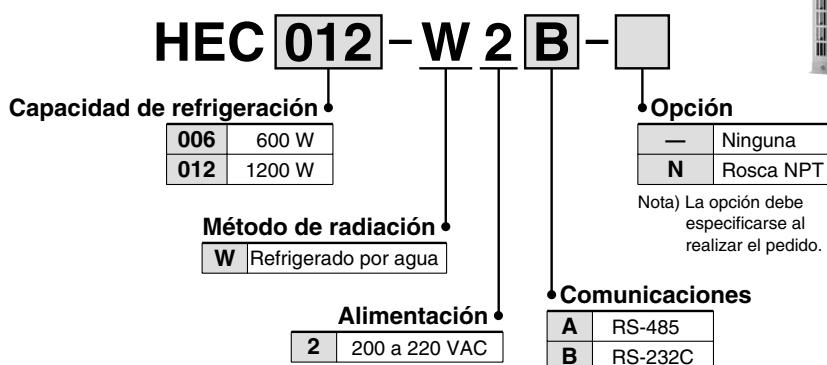
Refrigerador de tipo Peltier

Controlador térmico (refrigerado por agua)

Serie HEC-W



Forma de pedido



Características técnicas (Para más detalles, consulte la información de las "Especificaciones del producto" de SMC).

Modelo		HEC006-W2A	HEC006-W2B	HEC012-W2A	HEC012-W2B
Método de refrigeración		Módulo termoelectrico de refrigeración/calefacción (módulo térmico)			
Método de radiación		Agua refrigerada			
Método de regulación		Control PID de cambio automático de refrigeración/calefacción			
Temperatura ambiente/humedad		10 a 35°C, 35 a 80% HR (sin condensación)			
Sistema del fluido circulante	Fluido circulante ^{Nota 1)}	Agua limpia, fluido fluorado (GALDEN® HT135, Fluorinert™ FC-3283)			
	Rango temperatura trabajo	10.0 a 60.0°C (sin condensación)			
	Capacidad de refrigeración	600 W (Agua limpia), 400 W (Fluorinert™ FC-3283) ^{Nota 2)}		1200 W (Agua limpia), 800 W (Fluorinert™ FC-3283) ^{Nota 3)}	
	Capacidad de calentamiento	900 W (Agua limpia), 600 W (Fluorinert™ FC-3283) ^{Nota 2)}		2200 W (Agua limpia), 1500 W (Fluorinert™ FC-3283) ^{Nota 3)}	
	Estabilidad temperatura ^{Nota 4)}	±0.01 a 0.03°C			
	Capacidad de la bomba	Consulte la gráfica de rendimiento.			
	Capacidad del depósito	aprox. 3 ℓ		aprox. 5 ℓ	
	Tamaño de conexión	ENTRADA/SALIDA: Rc3/8 Drenaje: Rc1/4 (con tapón)		ENTRADA/SALIDA: Rc3/4 Drenaje: Rc1/4 (con tapón)	
	Material en contacto con líquidos	Acero inoxidable 303, acero inoxidable 304, EPDM, cerámica, PPS con 30% de vidrio, carbono, polietileno, poliuretano		Acero inoxidable 303, acero inoxidable 304, EPDM, cerámica, PP, polietileno, poliuretano, SiC, PPS	
Sist. agua instalación	Rango de temperatura	10 a 35°C (sin condensación)			
	Rango de presión	1 MPa o menos			
	Caudal necesario ^{Nota 5)}	8 a 10 ℓ/min		10 a 15 ℓ/min	
	Tamaño de conexión	ENTRADA/SALIDA: Rc3/8		ENTRADA/SALIDA: Rc1/2	
	Material en contacto con líquidos	Acero inoxidable 303, acero inoxidable 304			
Sistema eléctrico	Suministro eléctrico	Monofásica: 200 a 220 VAC, 50/60 Hz			
	Protector de sobretensión	10 A		15 A	
	Consumo de corriente	5 A		10 A	
	Alarma	Consulte la función de alarma.			
	Comunicaciones	RS-485	RS-232C	RS-485	RS-232C
Peso		Aprox. 25 kg (incluyendo el pie de fijación)		Aprox. 40 kg (incluyendo el pie de fijación)	
Accesorios		Cable de alimentación, pie de fijación			
Estándares de seguridad		CE, estándares UL (NRTL)			

Nota 1) Fluorinert™ es una marca registrada de 3M y GALDEN® es una marca registrada de Solvay Solexis, Inc. Para cualquier otro fluido, consulte con SMC.

Nota 2) Condiciones: Temperatura de ajuste de 25°C, Temperatura del agua del sistema 20°C, Caudal del agua del sistema: 8 ℓ/min, Temperatura ambiente: 25°C,

Nota 3) Condiciones: Temperatura de ajuste de 25°C, Temperatura del agua del sistema 20°C, Caudal del agua del sistema: 10 ℓ/min, Temperatura ambiente: 25°C,

Nota 4) Los valores indicados son para cargas estables en entornos de trabajo sin turbulencias. Puede que en otros entornos se salga del rango.

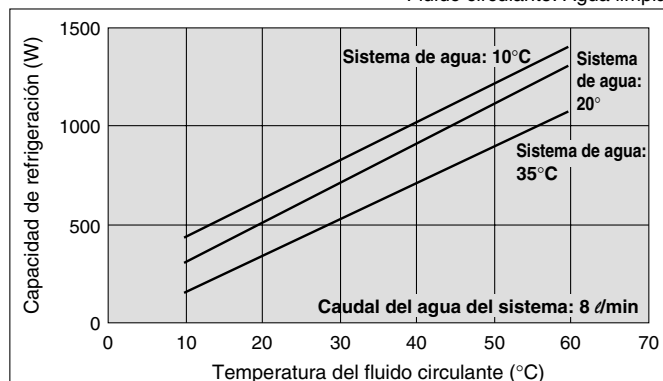
Nota 5) Un caudal superior al rango especificado puede afectar negativamente al circuito de agua del sistema.

Los valores mostrados en la gráfica de rendimiento son valores típicos, pero no están garantizados. Considere un cierto margen de seguridad cuando seleccione el modelo.

