

# Refrigerador de tipo Peltier Controlador térmico/ modelo compacto



Refrigerado por aire

Compacto

130 mm x 210 mm x 150 mm

Diseño de bajo ruido (a baja carga):  
37 dB



Capacidad de refrigeración: 220 W

Estabilidad de temperatura:  
 $\pm 0.1$  °C

Rango de temperatura de ajuste:  
10 °C a 60 °C

Serie **HEF**

## Control de temperatura superior

Ahora solo se requieren aprox. **41 segundos** para bajar la temperatura 10 °C

**86 % de reducción** (294 s  $\rightarrow$  41 s)

- \* Comparado con el producto existente HECR002
- \* Tiempo para modificar la temperatura del fluido en circulación de 30 °C a 20 °C (cuando la entrada y la salida del fluido en circulación están conectadas directamente)



CAT.EUS40-76A-ES

# Permite controlar de forma precisa la temperatura

Control preciso de la temperatura del fluido en circulación usando el dispositivo Peltier. Sin refrigerante y respetuoso con el entorno.

## Diseño de bajo ruido **37 dB** (a baja carga)

Este producto genera menos **vibraciones**, menos **polvo** y menos ruido, al no existir piezas móviles, como un compresor.

El ruido se mantiene en un nivel bajo al reducir la velocidad del ventilador durante el funcionamiento con baja carga.

Si el ruido generado durante el funcionamiento con carga alta es un problema, los clientes pueden reducir el ruido seleccionando el modo de ventilador a velocidad constante.

\* La potencia de refrigeración se reduce en el modo de ventilador a velocidad constante.

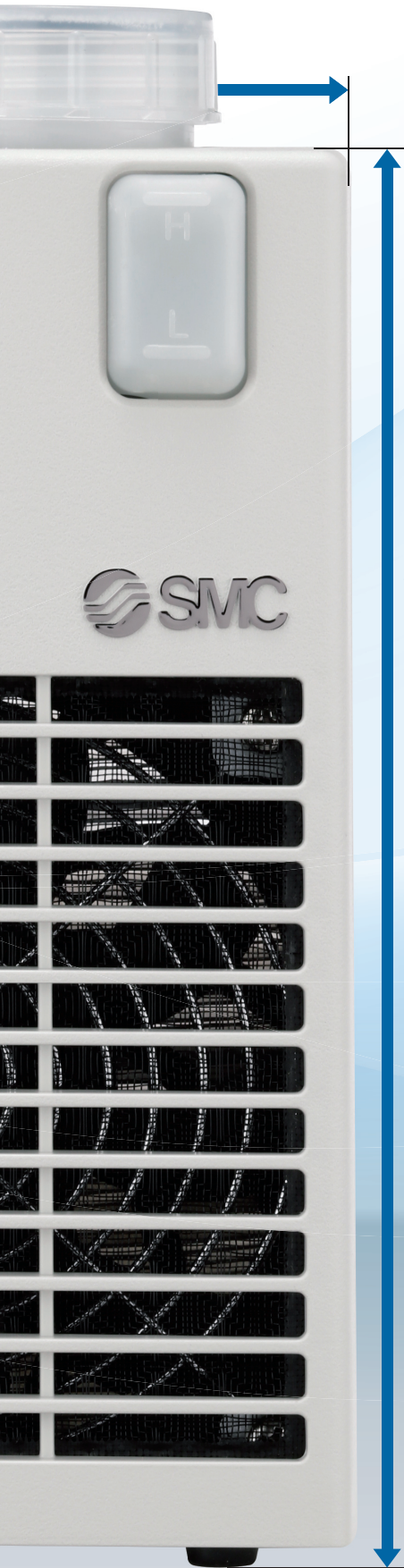
Nivel de ruido		
Nivel de sonido	Referencia de nivel de ruido	Ejemplo de sonido
20 dB	Susurro	El sonido de dos hojas cuando se tocan o el sonido de la nieve al caer
30 dB	Muy silencioso	Un barrio residencial por la noche o el sonido de un lápiz al escribir sobre un papel
40 dB		Un barrio residencial tranquilo durante el día o una biblioteca
50 dB	Normal	Unidad externa de un sistema de aire acondicionado doméstico (a corta distancia) o una oficina silenciosa
60 dB		Una conversación normal en un coche en movimiento o ruido en una tienda
70 dB	Ruidoso	Ruido de un coche que circula a alta velocidad, una oficina ruidosa o el sonido de las cigarras (a corta distancia)
80 dB		En un tren en marcha, sirena de una ambulancia (a corta distancia) o sonido en un salón recreativo
90 dB	Muy ruidoso	Bar de karaoke (en el centro) o ladrido de un perro (a corta distancia)



## Sin refrigerante

**Material en contacto con fluido:**  
**Acero inoxidable, resina, caucho**  
 (sin aluminio ni cobre)

# de una fuente de calor o un fluido de proceso



210 mm

## Mantenimiento sencillo

### Filtro antipolvo fácil de limpiar y sustituir

Juego de filtro antipolvo **pág. 11**

Integrado en la rejilla del panel frontal. Fácil de instalar y retirar

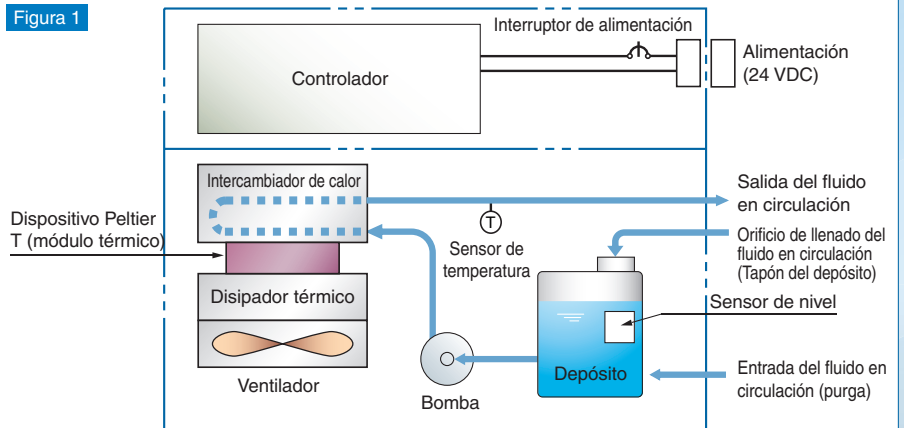
Filtro antipolvo **pág. 11**

Resulta fácil limpiar cualquier rastro de polvo, virutas de corte, etc. que obstruya el filtro, con un cepillo o una aspiradora.



## Diseño y principios

Figura 1



La construcción del controlador térmico es la que se muestra en la Figura 1 . La temperatura de salida del fluido en circulación se controla de forma precisa mediante un elemento Peltier (módulo térmico) entre el intercambiador de calor y el disipador térmico que se controla suministrando corriente continua. El fluido en circulación vuelve al depósito, desde donde es transferido por la bomba integrada en el controlador térmico hacia el intercambiador de calor y el sensor de temperatura, saliendo por la salida de fluido en circulación.

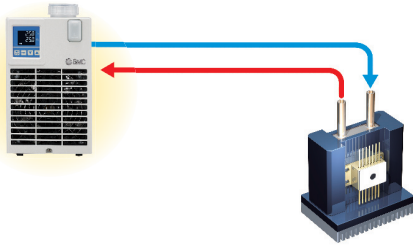
Figura 2 Dirección del flujo de aire para disipación térmica

La dirección del flujo de aire para disipación térmica se muestra en la Figura 2 . El aire entra desde la parte delantera del controlador térmico y sale desde la parte trasera. No se deben cubrir los orificios de ventilación de entrada y salida.

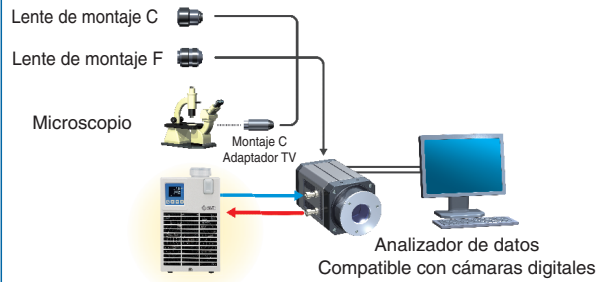


## Ejemplos de aplicaciones

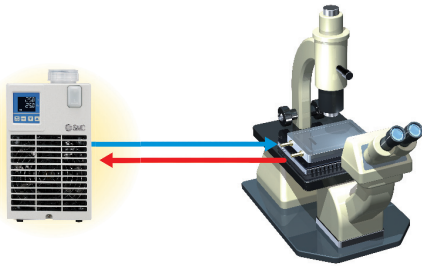
### Refrigeración de láser diodo



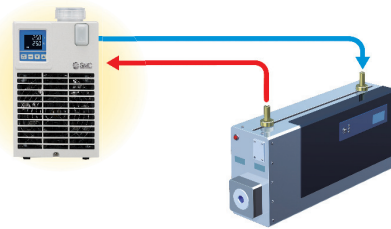
### Refrigeración de cámara óptica



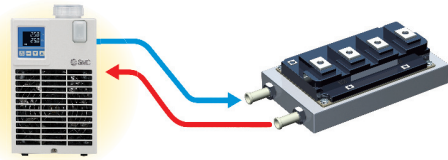
### Placa fría para microscopio



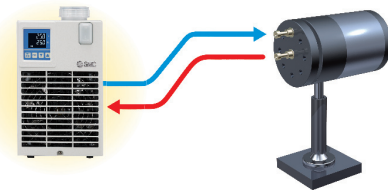
### Oscilador láser



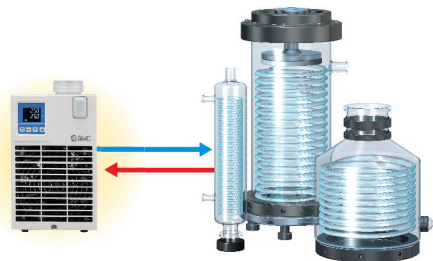
### Refrigeración de dispositivo de alimentación



### Amortiguador de haz



### Refrigeración de intercambiador de calor de vidrio

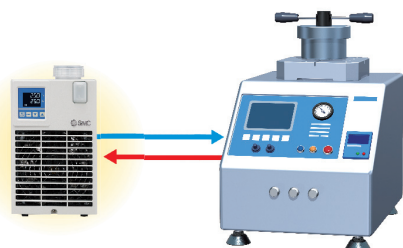


### Circulación entre el analizador de generación de gas y el recipiente encamisado



\* Tipo baño abierto (se puede conectar a un depósito de agua, etc. y la temperatura se puede controlar directamente.)

### Refrigeración de máquina de muestras incrustadas



# CONTENIDO

## Serie HEF



### Controlador térmico/modelo compacto **Refrigerado por aire** Serie HEF

Cálculo de la capacidad de refrigeración.....	pág. 5
Forma de pedido/Características.....	pág. 6
Capacidad de refrigeración.....	pág. 7
Capacidad de calefacción.....	pág. 7
Capacidad de la bomba (salida de controlador térmico) .....	pág. 7
Dimensiones.....	pág. 8
Panel de mando.....	pág. 9
Alarma .....	pág. 9
Mantenimiento .....	pág. 9
<b>● Opciones</b>	
Bomba de alta presión.....	pág. 10
<b>● Accesorios opcionales</b>	
Adaptador AC .....	pág. 11
Cable de alimentación .....	pág. 11
Filtro antipolvo .....	pág. 11
Precauciones específicas del producto .....	pág. 12

# Cálculo de la capacidad de refrigeración

**Ejemplo** Cuando se refrigera un objeto se refrigera por debajo de una determinada temperatura en un cierto periodo de tiempo.