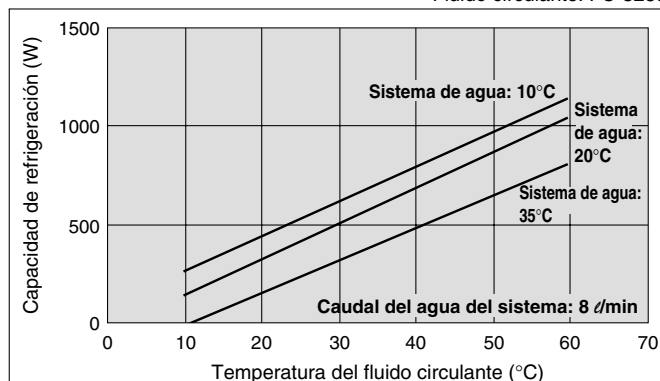
Capacidad de refrigeración

HEC006

Fluido circulante: Agua limpia

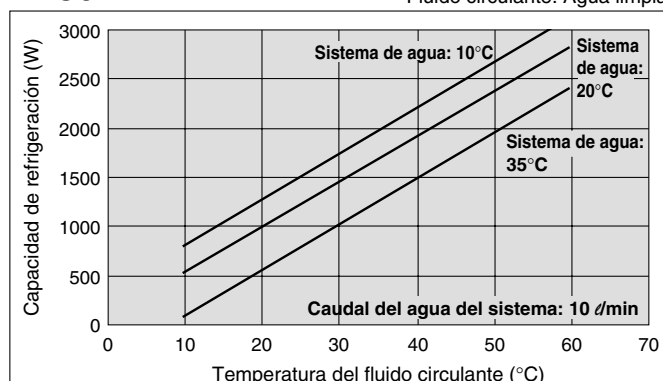


Fluido circulante: FC-3283

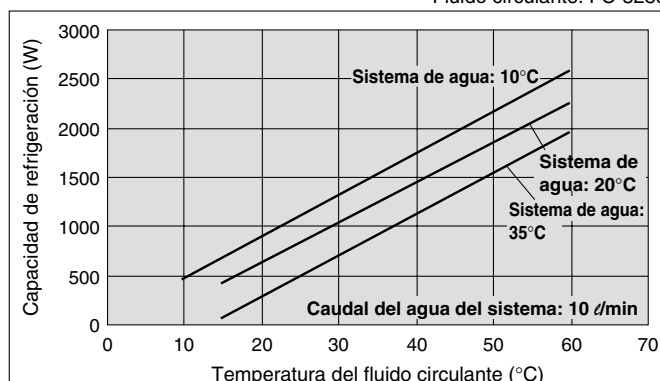


HEC012

Fluido circulante: Agua limpia



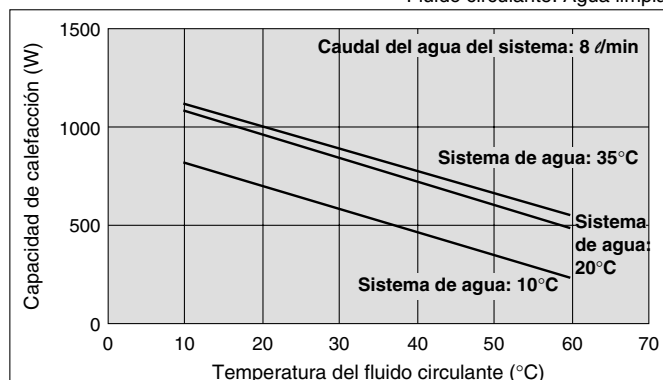
Fluido circulante: FC-3283



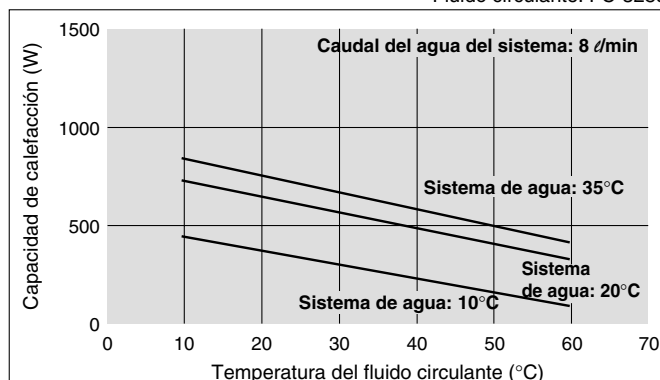
Capacidad de calefacción

HEC006

Fluido circulante: Agua limpia

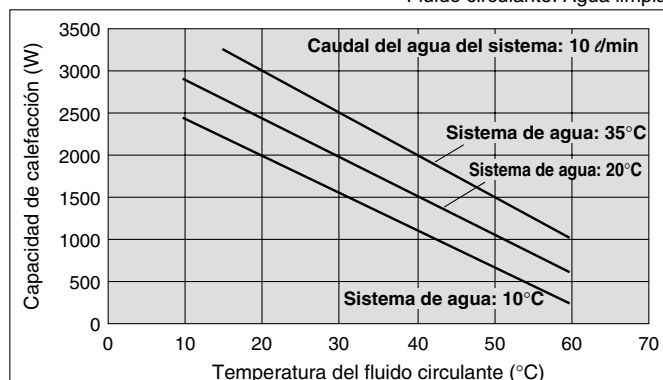


Fluido circulante: FC-3283

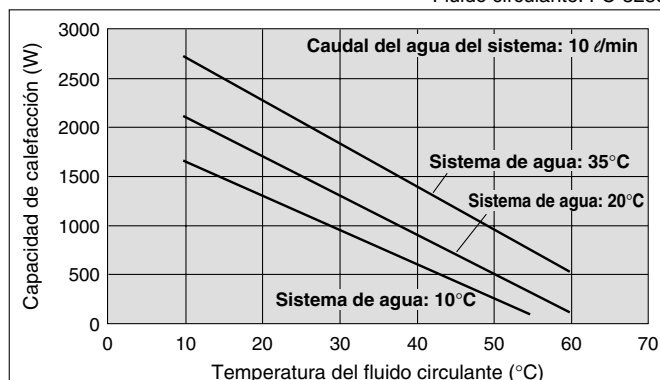


HEC012

Fluido circulante: Agua limpia

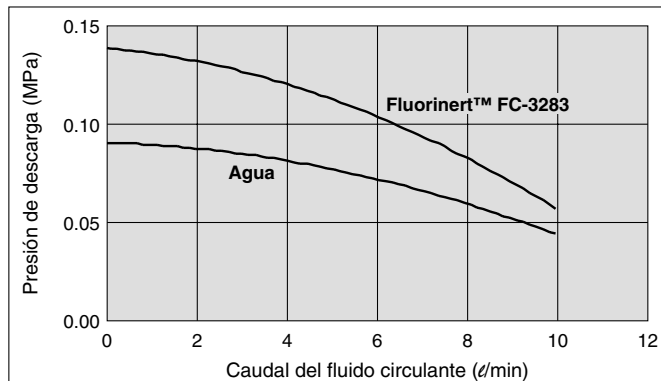


Fluido circulante: FC-3283

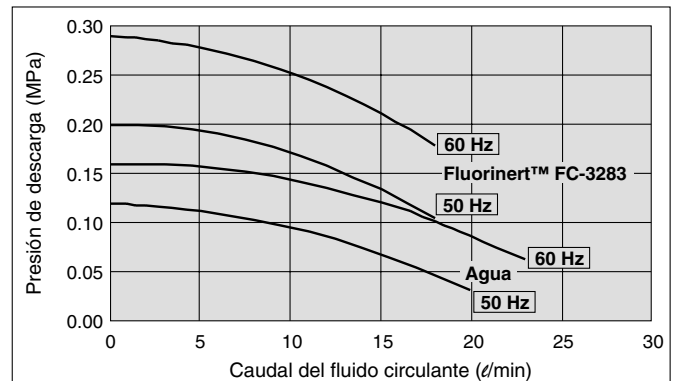


Capacidad de la bomba (salida controlador térmico)

HEC006

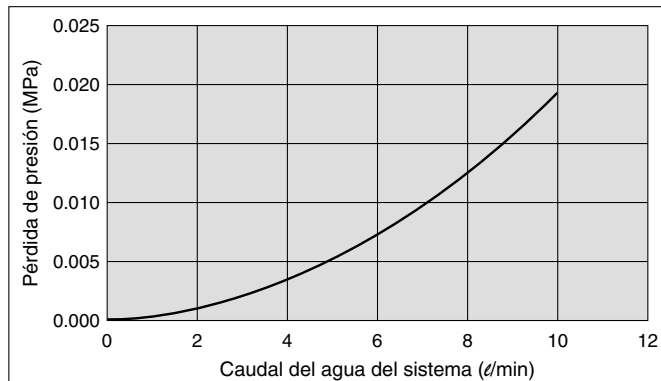


HEC012

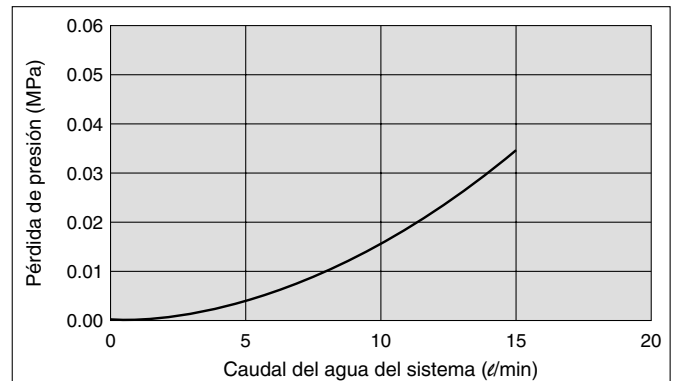


Pérdida de presión en el circuito de agua del sistema (refrigeración del controlador térmico)

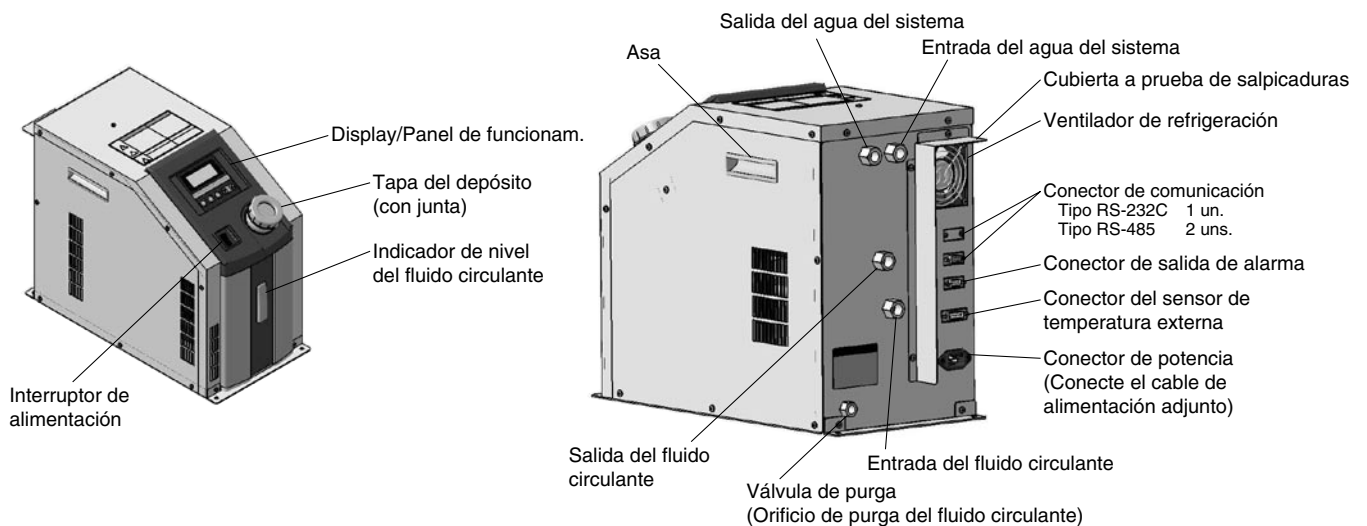
HEC006



HEC012

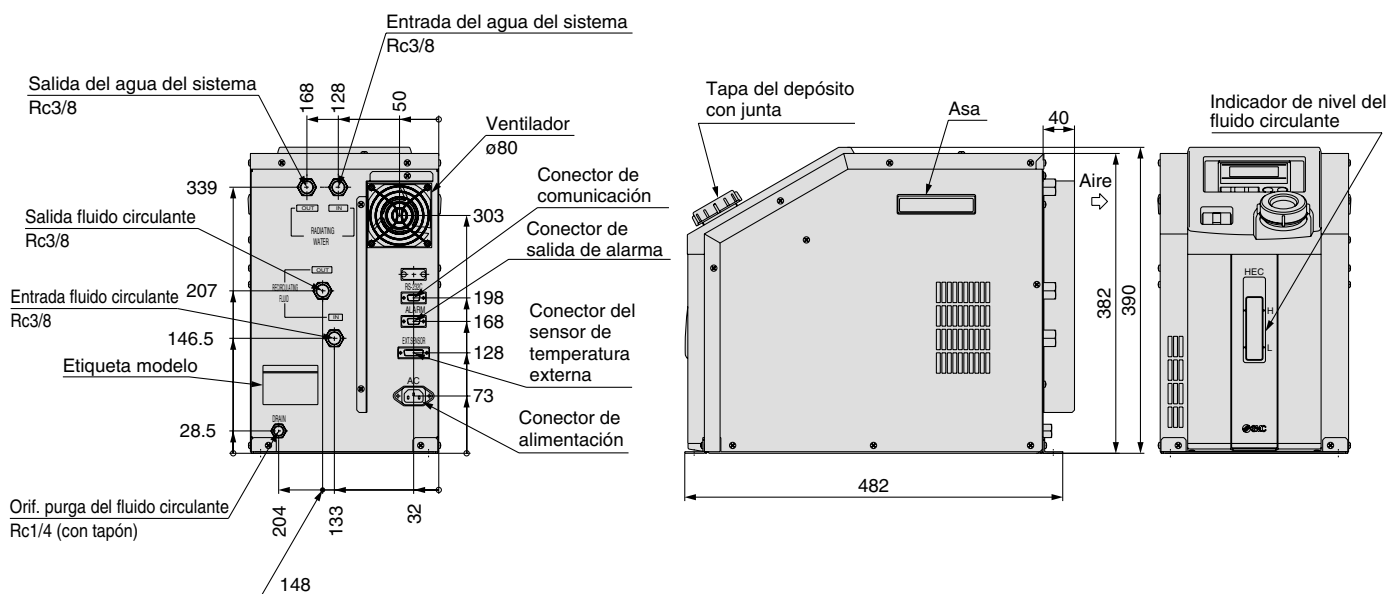
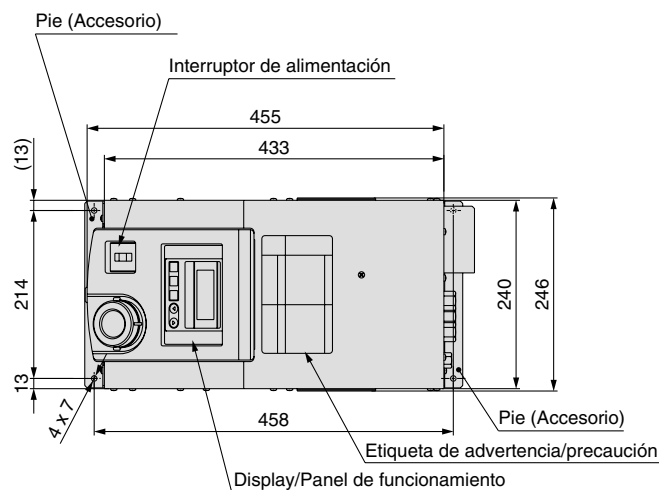


Descripción de los componentes



Dimensiones

HEC006-W2B

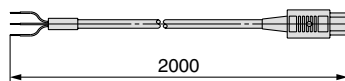


En la especificación de racor NPT (-N), todos los racores (incluyendo los de la conexión de purga del fluido circulante) están fabricados en NPT.

Cable de alimentación

Conector: IEC60320 C13 o equivalente
Cable: 14AWG, diám. ext. ø8.4

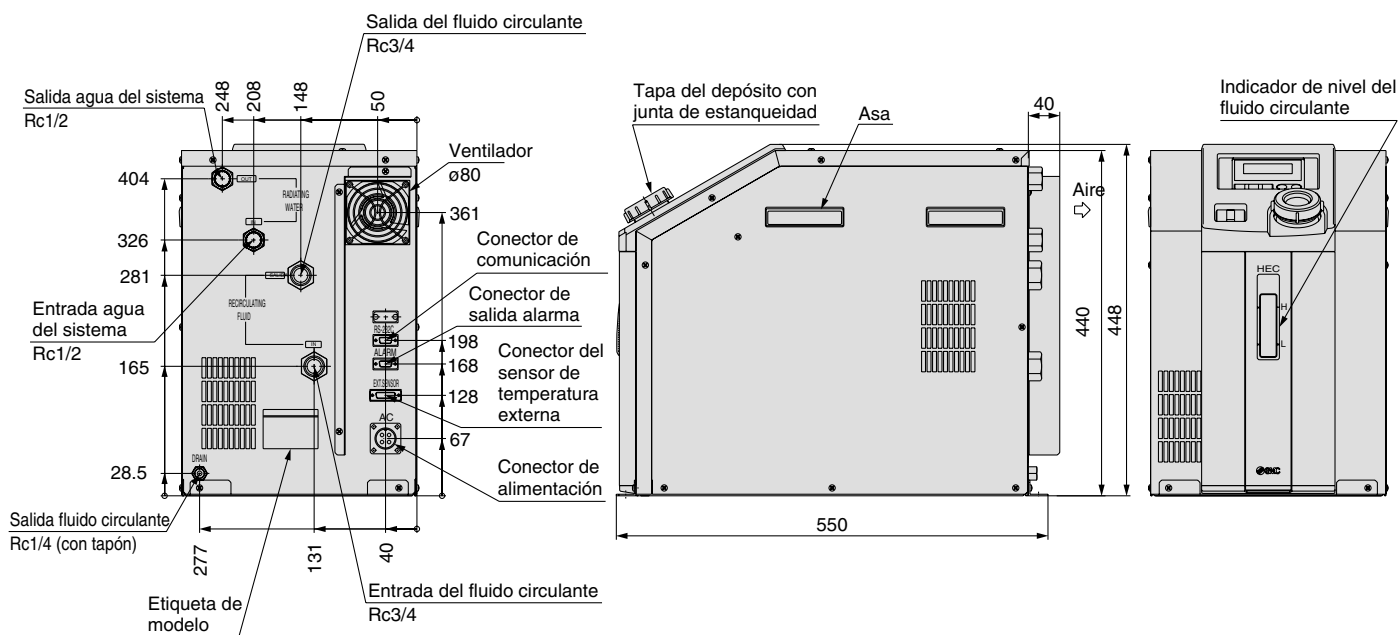
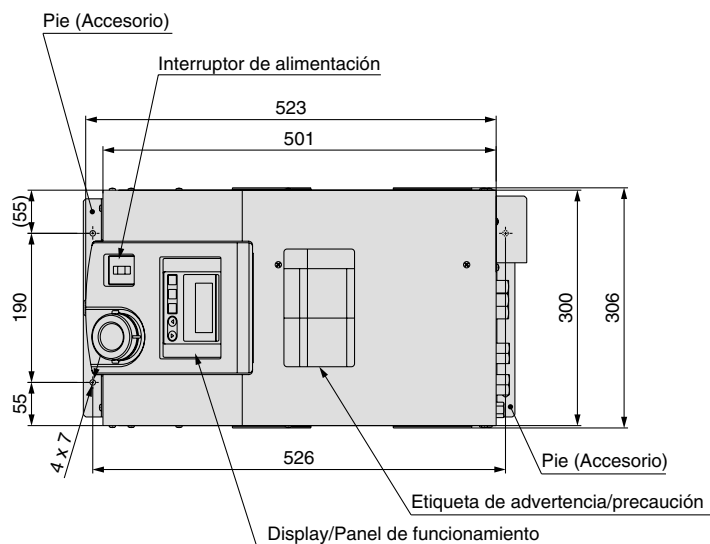
Color del cable	Contenido
Negro	200 a 220 VAC
Negro	200 a 220 VAC
Verde/Amarillo	PE



Cable de alimentación (Accesorio)

Dimensiones

HEC012-W2B



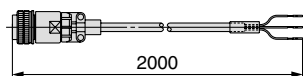
En la especificación de racor NPT (-N), todos los racores (incluyendo los de la conexión de purga del fluido circulante) están fabricados en NPT.