Volumen total de sustancia refrigerada V : 2 L  
 Tiempo de refrigeración h : 15 min  
 Diferencia de temperatura de refrigeración ΔT : 10 °C (10 K). Enfriar de 30 °C (303 K) a 20 °C (293 K).  
 Fluido en circulación : Agua corriente  
 Densidad γ : 1 x 10<sup>3</sup> kg/m<sup>3</sup>  
 Calor específico C : 4.2 x 10<sup>3</sup> J/(kg·K)

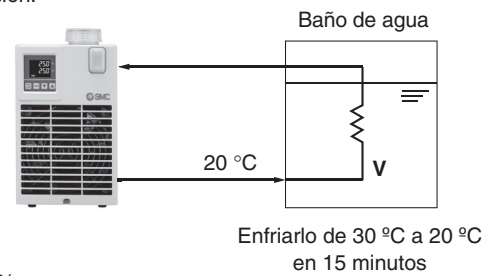
\* Consulta a continuación el valor de las propiedades físicas típicas del fluido en circulación.

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

$$= \frac{10 \times 2 \times 1 \times 10^3 \times 4.2 \times 10^3}{15 \times 60 \times 1000}$$

$$= 93.3 \text{ W}$$

Capacidad de refrigeración = Considerando un factor de seguridad del 20 %,  $93.3 \text{ W} \times 1.2 = 112 \text{ W}$



## Valores de las propiedades físicas típicas del fluido en circulación

Solución acuosa de etilenglicol al 20 %

Temperatura [°C]	Densidad ρ [kg/m <sup>3</sup> ]	Calor específico C [J/(kg·K)]
10	1.03 x 10 <sup>3</sup>	3.93 x 10 <sup>3</sup>
20	1.03 x 10 <sup>3</sup>	3.95 x 10 <sup>3</sup>
30	1.02 x 10 <sup>3</sup>	3.97 x 10 <sup>3</sup>
40	1.02 x 10 <sup>3</sup>	3.98 x 10 <sup>3</sup>
50	1.01 x 10 <sup>3</sup>	4.00 x 10 <sup>3</sup>
60	1.01 x 10 <sup>3</sup>	4.02 x 10 <sup>3</sup>

**Agua**

Densidad γ: 1 x 10<sup>3</sup> [kg/m<sup>3</sup>]      Calor específico C: 4.2 x 10<sup>3</sup> [J/(kg·K)]

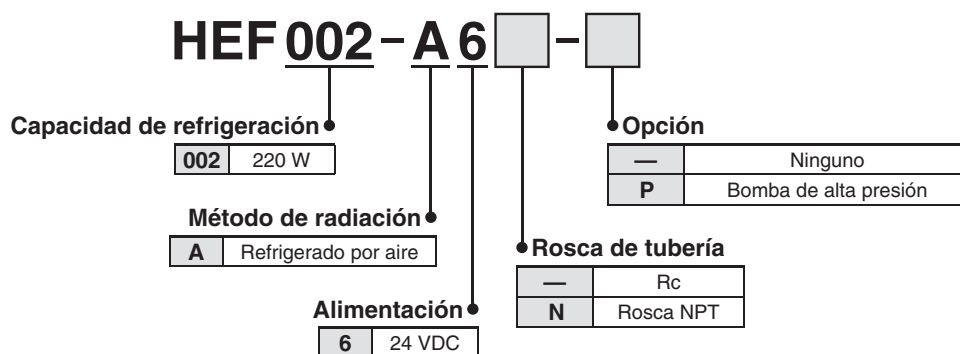
# Controlador térmico/ Modelo compacto



**Serie HEF** Refrigerado por aire



## Forma de pedido



## Especificaciones

Método de refrigeración	Dispositivo termoelectrico (módulo térmico)	
Método de radiación	Refrigeración por aire forzada	
Método de control	Control PID de cambio automático de refrigeración/calefacción	
Temperatura/humedad ambiente	10 a 35 °C, 35 a 70 % HR (sin condensación)	
Sistema del fluido en circulación	Fluido en circulación	Agua corriente, solución acuosa de etilenglicol (al 20 % o menos)
	Rango de temperatura de ajuste	10.0 a 60.0 °C (sin condensación)
	Capacidad de refrigeración	220 W (Agua corriente)*1
	Capacidad de calefacción	500 W (Agua corriente)*1
	Estabilidad de temperatura	±0.1 °C*2
	Capacidad de la bomba	Consulta los diagramas de rendimiento.
	Capacidad del depósito	Aprox. 110 ml
	Tamaño de conexión	Rc1/4
Sistema eléctrico	Material en contacto con fluidos	Acero inoxidable, EPDM, NBR, cerámica, PPE, PPS, carbono, PP, POM
	Alimentación	24 VDC ±10 %
	Consumo de energía	12.5 A (Corriente máx. 18 A)
	Alarma	Consulta «Alarma».
Comunicaciones	RS-232C/RS-485	
Peso	Aprox. 3.5 kg	
Nivel de ruido	37 a 60 dBA	
Accesorios	Cable de alimentación de entrada DC (1 m), manual de funcionamiento (El suministro de alimentación de 24 VDC debe prepararlo el cliente.)*3	
Estándares de seguridad	UK/CA, estándares UL (NRTL)	