Cable de alimentación

Conector: DDK CE05-6A18-10SD-D-BSS
Cable: 14AWG, diám. ext. ø8.4

Cable: 14AWG, diám. ext. ø8.4

Color del cable	Contenido
Negro	200 a 220 VAC
Negro	200 a 220 VAC
Verde/Amarillo	PE



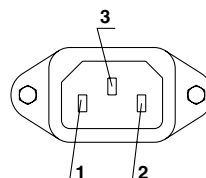
Cable de alimentación (Accesorio)

Conectores

HEC006-W2□

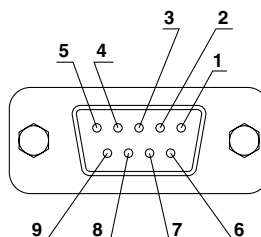
1. Conector de potencia (AC)
IEC60320 C14 o equivalente

Nº de pin	Contenido de señal
1	200 a 220 VAC
2	200 a 220 VAC
3	PE



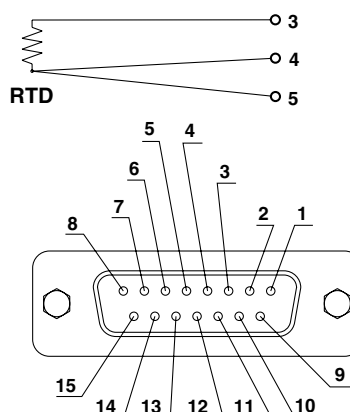
2. Conector de comunicación (RS-232C o RS-485)
sub-D, 9 pins (hembra)
Tornillo de sujeción: M2.6

Nº pin	Contenido de señal	
	RS-232C	RS-485
1	Sin uso	BUS+
2	RD	BUS-
3	SD	Sin uso
4	Sin uso	Sin uso
5	SG	SG
6-9	Sin uso	Sin uso



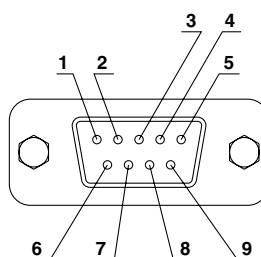
3. Conector de sensor externo (SENSOR EXT.)
sub-D, 15 pins (hembra)
Tornillo de sujeción: M2.6

Nº pin	Contenido de señal
1-2	Sin uso
3	Terminal A del detector de temperatura
4	Terminal B del detector de temperatura
5	Terminal B del detector de temperatura
6-14	Sin uso
15	FG



4. Conector de salida de alarma (ALARMA)
sub-D, 9 pins
Tornillo de sujeción: M2.6

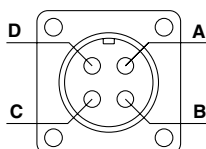
Nº pin	Contenido de señal
1	Contacto A para alarma de parada (abierto cuando se produce una alarma)
2	Común para alarma de parada
3	Contacto B para alarma de parada (cerrado cuando se produce una alarma)
4-5	Sin uso
6	Contacto A para alarma de límite sup./inf. de temp. (abierto cuando se produce una alarma)
7	Común para alarma de límite superior/inferior de temperatura
8	Contacto B para alarma de límite sup./inf. de temp. (cerrado cuando se produce una alarma)
9	Sin uso



HEC012-W2□

- Conector de potencia (AC)
DDK CE05-2A18-10PD-D

Nº pin	Contenido de señal
A	200 a 220 VAC
B	200 a 220 VAC
C	Sin uso
D	PE



Nota) El resto de los conectores son iguales a los del modelo HEC006-W2□.

Alarma

El controlador térmico está equipado de serie con una función que permite mostrar en la pantalla LCD hasta 15 clases de alarmas que pueden leerse a través de comunicación en serie. También permite generar una salida de relé para la alarma de límite superior/inferior de temperatura y la alarma de corte de salida.

Nº alarma	Descripción de la alarma	Condiciones funcionam.	Razón principal
WRN	Alarma de límite sup./inf. de temp.	Marcha	La temperatura ha superado el límite superior o inferior de la temperatura especificada.
ERR00	La CPU se ha quedado colgada	Parada	La CPU se ha bloqueado debido a un ruido, etc.
ERR01	Error de comprobación de la CPU	Parada	No se puede leer correctamente el contenido de la CPU cuando el suministro eléctrico está activado.
ERR03	Error en datos de seguridad	Parada	No se pueden leer correctamente los datos de seguridad cuando el suministro eléctrico está activado.
ERR04	Error de escritura en EEPROM	Parada	No se pueden escribir datos en la EEPROM.
ERR11	Fallo de alimentación DC	Parada	La alimentación DC ha fallado (debido a una temperatura anormalmente alta) o se ha producido un voltaje irregular o el módulo térmico está cortocircuitado.
ERR12	Error de temp. elevada del sensor de temp. interno	Parada	El sensor de temperatura interno ha superado el límite superior de temperatura de corte.
ERR13	Error de temp. baja del sensor de temp. interno	Parada	El sensor de temperatura interno ha superado el límite inferior de temperatura de corte.
ERR14	Alarma del termostato	Parada	El termostato se ha activado debido a un caudal insuficiente de agua del sistema o debido a una temp. elevada.
ERR15	Alarma de salida anormal	Marcha	No se puede modificar la temperatura, incluso a una salida 100%, debido a la sobrecarga o desconexión del módulo térmico.
* ERR16	Fallo de la bomba	Parada	La bomba está sobrecargada.
ERR17	Alarma de desconexión de sensor de temperatura interno	Parada	El sensor de temperatura interno está desconectado o cortocircuitado.
ERR18	Alarma de desconexión del sensor de temperatura externo	Marcha	El sensor de temperatura externo se ha desconectado o cortocircuitado (sólo se detecta cuando se realiza un control de aprendizaje o un control de ajuste externo).
ERR19	Alarma de autoajuste anormal	Parada	El autoajuste no se ha completado tras 20 minutos.
ERR20	Alarma de bajo nivel de fluido	Parada	El volumen de fluido circulante del depósito se ha reducido.

* Sólo el modelo HEC012.

Mantenimiento

El mantenimiento del controlador térmico se realiza únicamente en forma de devolución y reparación en las instalaciones de SMC. Como regla general, SMC no realizará mantenimiento *in situ*. Por otro lado, las siguientes piezas tienen una vida limitada y deben reemplazarse antes de alcanzarse el final de la misma.

Esperanza de vida de las piezas

Descripción	Vida útil	Posible fallo
Bomba	3 a 5 años	El cojinete se desgasta y la bomba falla en la transferencia del fluido circulante, lo que genera un fallo de control de la temp.
Ventilador	5 a 10 años	El cojinete pierde la lubricación y el ventilador no es capaz de suministrar suficiente aire, aumentándose la temperatura interna del controlador térmico, activándose la protección de sobrecalentamiento del suministro eléctrico y generándose la alarma.
Alimentación DC	5 a 10 años	La capacidad del condensador electrolítico disminuye y causa un voltaje anormal que genera un fallo de alimentación DC y detiene el controlador térmico.
Panel de display	50 000 horas (aprox. 5 años)	El display se apaga cuando la luz de fondo de la pantalla LCD alcanza el final de su vida útil.



Serie HEC-W

Precauciones específicas del producto 1

Lea detenidamente las siguientes instrucciones antes de su uso. Consulte las instrucciones de seguridad en los Anexos-Pág. 1 y 2 y las precauciones del equipo de control de temperatura en los Anexos-Pág. 3 a 6.

Diseño del sistema

⚠ Advertencia

1. Este catálogo muestra las características del controlador térmico.

1. Compruebe las características técnicas detalladas en el documento "Características técnicas del producto" y evalúe la compatibilidad del controlador térmico con el sistema del cliente.
2. Aunque se instale el circuito de protección como una unidad única, el cliente debe realizar el diseño de seguridad de todo el sistema.

Uso

⚠ Advertencia

1. Lea detenidamente el manual de funcionamiento.

Lea detenidamente el manual de funcionamiento antes de poner en marcha el producto y guarde este manual para futuras consultas.

2. Si la temperatura de ajuste es cambiada repetidamente en 10°C o más, el controlador térmico puede fallar en un corto periodo de tiempo.

Entorno de funcionamiento / Entorno de almacenamiento

⚠ Advertencia

1. Mantenga el controlador dentro del rango de temperatura ambiente y humedad especificado.

Si la temperatura de ajuste es demasiado baja, puede formarse condensación en el interior del controlador térmico o sobre la superficie de las tuberías, incluso dentro del rango de temperatura ambiente especificado. La condensación puede causar fallos, por lo que debe evitarse teniendo en cuenta las condiciones de trabajo.