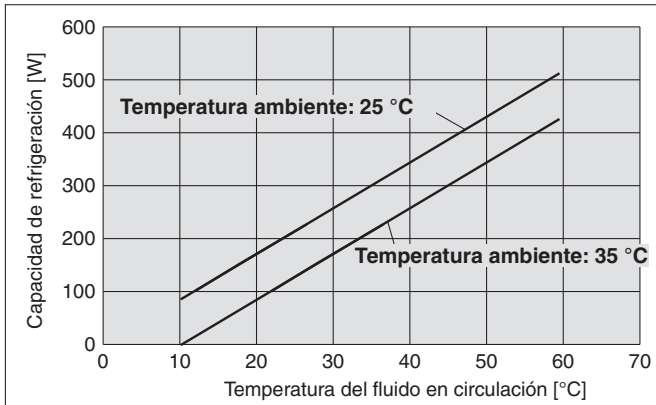
\* 1 Condiciones: temperatura de ajuste 2 5 °C, temperatura ambiente 2 5 °C, caudal de fluido en circulación 1 l/min (para ver las opciones, consulta los diagramas de rendimiento.)

\*2 Los valores indicados son para cargas estables en entornos sin turbulencias. Es posible que se salga del rango en función de las condiciones de trabajo.

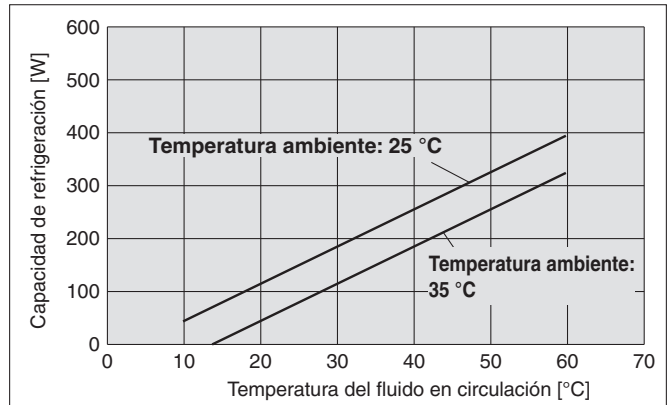
\*3 Un adaptador AC y un cable de alimentación adecuado para este producto están disponibles como accesorios opcionales. Para más información, consulta el accesorio opcional (página 11).

## Capacidad de refrigeración

Fluido en circulación: agua, caudal: 1 l/min



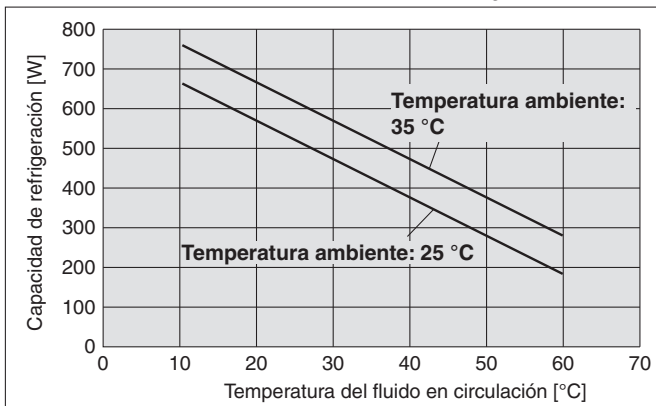
Fluido en circulación: agua, caudal: 1 l/min, modo ventilador a velocidad constante



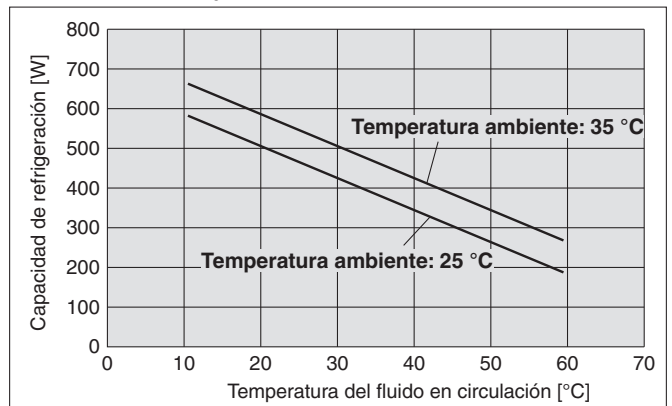
\* Para la bomba de alta presión (opcional), la capacidad de refrigeración se reduce en aprox. 20 W.

## Capacidad de calefacción

Fluido en circulación: agua, caudal: 1 l/min



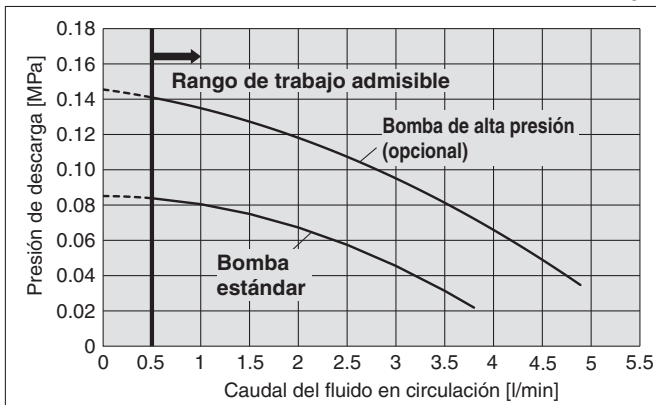
Fluido en circulación: agua, caudal: 1 l/min, modo ventilador a velocidad constante



\* Para la bomba de alta presión (opcional), la capacidad de calefacción aumenta en aprox. 10 W.

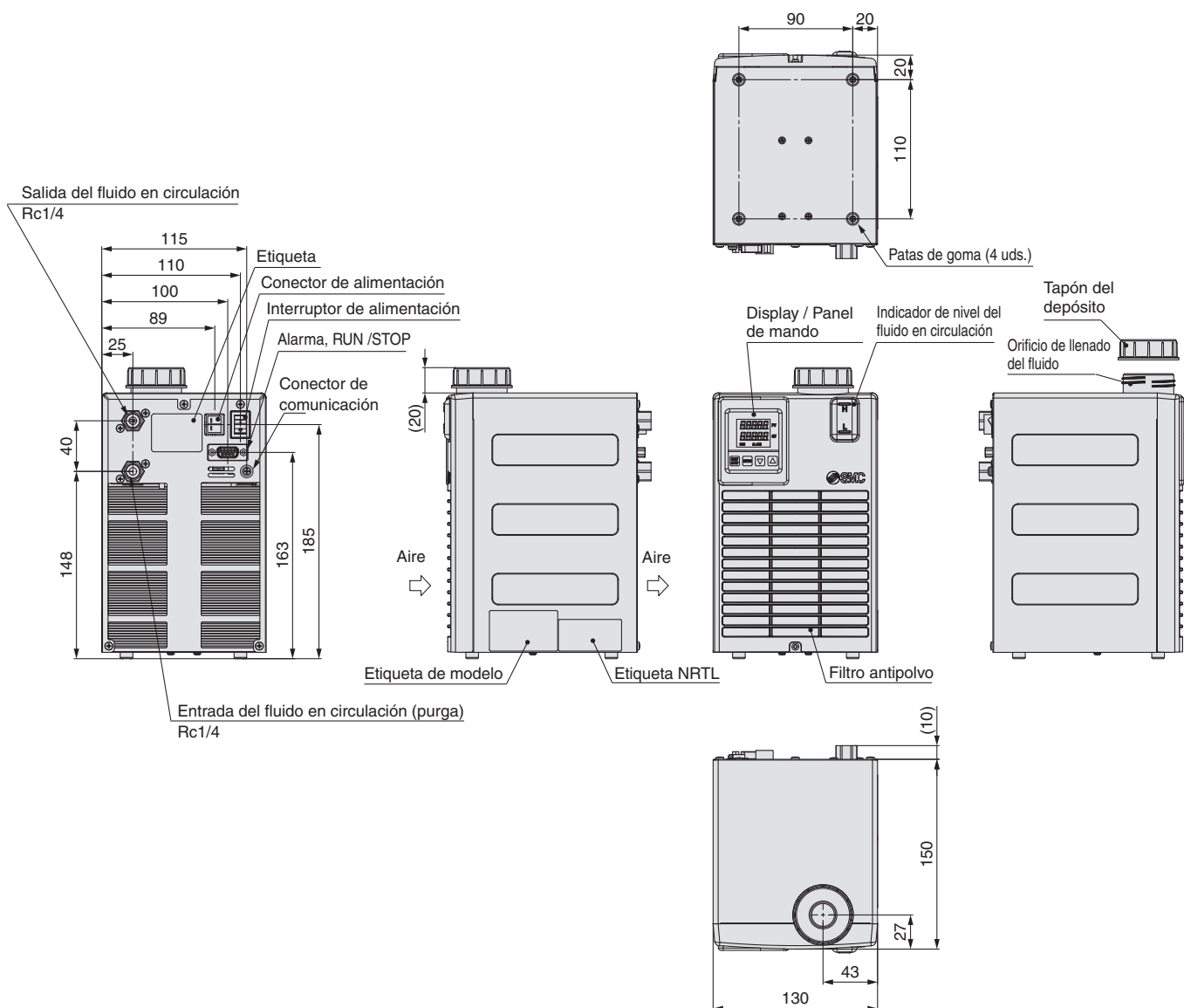
## Capacidad de la bomba (a la salida del equipo)

Fluido en circulación: agua

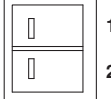
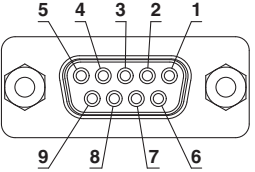




## Dimensiones



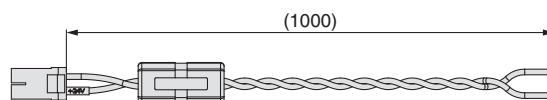
### Conector

Nombre del conector	Nº	Contenido de señal	Tipo de conector/Ref.
Conector de alimentación	1	24 VDC +	 J.S.T. Mfg. Co., Ltd. Conector JFA serie J4000 SC02B-J42SK-GHXR
	2	24 VDC -	
Alarma, RUN / STOP, Conector de comunicación	1	RS-485 BUS +	 Sub-D de 9 pins (tipo hembra) Tornillo de sujeción: M2.6
	2	RS-232C RD	
	3	RS-232C SD	
	4	Entrada de señal RUN/STOP	
	5	SG	
	6	Alarma de corte de salida (abierto cuando se produce una alarma)	
	7	Común para alarma de corte de salida	
	8	Entrada de señal RUN/STOP	
	9	RS-485 BUS -	