2. El controlador térmico no está diseñado para uso en sala limpia.

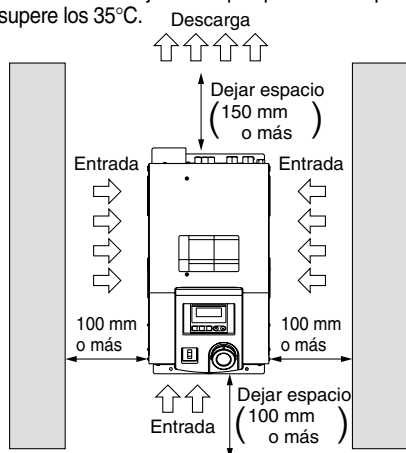
La bomba y el ventilador generan polvo.

3. El siloxano de bajo peso molecular puede dañar el contacto del relé.

Use el controlador térmico en un lugar libre de siloxano de bajo peso molecular.

4. Condiciones de instalación

Si el espacio dejado para la entrada y la descarga de aire es insuficiente, la cantidad de aire transferido disminuirá, pudiendo disminuir el rendimiento y la vida útil del producto. Por ello, mantenga las condiciones que se ilustran a continuación para llevar a cabo la instalación. Si cabe esperar que la temperatura ambiente sea superior a 35°C, evacúe el aire o déjelo escapar para evitar que la temperatura ambiente supere los 35°C.



Sistema de agua

⚠ Precaución

1. Si la temperatura del agua del sistema es demasiado baja, puede producir condensación en el interior del intercambiador de calor.

Suministre agua al sistema con una temperatura superior al punto de rocío atmosférico para evitar la formación de condensación.

2. Si el conexionado del sistema de agua está conectado a múltiples máquinas, el agua del sistema intercambiará el calor del lado de alimentación y su temperatura aumentará a medida que fluya hacia el lado de salida.

Limite a 2 el número de controladores térmicos conectados por cada sistema de agua. Si se conectan más de dos controladores térmicos, aumente el número de sistemas de agua.

Fluido circulante

⚠ Precaución

1. Use agua corriente o fluidos que no dañen el material en contacto con los líquidos.

(Acero inoxidable 303, acero inoxidable 304, EPDM, polipropileno, polietileno, PPE, cerámica)

2. Se puede usar agua desionizada (con una conductividad eléctrica de aprox. 1 $\mu\text{S}/\text{cm}$), aunque puede perder su conductividad eléctrica.

3. Si se usa agua desionizada, pueden crecer bacterias y algas en un corto periodo de tiempo.

Si el controlador térmico se utiliza con bacterias y algas, su capacidad de intercambio de calor o la capacidad de la bomba pueden deteriorarse. Cambie regularmente el agua desionizada en su totalidad, dependiendo de las condiciones (como guía, una vez al mes).

4. Consulte con SMC si va a utilizar otros fluidos diferentes a los de este catálogo.

5. La presión máxima de funcionamiento del circuito de fluido circulante es 0.1 MPa.

Si se supera dicha presión, se pueden producir fugas en el depósito del controlador térmico.

6. Seleccione una tubería con una longitud y diámetro adecuados para permitir un caudal de 3 l/min o más de fluido circulante.

Si el caudal es inferior a 3 l/min , es posible que el controlador térmico no pueda realizar un control preciso, aunque también puede fallar debido al repetido funcionamiento en refrigeración y calefacción.

7. Como bomba de circulación se usa una bomba accionada por imán.

No se puede usar un fluido que contenga polvo metálico como el polvo de hierro.

8. El controlador térmico no debe utilizarse sin fluido circulante.

La bomba puede romperse debido al funcionamiento en vacío.

9. Si la tapa del depósito se abre tras el suministro de fluido circulante, éste puede derramarse en determinadas condiciones del conexionado externo.



Serie HEC-W

Precauciones específicas del producto 2

Lea detenidamente las siguientes instrucciones antes de su uso. Consulte las instrucciones de seguridad en los Anexos-Pág. 1 y 2 y las precauciones del equipo de control de temperatura en los Anexos-Pág. 3 a 6.

Fluido circulante

⚠ Precaución

10. Si se usa un depósito externo, el fluido circulante puede derramarse por la tapa del depósito interno, en función del lugar de instalación del depósito externo.

Compruebe que el depósito interno no presenta fugas si se usa un depósito externo.

11. Si el fluido es liberado a la atmósfera (depósito o tubería) en algún punto, minimice la resistencia de la tubería en el lado de retorno del fluido circulante.

Si la resistencia de la tubería es demasiado elevada, ésta puede romperse o el depósito de circulación integrado puede deformarse o rajarse debido a que la presión de la tubería de retorno se hará negativa, ya que el depósito de circulación integrado está fabricado en resina (PE). Tenga especial cuidado si el caudal del fluido circulante es elevado. Para evitar que la presión sea negativa (inferior a -0.02 MPa), la tubería de retorno debe tener el máximo espesor y la mínima longitud posibles para minimizar la resistencia de la tubería. También resulta eficaz restringir el caudal de fluido circulante o retirar la junta de estanqueidad del depósito interno para liberar la presión a la atmósfera.

12. Si se usan fluidos fluorados en el controlador térmico, el flujo de fluido generará electricidad estática. Dicha electricidad estática puede descargarse sobre la placa del controlador térmico, causando daños o un fallo de funcionamiento, así como la pérdida de datos como la temperatura de ajuste.

Conecte a tierra la tubería para eliminar la electricidad estática.

13. Evite el funcionamiento con cavitación o burbujas debidas al bajo nivel de fluido en el depósito. Esto puede acortar la vida de la bomba.

14. Si usa agua limpia, debe satisfacer los estándares de calida mostrados en la siguiente tabla.

Normas de calidad del agua en circulación (agua limpia)

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

	Componente	Valor estándar
Elemento estándar	pH (a 25°C)	6.0 a 8.0
	Conductividad eléctrica (25°C)	100 ^{Nota 1)} a 300 ^{Nota 2)} [μS/cm]
	Ión cloruro	50 [mg/L] máx.
	Ión de ácido sulfúrico	50 [mg/L] máx.
	Consumo de ácido (a pH=4.8)	50 [mg/L] máx.
	Dureza total	70 [mg/L] máx.
	Dureza de calcio	50 [mg/L] máx.
	Sílica en estado iónico	30 [mg/L] máx.
Elemento de referencia	Hierro	0.3 [mg/L] máx.
	Cobre	0.1 [mg/L] máx.
	Ión sulfuro	No debería detectarse.
	Ión amonio	0.1 [mg/L] máx.
	Cloro residual	0.3 [mg/L] máx.
	Carbono libre	4.0 [mg/L] máx.

Nota 1) La conductividad eléctrica deberá ser de 100 [μS/cm] o superior.

Nota 2) En caso de [MΩ·cm], será de 0.003 a 0.01.

Comunicación

⚠ Precaución

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

En particular, preste atención al número de veces que se realiza la escritura usando la función de comunicación.

Mantenimiento

⚠ Advertencia

1. Prevención de descargas eléctricas y fuego

No accione el interruptor con las manos húmedas. Además, no haga funcionar el controlador térmico con agua en su interior.

2. Actuación en caso de error

Si se produce un error como la aparición de sonidos anormales, humo o malos olores, corte inmediatamente la alimentación y detenga el suministro y la circulación del fluido. Contacte con SMC o con un distribuidor de ventas para reparar el controlador térmico.

3. Inspección regular

Compruebe los siguientes elementos al menos una vez al mes. La inspección debe realizarla un operario formado y con experiencia.

- Compruebe los contenidos mostrados en el display.
- Compruebe la temperatura, vibración y sonidos anormales en el cuerpo del controlador térmico.
- Compruebe el voltaje y la corriente del sistema de suministro de potencia.
- Compruebe que no hay fugas y contaminación del fluido circulante e intrusión de partículas extrañas en él, así como la posterior sustitución del agua.
- Compruebe las fugas, calidad de sustitución, caudal y temperatura del agua del sistema.



Normas de seguridad

El objeto de estas normas 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**".

Para garantizar la seguridad, atenerse a las normas ISO/IEC, JIS ^{Nota 1)} y otros reglamentos de seguridad ^{Nota 2)}.

Nota 1) ISO 4414: Energía en fluidos neumáticos – Normativa general para sistemas de transmisión y control.
ISO 4413: Energía en fluidos hidráulicos – Normativa general para sistemas de transmisión y control.
IEC 60204-1: Seguridad de las máquinas – Equipo eléctrico de las máquinas. (Parte 1: Requisitos generales)
ISO 10218-1992: Manipulación de robots industriales -Seguridad.
JIS B 8370: Normas generales para equipos neumáticos.
JIS B 8361: Normas generales para equipos hidráulicos.
JIS B 9960-1: Seguridad de las máquinas – Equipo eléctrico de las máquinas. (Parte 1: Requisitos generales)
JIS B 8433-1993: Manipulación de robots industriales -Seguridad.
Etc.

Nota 2) Ley de Sanidad y Seguridad en el Trabajo, etc.



Precaución : El uso indebido podría causar lesiones o daño al equipo.



Advertencia : El uso indebido podría causar serias lesiones o incluso la muerte.