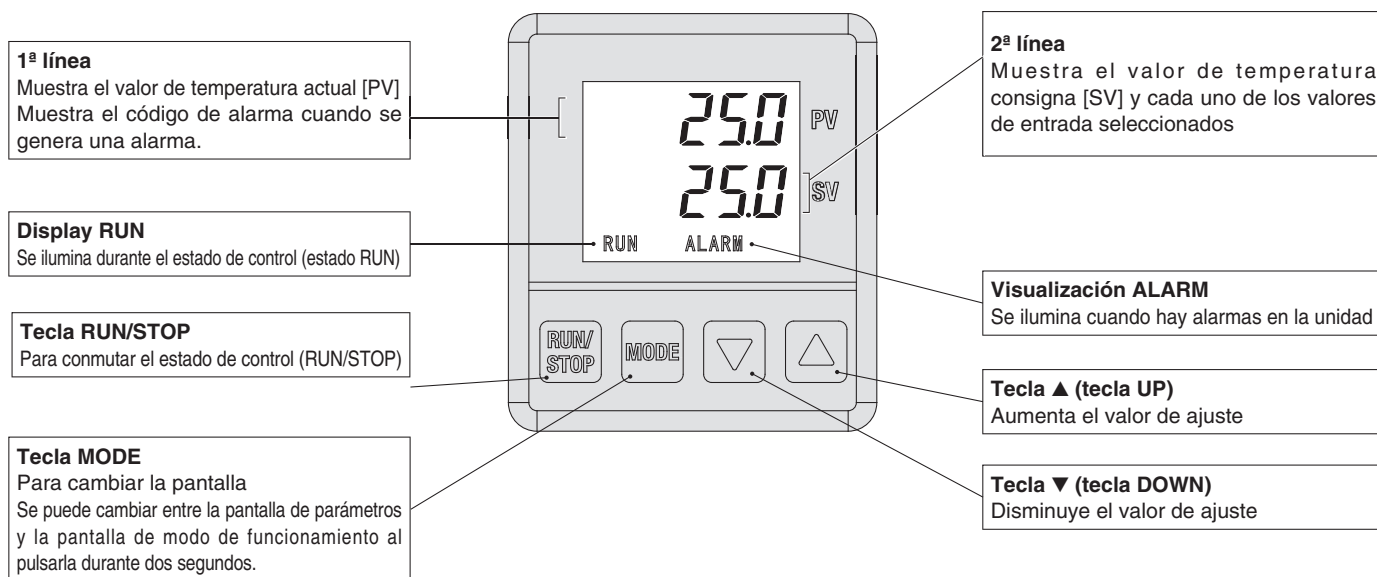
### Cable de alimentación (Accesorio)

Conector: J42FSC-02V-KX (J.S.T. Mfg Co., Ltd.)  
 Cable: 16AWG

Color del cable	Contenido
Marrón	24 VDC +
Azul	24 VDC -



## Panel de mando



## Alarma

Este producto puede mostrar ocho tipos de códigos de alarma, que se pueden leer mediante comunicación en serie. También permite generar una salida de relé como una salida de contacto de alarma cuando se genera una alarma.

### Alarma

Código de alarma	Descripción de alarmas	Estado de funcionamiento	Principal motivo
AL0	Error de memoria	Parada	Hay una anomalía con los datos de la memoria del controlador debido al alto nivel de ruido.
AL1	Error del controlador	Parada	Hay una anomalía con los datos del controlador debido al alto nivel de ruido.
AL2	Alarma de desconexión del sensor de temp.	Parada	El sensor de temperatura está desconectado o cortocircuitado.
AL3	Alarma de cortocircuito en el sensor de temp.	Parada	Hay un cortocircuito en el sensor de temperatura.
AL4	Alarma de error de alta temp. del sensor de temp.	Parada	El nivel detectado por el sensor de temperatura es superior al ajuste de corte de temperatura elevada.
AL5	Alarma de error de baja temp. del sensor de temp.	Parada	El nivel detectado por el sensor de temperatura es inferior al ajuste de corte de temperatura baja.
AL6	Alarma de bajo nivel de fluido	Parada	El volumen de fluido en circulación del depósito se ha reducido.
AL7	Alarma del termostato	Parada	Se ha activado el termostato debido a la obstrucción del disipador térmico del filtro o producto, o a un fallo del ventilador o la bomba.

## Mantenimiento

El mantenimiento de esta unidad solo se puede realizar enviándolo para su reparación a uno de los centros de SMC. Por regla general, SMC no realizará el mantenimiento sobre el terreno.

# Serie *HEF* **Refrigerado por aire**

## Opción

\* Al hacer el pedido del controlador térmico deben seleccionarse las opciones. No es posible añadirlas después de adquirir la unidad.

**P**

Símbolo de opción

**Bomba de alta presión**

HEF002-A6□-P

● Bomba de alta presión

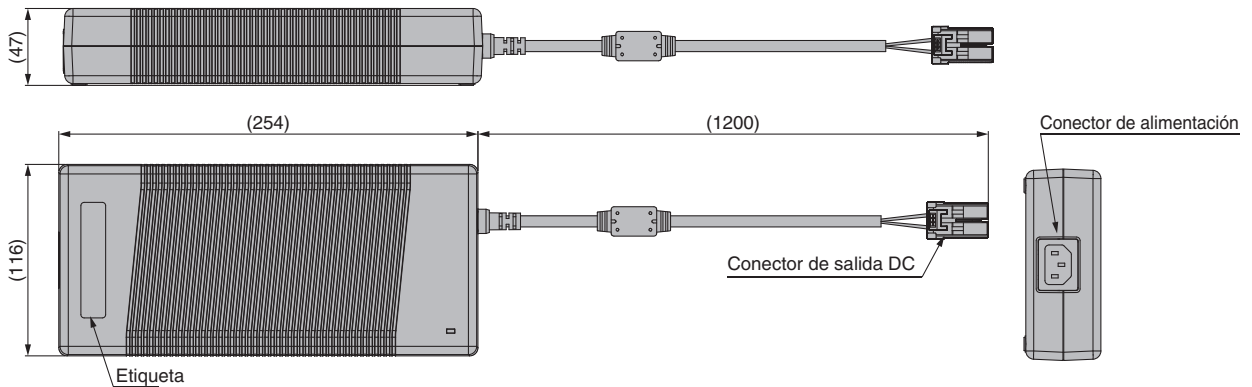
Posibilidad de elegir una bomba de alta presión conforme a la pérdida de carga del conexionado del cliente.