Peligro : En casos extremos pueden producirse serias lesiones y existe peligro de muerte.



Advertencia

1. La compatibilidad del equipo neumático es responsabilidad de la persona que diseña el sistema o decide sus especificaciones.

Puesto que los productos aquí especificados pueden ser utilizados en diferentes condiciones de operación, su compatibilidad para una aplicación determinada se debe basar en especificaciones o en la realización de pruebas para confirmar la viabilidad del equipo bajo las condiciones de operación. El funcionamiento esperado y la garantía de seguridad son responsabilidad de la persona que ha determinado la compatibilidad del sistema. 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 accionados por fuerza neumática deben ser manejados sólo por personal cualificado.

Los equipos de aire comprimido pueden ser peligrosos si no se manejan de manera adecuada. El manejo, así como los trabajos de montaje y reparación deben ser ejecutados por personal cualificado.

3. No realice trabajos de mantenimiento en máquinas ni equipos, ni intente cambiar componentes sin tomar las medidas de seguridad correspondientes.

1. La inspección y mantenimiento del equipo no se debe efectuar hasta confirmar que todos los elementos de la instalación estén en posiciones seguras.
2. Al cambiar componentes, confirme las especificaciones de seguridad del punto anterior. Corte la presión que alimenta el equipo y evacue todo el aire residual del sistema y toda la energía (presión líquida, muelle, condensador, gravedad).
3. Antes de reiniciar el equipo, tome medidas de seguridad pertinentes para prevenir la extensión rápida del vástago del cilindro, etc.

4. Consulte con SMC en el caso de que el producto se emplee en una de las siguientes condiciones:

1. Las condiciones de operación están fuera de las especificaciones indicadas o el producto se usa al aire libre.
2. El producto se instala en equipos relacionados con energía nuclear, ferrocarriles, aviación, automatización, instrumentación médica, alimentación, aparatos recreativos, así como para circuitos de parada de emergencia, aplicaciones de imprenta o de seguridad.
3. El producto se usa en aplicaciones que puedan tener consecuencias negativas para personas, propiedades o animales y requiere, por ello, un análisis especial de seguridad.
4. Si el producto se utiliza en un circuito interlock, disponga un circuito tipo interlock doble con protección mecánica para prevenir averías. Asimismo, examine de forma periódica si los dispositivos funcionan o no correctamente.



Equipo de control de la temperatura

Precauciones 1

Lea detenidamente las siguientes instrucciones antes de su uso. Consulte las instrucciones de seguridad en el Anexo-Pág. 1 y las precauciones del equipo de control de temperatura en las págs. 6 a 8 (para el modelo refrigerado por aire) y de la 16 a la 17 (para el modelo refrigerado por agua).

Selección

⚠ Advertencia

1. Compruebe las características técnicas.

Es necesario comprender perfectamente las aplicaciones, el entorno, los fluidos y otras condiciones de funcionamiento. Utilice este producto dentro del rango especificado en este catálogo. La utilización fuera del rango especificado puede causar heridas, daños o fallos de funcionamiento. En caso de duda, contacte con SMC.

2. Asegure el margen de rendimiento.

Cuando considere el rendimiento de la calefacción o de la refrigeración del producto así como las curvas de caudal, será necesario dejar un margen, ya que pueden producirse pérdidas de calor por los tubos, etc. o caídas de presión.

Entorno de funcionamiento / Entorno de almacenamiento

⚠ Advertencia

1. Observe los rangos de temperatura ambiente.

La temperatura ambiente debe estar dentro del rango especificado en este catálogo; el uso de una temperatura fuera del rango establecido provocará daños, rotura o fallos de funcionamiento.

2. Para prevenir los fallos de funcionamiento, evite usar y almacenar el producto en cualquiera de los siguientes entornos o condiciones.

1. En lugares en los que agua, vapor, agua salada o aceite pueden salpicar el producto.
2. En zonas donde exista una gran cantidad de partículas contaminantes en el aire.
3. En zonas con una atmósfera de gases explosivos o corrosivos, disolventes o productos químicos.
(Este producto no está diseñado a prueba de explosiones).
4. En zonas que reciban luz solar o calor de manera directa.
(Proteja el producto de la acción directa de la luz solar para evitar que se deteriore la resina con los rayos ultravioletas o que aumente la temperatura).
5. En zonas en las que la temperatura varíe de manera sustancial.
6. En zonas en las que exista una fuente de calor próxima y en las que haya poca ventilación.
(Aísle la fuente de calor o ventile adecuadamente para evitar daños causados por el aumento de temperatura o el calor, como el reblandecimiento).
7. En zonas en las que haya condensación.
8. En zonas en las que se genere un fuerte ruido magnético.
(En lugares con campos eléctricos y magnéticos de gran intensidad así como con sobretensión)
9. En lugares con electricidad estática o con condiciones que hagan que el producto descargue electricidad estática.
10. En zonas en las que haya alta frecuencia.
11. En lugares donde se puedan producir daños por descargas eléctricas.
12. En zonas en las que se generen impactos o vibraciones.
13. En condiciones en las que se apliquen fuerzas suficientes como para deformar el producto o pesos de objetos pesados.
14. En lugares a más de 1000 m de altitud (excepto para el almacenaje y el transporte)

Fluido

⚠ Advertencia

1. Tipo de fluidos

1. Los fluidos deben utilizarse dentro de los rangos especificados en este catálogo.
Consulte con SMC si va a utilizar el producto con otros fluidos.
2. Instale un filtro en el caso de que partículas extrañas puedan mezclarse con el fluido.

Transporte / Desplazamiento / Movimiento

⚠ Advertencia

1. El desplazamiento del objeto debería llevarse a cabo por una persona formada y con experiencia.

El traslado de objetos pesados es peligroso; por ello, tenga cuidado y evite accidentes por caídas y desplomes de los mismos.

2. Para prevenir su rotura, evite transportar el producto en cualquiera de los siguientes entornos o condiciones.

1. En zonas donde se produzcan golpes o vibraciones.
2. En entornos de trabajo y de almacenamiento diferentes a los especificados.

3. Tenga precaución cuando traslade un objeto pesado.

Este producto es pesado, por lo que debe tomar las precauciones adecuadas para evitar accidentes al levantar o dejar el producto; evite accidentes por caídas y desplomes.

4. Antes de mover este producto, retire el fluido con el que se trabaja y el agua del sistema de su interior.

Montaje / Instalación

⚠ Advertencia

1. La instalación debe llevarse a cabo por una persona formada y con experiencia.

Dado que el producto es pesado, tenga cuidado para evitar accidentes por caídas y desplomes.

⚠ Precaución

1. Deje espacio para la ventilación y el mantenimiento.

Disponga de espacio suficiente para la ventilación de todos los equipos. De lo contrario, pueden ocurrir fallos de funcionamiento al refrigerar o la interrupción del mismo. Deje también el espacio necesario para el mantenimiento.

2. Compruebe la orientación del montaje.

Móntelo e instálelo en sentido horizontal.



Equipo de control de la temperatura

Precauciones 2

Lea detenidamente las siguientes instrucciones antes de su uso. Consulte las instrucciones de seguridad en el Anexo-Pág. 1 y las precauciones del equipo de control de temperatura en las págs. 6 a 8 (para el modelo refrigerado por aire) y de la 16 a la 17 (para el modelo refrigerado por agua).

Conexionado

Advertencia

1. El conexionado debe diseñarse teniendo en cuenta todo el sistema.

Para este producto y para futuros relacionados, sólo personal cualificado y experimentado debe diseñar el sistema de conexión de los tubos.

2. El trabajo realizado en el conexionado debe realizarlo una persona formada y con experiencia.

En caso contrario, pueden producirse, por ejemplo, fugas de fluido.

3. Compruebe el par de apriete de los tornillos.

Cuando instale racores, etc., tenga en cuenta los valores de par que se muestran a continuación.

Par de apriete para el conexionado

Rosca de conexión	Par de apriete aplicable N•m
Rc1/8	7 a 9
Rc1/4	12 a 14
Rc3/8	22 a 24
Rc1/2	28 a 30
Rc3/4	28 a 30
Rc1	36 a 38

4. Compruebe que no haya fugas de fluido.

Compruebe que el tubo flexible o las tuberías no se han desconectado y que no hay fugas en las piezas conectadas.

Precaución

1. Antes del conexionado.

Confirme que se lavan o se limpian con aire las virutas, el lubricante de corte, el polvo, etc., en contacto con las tuberías antes del conexionado.

2. Compruebe el sentido de flujo del fluido.

Al realizar el conexionado del producto, no se equivoque en la dirección de flujo de la conexión de alimentación, etc. Compruebe las etiquetas de "ENTRADA" y "SALIDA" así como el manual de funcionamiento antes de llevar a cabo la conexión.

3. Cinta sellante.

Cuando realice la instalación de tuberías o racores en una conexión, evite que el material de sellado penetre en la conexión. Cuando utilice cinta sellante, deje de 1.5 a 2 hilos sin cubrir al final de las tuberías o rosca.