La capacidad de refrigeración se reduce en aprox. 20 W debido al calor generado por la bomba.

# Accesorios opcionales

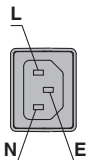
## Adaptador AC

Ref.	Modelo aplicable
<b>HEC-S1896</b>	INR-244-831 HEF002-A6



### Conector de alimentación IEC60320 C14 (o equivalente)

N.º de pin	Contenido de señal
<b>N</b>	100-240 VAC
<b>L</b>	100-240 VAC
<b>E</b>	PE



### Conector de salida DC JST: J42FSC-02V-KX

N.º de pin	Contenido de señal
<b>1</b>	24 VDC +
<b>2</b>	24 VDC -



### Especificaciones

Entrada de alimentación	100-240 VAC, Monofásica, 50/60 Hz, 3.9 A máx.
Salida DC	24 VDC, 12.5 A máx.
Entorno de trabajo	Temperatura ambiente: 0 a 40 °, Humedad: 20 a 80 % HR (sin condensación)
Conexión de salida DC	Controlador térmico (HEF002-A6, INR-244-831)

\* No adecuado para uso con otros productos

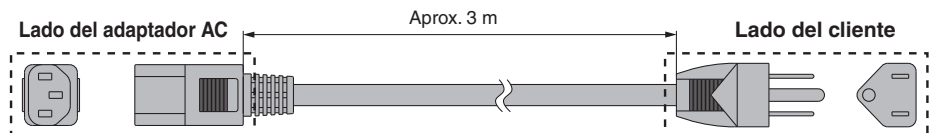
⚠ El cable de alimentación solo se puede usar para los modelos aplicables mostrados a continuación. No lo utilices para otros productos.

## Cable de alimentación

### ■ Para modelo monofásico de 100/115 VAC

\* No aplicable al modelo de 200 V.

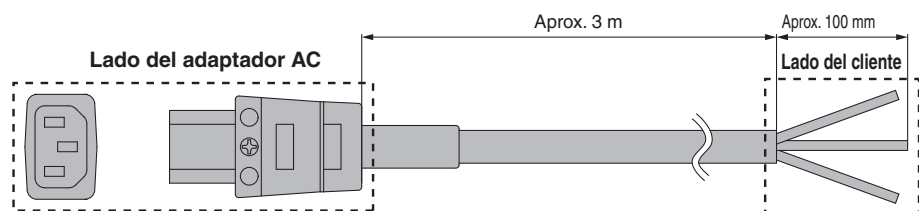
Ref.	Modelo aplicable
<b>HRS-CA001</b>	HEC-S1896



### ■ Para modelo monofásico de 200 VAC

\* También se puede usar con la alimentación de 100 V si el cliente dispone de un conector

Ref.	Modelo aplicable
<b>HRS-CA002</b>	HEC-S1896



## Filtro antipolvo

Ref.	Modelo aplicable
<b>HEF-FL001</b>	HEF002-A6
<b>HEF-FL002</b>	

### Lista de componentes

Nº	Descripción	Ref.	Nota
①	Juego de filtro antipolvo	<b>HEF-FL001</b>	Panel frontal, filtro: 1 pieza cada uno
②	Filtro antipolvo	<b>HEF-FL002</b>	Filtro: 1 pieza





## Serie HEF

# Precauciones específicas del producto

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 del controlador térmico.

1. Comprueba las especificaciones detalladas en el documento «Especificaciones del producto» y evalúa la compatibilidad del controlador térmico con el sistema del cliente.
2. Aunque se instale un circuito de protección como una unidad única, el usuario debe realizar un diseño de seguridad de todo el sistema.

### Manipulación

#### Advertencia

##### 1. Lee detenidamente el manual de funcionamiento.

Lee detenidamente el Manual de funcionamiento antes de usar el producto y ten el manual siempre a mano.

##### 2. Si la temperatura de ajuste varía repetidamente en 10 °C o más, el controlador térmico puede fallar a corto plazo.

### Entorno de funcionamiento / Entorno de almacenamiento

#### Advertencia

##### 1. Mantén el rango de temperatura ambiente y humedad especificado.

Además, 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 provocar fallos y, por tanto, debe evitarse dependiendo de las condiciones de funcionamiento.

##### 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.

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

### Transporte/Desplazamiento/Instalación

#### Precaución

##### 1. Evita las vibraciones o impactos fuertes.

El producto es un equipo de precisión. No apliques vibraciones o impactos durante el transporte.

##### 2. Precaución para el desplazamiento de objetos pesados.

Este producto es pesado. Toma las precauciones adecuadas para evitar accidentes al levantar o dejar el producto; evita accidentes por caídas.

##### 3. Instalación

Durante la instalación del producto, móntalo sobre una superficie plana y no inclinada.

### 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 dejes que la entrada y la salida del aire de radiación se cierren.

##### 3. Si se usa más de un controlador térmico, disponlos 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, toma las medidas oportunas para evitar el deterioro del rendimiento (por ejemplo, el cambio de dirección de los controladores térmicos).

##### 4. Tiene un filtro integrado. Limpia el filtro con regularidad.

### Fluido en circulación

#### Precaución

##### 1. Usa un fluido que aparezca en las características técnicas.

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

Cambia regularmente el agua desionizada en su totalidad, dependiendo de las condiciones (como guía, una vez al mes).