4. Tome las medidas necesarias para evitar la condensación.

Dependiendo de las condiciones de trabajo, puede haber condensación sobre la superficie de las tuberías. En ese caso, tome medidas como la instalación de un material aislante.



Equipo de control de la temperatura

Precauciones 3

Lea detenidamente las siguientes instrucciones antes de su uso. Consulte las instrucciones de seguridad en el Anexo-Pág. 1 y las precauciones del equipo de control de temperatura en las págs. 6 a 8 (para el modelo refrigerado por aire) y de la 16 a la 17 (para el modelo refrigerado por agua).

Cableado eléctrico

Advertencia

1. El cableado eléctrico debe llevarse a cabo por una persona con conocimientos y experiencia.

Las instalaciones de alimentación y el trabajo de cableado deberán llevarse a cabo de acuerdo con los estándares técnicos de las instalaciones eléctricas.

2. Montaje de un disyuntor exclusivo.

Como medida contra las fugas de corriente, instale un interruptor de circuito sin conexión a tierra en la alimentación principal.

3. Confirmación de la alimentación

Si se utiliza este producto con tensiones distintas a la especificada, podría producirse fuego o una descarga eléctrica. Antes de realizar el cableado, compruebe la tensión, la capacidad y la frecuencia. Compruebe que la fluctuación de tensión está dentro del $\pm 10\%$ del valor especificado.

4. Toma de tierra

Asegúrese de conectar el producto a tierra (tierra de bastidor) con una toma de tierra de clase D (resistencia a tierra de 100 Ω máx.).

El equipo puede ponerse a tierra con la línea PE del cable de alimentación.

Igualmente, no se debe utilizar con equipos que generen un ruido electromagnético de gran intensidad o un ruido de alta frecuencia.

5. El cableado debe ser manejado con precaución.

No doble, retuerza o estire los cables.

6. Realice la conexión con un cable de tamaño y terminal apropiados.

En caso de que se añada un cable de alimentación, utilice un tamaño de cable y terminal adecuado a la corriente eléctrica de cada producto.

El montaje con un tamaño de cable no adecuado podría originar un incendio.

7. Evite cablear la línea de señal y la línea de alimentación en paralelo.

Para evitar fallos de funcionamiento por ruido, es necesario evitar el cableado paralelo entre las líneas del sensor de temperatura, de comunicaciones, de señal de alarma, etc., y las líneas de alimentación y alta tensión. Asimismo, no las coloque en el mismo tubo de cableado.

Suministro de agua del sistema

(Refrigerado por agua)

Advertencia

1. Asegúrese de suministrar el agua del sistema.

1. Prohibición de uso del equipo con cortes de agua o con un caudal de agua demasiado bajo.

Evite el funcionamiento en caso de que no haya agua en el sistema o de que fluya una cantidad mínima de ésta.

El funcionamiento en estas condiciones puede hacer que la temperatura del agua del sistema aumente de forma extrema. El material del tubo flexible puede llegar a reblandecerse y explotar si la tubería que suministra el agua del sistema está conectada con el tubo.

2. Medidas necesarias en caso de parada de emergencia debida a las altas temperaturas:

Si se produce una parada por temperatura extremadamente alta debido a un descenso del caudal de agua del sistema, no introduzca inmediatamente agua en la misma. Es peligroso y el material del tubo flexible puede llegar a reblandecerse y explotar si la tubería que suministra el agua del sistema está conectada con el tubo.

En primer lugar, déjelo enfriar de forma natural eliminando la causa de la reducción de caudal y, a continuación, asegúrese de que no se produce de nuevo una fuga.

Precaución

1. Calidad del agua del sistema

1. Use el agua del sistema dentro del rango especificado.

Cuando se utilice con otro fluido que no sea el agua del sistema, consulte a SMC.

2. Instale un filtro (malla filtrante de 20 o equivalente) si el fluido puede contener partículas extrañas.

Normas de calidad del agua del sistema

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

	Componente	Valor estándar
Elemento estándar	pH (a 25°C)	6.5 a 8.2
	Conductividad eléctrica (25°C)	100 ^{Nota)} a 800 [μ S/cm]
	Ión cloruro	200 [mg/L] máx.
	Ión de ácido sulfúrico	200 [mg/L] máx.
	Consumo de ácido (a pH=4.8)	100 [mg/L] máx.
	Dureza total	200 [mg/L] máx.
	Dureza de calcio	150 [mg/L] máx.
Elemento de referencia	Sílica en estado iónico	50 [mg/L] máx.
	Hierro	1.0 [mg/L] máx.
	Cobre	0.3 [mg/L] máx.
	Ión sulfuro	No debería detectarse.
	Ión amonio	1.0 [mg/L] máx.
	Cloro residual	0.3 [mg/L] máx.
	Carbono libre	4.0 [mg/L] máx.

Nota) La conductividad eléctrica deberá ser de 100 [μ S/cm] o superior.



Equipo de control de la temperatura

Precauciones 4

Lea detenidamente las siguientes instrucciones antes de su uso. Consulte las instrucciones de seguridad en el Anexo-Pág. 1 y las precauciones del equipo de control de temperatura en las págs. 6 a 8 (para el modelo refrigerado por aire) y de la 16 a la 17 (para el modelo refrigerado por agua).

Funcionamiento

Advertencia

- 1. No manipule ni ponga en funcionamiento el producto hasta haber confirmado la seguridad de este equipo y de todo el sistema.**

Sólo personal cualificado y experimentado debe utilizar este producto así como cualquier otro equipamiento relacionado.

- 2. Antes de su puesta en marcha, confirme la seguridad del montaje, la instalación, el conexiónado y el estado del cableado eléctrico.**

- Compruebe que las condiciones de montaje e instalación son seguras.
- Confirme que se haya introducido el fluido circulante y que el nivel del fluido esté dentro del rango de display.
- Compruebe si la válvula está abierta o cerrada y que el tubo flexible y el tubo de resina no estén retorcidos.
Es peligroso que la válvula de los tubos se encuentre cerrada, ya que el fluido circulante y el agua del sistema no podrán fluir y se elevará la presión del fluido.
- Compruebe la dirección de caudal del fluido.
Compruebe que la dirección del caudal del fluido (dirección de entrada/salida) está conectada correctamente.
- Compruebe que el estado del cableado eléctrico es seguro.
Un cableado incorrecto puede causar fallos de funcionamiento o la rotura del producto. Antes de la puesta en funcionamiento, compruebe que no hay errores en el cableado.
- Compruebe la conexión si utiliza el producto con alimentación trifásica.
Si el orden de fases es incorrecto, la bomba, etc. funcionará en sentido contrario, o el relé inversor de fase se activará y el producto no funcionará.
En este caso, después de cortar la alimentación principal, invierta 2 de los 3 hilos y conéctelos en el orden de fase correcto.

- 3. No retire el panel externo durante la activación o el funcionamiento.**

Si se elimina hay riesgo de electrocución, quemaduras, congelación o lesión de un objeto rotante.

- 4. Evite trabajar con un caudal inferior al especificado.**

Evite trabajar con un caudal menor porque el control de temperatura puede volverse inestable o la vida útil de la bomba puede acortarse.

- 5. Compruebe la seguridad durante el funcionamiento.**

Durante el funcionamiento, si se detecta una emergencia, detenga el funcionamiento de este producto inmediatamente y corte el disyuntor de alimentación.

- 6. Si se utiliza durante un largo periodo de tiempo, compruebe la seguridad de nuevo antes de volver a utilizarlo.**

Mantenimiento

Advertencia

- 1. Realice el mantenimiento conforme al procedimiento indicado en el manual de funcionamiento.**

Un manejo inapropiado puede causar daños o fallos de funcionamiento de la maquinaria y el equipamiento.

- 2. Operaciones de mantenimiento**

El uso inadecuado del aire comprimido es peligroso. Por lo tanto, además de respetar las especificaciones del producto, la sustitución de los elementos y otras operaciones de mantenimiento deberán realizarse por personal cualificado y experto.

- 3. Inspección previa al mantenimiento**

Para desmontar este producto, corte el suministro eléctrico y la presión de alimentación del fluido. Proceda sólo después de comprobar que se ha liberado toda la presión a la atmósfera.

- 4. Inspección posterior al mantenimiento**

Después de la instalación o reparación, conecte de nuevo la tubería y el suministro eléctrico y lleve a cabo los controles oportunos para comprobar el correcto funcionamiento del equipo. Si se detecta una fuga o si el equipo no funciona correctamente, interrumpa la operación y compruebe la correcta instalación del equipo.

- 5. Prohibida su modificación**

No modifique ni reconstruya la unidad.

- 6. Parada durante largos periodos de tiempo**

Si no va a utilizar el producto durante largos periodos de tiempo, retire los fluidos de trabajo (fluido circulante, agua del sistema) y corte la alimentación.

- 7. Extracción del producto**

Tome las medidas oportunas de parada/inspección y confirme que no existe peligro antes de extraer el producto.

En el caso de que desmonte el producto, descargue el fluido utilizado y limpie el interior de las tuberías.

Si se deja un fluido peligroso o contaminado, es probable que se agrande la zona contaminada o que ocurra un accidente.

- 8. Eliminación del producto**

Si se va a eliminar el producto, esto debe llevarse a cabo de acuerdo con la ordenanza o reglamento locales.

Contacte con una empresa dedicada a la eliminación de residuos industriales para obtener ayuda.

Más concretamente, en el caso de un producto refrigerado, contacte con una empresa que recoja el Freón®, etc.

En ese caso, puede que le soliciten la emisión de un certificado en el que conste el tipo de fluido circulante y si queda o no algo de fluido.

Estos procedimientos son responsabilidad del cliente.

- 9. Preparación de un producto de reserva**

Tenga preparado un producto de reserva cuando sea necesario para reducir el tiempo de inactividad del sistema del cliente al mínimo.



EUROPEAN SUBSIDIARIES:



Austria

SMC Pneumatik GmbH (Austria).
Girakstrasse 8, A-2100 Korneuburg
Phone: +43 2262-622800, Fax: +43 2262-62285
E-mail: office@smc.at
http://www.smc.at



France

SMC Pneumatique, S.A.
1, Boulevard de Strasbourg, Parc Gustave Eiffel
Bussy Saint Georges F-77607 Marne La Vallée Cedex 3
Phone: +33 (0)1-6476 1000, Fax: +33 (0)1-6476 1010
E-mail: contact@smc-france.fr
http://www.smc-france.fr



Netherlands

SMC Pneumatics BV
De Ruyterkade 120, NL-1011 AB Amsterdam
Phone: +31 (0)20-5318888, Fax: +31 (0)20-5318880
E-mail: info@smcpneumatics.nl
http://www.smcpneumatics.nl



Spain

SMC España, S.A.
Zuazobidea 14, 01015 Vitoria
Phone: +34 945-184 100, Fax: +34 945-184 124
E-mail: post@smc.smces.es
http://www.smc.eu



Belgium

SMC Pneumatics N.V./S.A.
Nijverheidsstraat 20, B-2160 Wommelgem
Phone: +32 (0)3-355-1464, Fax: +32 (0)3-355-1466
E-mail: info@smcpneumatics.be
http://www.smcpneumatics.be



Germany

SMC Pneumatik GmbH
Boschring 13-15, D-63329 Egelsbach
Phone: +49 (0)6103-4020, Fax: +49 (0)6103-402139
E-mail: info@smc-pneumatik.de
http://www.smc-pneumatik.de



Norway

SMC Pneumatics Norway A/S
Vollsveien 13 C, Granfos Næringspark N-1366 Lysaker
Tel: +47 67 12 90 20, Fax: +47 67 12 90 21
E-mail: post@smc-norge.no
http://www.smc-norge.no



Sweden

SMC Pneumatics Sweden AB
Ekhagsvägen 29-31, S-141 71 Huddinge
Phone: +46 (0)8-603 12 00, Fax: +46 (0)8-603 12 90
E-mail: post@smcpneumatics.se
http://www.smc.nu



Bulgaria

SMC Industrial Automation Bulgaria EOOD
Business Park Sofia, Building 8 - 6th floor, BG-1715 Sofia
Phone: +359 2 9744492, Fax: +359 2 9744519
E-mail: office@smc.bg
http://www.smc.bg



Greece

SMC Hellas EPE
Anagenniseos 7-9 - P.C. 14342, N. Philadelphia, Athens
Phone: +30-210-2717265, Fax: +30-210-2717766
E-mail: sales@smchellas.gr
http://www.smcchellas.gr



Poland

SMC Industrial Automation Polska Sp.z o.o.
ul. Poloneza 89, PL-02-826 Warszawa,
Vollsveien 13 C, Granfos Næringspark N-1366 Lysaker
Phone: +48 22 211 9600, Fax: +48 22 211 9617
E-mail: office@smc.pl
http://www.smc.pl



Switzerland

SMC Pneumatik AG
Dorfstrasse 7, CH-8484 Weisslingen
Phone: +41 (0)52-396-3131, Fax: +41 (0)52-396-3191
E-mail: info@smc.ch
http://www.smc.ch



Croatia

SMC Industrijska automatika d.o.o.
Crnomerec 12, HR-10000 ZAGREB
Phone: +385 1 377 66 74, Fax: +385 1 377 66 74
E-mail: office@smc.hr
http://www.smc.hr



Hungary

SMC Hungary Ipari Automatizálási Kft.
Torbágy út 19, H-2045 Törökbálint
Phone: +36 23 511 390, Fax: +36 23 511 391
E-mail: office@smc.hu
http://www.smc.hu



Portugal

SMC Sucursal Portugal, S.A.
Rua de Engº Ferreira Dias 452, 4100-246 Porto
Phone: +351 226 166 570, Fax: +351 226 166 589
E-mail: postpt@smc.smces.es
http://www.smc.eu



Turkey

Entek Pnömatik San. ve Tic. A*.
Perpa Ticaret Merkezi B Blok Kat:11 No: 1625, TR-34388, Okmeydanı, İstanbul
Phone: +90 (0)212-444-0762, Fax: +90 (0)212-221-1519
E-mail: smc@entek.com.tr
http://www.entek.com.tr



Czech Republic

SMC Industrial Automation CZ s.r.o.
Hudcova 78a, CZ-61200 Brno
Phone: +420 5 414 24611, Fax: +420 5 412 18034
E-mail: office@smc.cz
http://www.smc.cz



Ireland

SMC Pneumatics (Ireland) Ltd.
2002 Citywest Business Campus, Naas Road, Saggart, Co. Dublin
Phone: +353 (0)1-403 9000, Fax: +353 (0)1-464-0500
E-mail: sales@smcpneumatics.ie
http://www.smcpneumatics.ie



Romania

SMC Romania srl
Str. Frunzei 29, Sector 2, Bucharest
Phone: +40 213205111, Fax: +40 213261489
E-mail: smcromania@smcromania.ro
http://www.smcromania.ro



UK

SMC Pneumatics (UK) Ltd
Vincent Avenue, Crownhill, Milton Keynes, MK8 0AN
Phone: +44 (0)800 1382930 Fax: +44 (0)1908-555064
E-mail: sales@smcpneumatics.co.uk
http://www.smcpneumatics.co.uk



Denmark

SMC Pneumatik A/S
Knudsminde 4B, DK-8300 Odder
Phone: +45 70252900, Fax: +45 70252901
E-mail: smc@smc-pneumatik.dk
http://www.smc.dk



Italy

SMC Italia S.p.A
Via Garibaldi 62, I-20061 Carugate, (Milano)
Phone: +39 (0)2-92711, Fax: +39 (0)2-9271365
E-mail: mailbox@smcitalia.it
http://www.smcitalia.it



Russia

SMC Pneumatik LLC.
4B Sverdlovskaja nab. St. Petersburg 195009
Phone: +7 812 718 5445, Fax: +7 812 718 5449
E-mail: info@smc-pneumatik.ru
http://www.smc-pneumatik.ru



Estonia

SMC Pneumatics Estonia OÜ
Laki 12, 106 21 Tallinn
Phone: +372 6510370, Fax: +372 65110371
E-mail: smc@smcpneumatics.ee
http://www.smcpneumatics.ee



Latvia

SMC Pneumatics Latvia SIA
Smerla 1-705, Riga LV-1006
Phone: +371 781-77-00, Fax: +371 781-77-01
E-mail: info@smclv.lv
http://www.smclv.lv



Slovakia

SMC Priemyselná Automatizácia, s.r.o.
Fatranská 1223, 01301 Teplicka Nad Váhom
Phone: +421 41 3213212 - 6 Fax: +421 41 3213210
E-mail: office@smc.sk
http://www.smc.sk



Finland

SMC Pneumatics Finland Oy
PL72, Tiistinniityntie 4, SF-02231 ESPOO
Phone: +358 207 513513, Fax: +358 207 513595
E-mail: smcfi@smc.fi
http://www.smc.fi



Lithuania

SMC Pneumatics Lietuva, UAB
Oslo g.1, LT-04123 Vilnius
Phone: +370 5 264 81 26, Fax: +370 5 264 81 26



Slovenia

SMC industrijska Avtomatika d.o.o.
Mirska cesta 7, SI-8210 Trebnje
Phone: +386 7 3885412 Fax: +386 7 3885435
E-mail: office@smc.si
http://www.smc.si



OTHER SUBSIDIARIES WORLDWIDE:

ARGENTINA, AUSTRALIA, BOLIVIA, BRASIL, CANADA, CHILE,
CHINA, HONG KONG, INDIA, INDONESIA, MALAYSIA, MEXICO,
NEW ZEALAND, PHILIPPINES, SINGAPORE, SOUTH KOREA,
TAIWAN, THAILAND, USA, VENEZUELA

<http://www.smc.eu>
<http://www.smcworld.com>