##### 4. Si utilizas un fluido diferente a los enumerados, contacta previamente con SMC.

##### 5. La presión máx. de trabajo del depósito de resina es de 0.1 MPa.

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

##### 6. Selecciona un tubo con una longitud y diámetro que permitan tener un caudal de 0.5 l/min o superior.

Si el caudal es inferior a estos valores, es posible que el controlador térmico no pueda realizar un control preciso, y también puede fallar debido a las repetidas operaciones de refrigeración y calefacción.

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

No se pueden usar fluidos que contengan polvo metálico, como el polvo de hierro.

##### 8. El controlador térmico no debe utilizarse sin fluido en circulación.

La bomba puede romperse debido al funcionamiento en vacío.

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

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

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



## Serie HEF

# Precauciones específicas del producto

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>

### Fluido en circulación

## ⚠ Precaución

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

Si la resistencia de la tubería es excesiva, la tubería puede romperse o el depósito del fluido en circulación integrado puede deformarse o romperse, ya que la presión existente en la tubería de retorno se hará negativa. El depósito del fluido en circulación integrado está fabricado en resina (PE). Por tanto, el depósito puede romperse si la presión es negativa. Ten especial cuidado si el caudal del fluido en circulación es elevado. Para evitar una presión negativa de -0.02 MPa o menos, la tubería de retorno debe tener el máximo grosor y la mínima longitud posibles para minimizar la resistencia de la tubería. También resulta eficaz restringir el caudal de fluido en circulación o retirar la junta de estanqueidad del depósito interno para liberar la presión a la atmósfera.

### 12. El fluido fluorado está fuera de las especificaciones.

Si se usa en el controlador térmico, el flujo de fluido generará electricidad estática. Dicha electricidad estática puede descargarse sobre la placa del controlador térmico, causando daños, un fallo de funcionamiento o la pérdida de datos como las temperaturas de ajuste. Además, dado que el peso específico del fluido fluorado es 1.5 a 1.8 veces superior al del agua, la bomba se sobrecargará, haciendo asimismo que el fluido fluorado esté fuera de las especificaciones. Por ello, si se va a usar un fluido fluorado, contacta con SMC y te presentaremos otros productos especiales (modelo refrigerado por agua).

### 13. Evita el funcionamiento con cavitación o burbujas debidas a un bajo nivel de fluido en el depósito. Esto puede acortar la vida de la bomba.

### 14. Si usa agua corriente, debe satisfacer los estándares de calidad mostrados a continuación.

#### 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	Unidad	Valor estándar	Influencia	
				Corrosión	Generación de incrustaciones
Elemento estándar	pH (a 25 °C)	—	6.0 a 8.0	○	○
	Conductividad eléctrica (25 °C)	[μS/cm]	100*1 a 300*1	○	○
	Ión cloruro (Cl <sup>-</sup> )	[mg/L]	50 o menos	○	
	Ión sulfato (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	[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 <sub>3</sub> )	[mg/L]	50 o menos		○
Elemento de referencia	Sílice en estado iónico (SiO <sub>2</sub> )	[mg/L]	30 o menos		○
	Hierro (Fe)	[mg/L]	0.3 o menos	○	○
	Cobre (Cu)	[mg/L]	0.1 o menos	○	
	Ión sulfuro (S <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	[mg/L]	No debe detectarse.	○	
	Ión amonio (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	[mg/L]	0.1 o menos	○	
	Cloro residual (Cl)	[mg/L]	0.3 o menos	○	
	Carbono libre (CO <sub>2</sub> )	[mg/L]	4.0 o menos	○	

\*1 En el caso e [MΩ·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.

### 15. La capacidad del depósito es de aprox. 110 ml. Si el nivel de fluido desciende por debajo del nivel Bajo, se activará un «ERR20» (alarma de bajo nivel de fluido).

### Mantenimiento

## ⚠ Advertencia

### 1. Prevención de descargas eléctricas y fuego

No acciones el producto con las manos húmedas. Además, no hagas funcionar el controlador térmico con agua sobre su superficie exterior.

### 2. Acción en caso de error

Si se produce un error como un sonido anormal, humo o mal olor, corta la alimentación y detén el suministro y transporte de fluido. Contacta con SMC o con un distribuidor de ventas para reparar el controlador térmico.




### 3. Inspección regular

Comprueba los siguientes elementos al menos una vez al mes. La inspección debe ser realizada por un operario debidamente formado y con experiencia.

- Comprueba el contenido mostrado.
- Comprueba la temperatura, el nivel de vibración y sonidos anormales en el cuerpo del controlador térmico.
- Comprueba el voltaje y la corriente del sistema de suministro de potencia.
- Comprueba el fluido en circulación en busca de fugas, contaminación y presencia de partículas extrañas. Sustituye el fluido en caso necesario.
- Comprueba el estado del caudal y la temperatura del aire de radiación.

## 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) <sup>1)</sup> 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 averías. 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. <sup>2)</sup> 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.
- <sup>2)</sup> 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.

## SMC Corporation (Europe)

<b>Austria</b>	+43 (0)2262622800	www.smc.at	office@smc.at
<b>Belgium</b>	+32 (0)33551464	www.smc.be	info@smc.be
<b>Bulgaria</b>	+359 (0)2807670	www.smc.bg	office@smc.bg
<b>Croatia</b>	+385 (0)13707288	www.smc.hr	office@smc.hr
<b>Czech Republic</b>	+420 541424611	www.smc.cz	office@smc.cz
<b>Denmark</b>	+45 70252900	www.smc.dk.com	smc@smcdk.com
<b>Estonia</b>	+372 651 0370	www.smcee.ee	info@smcee.ee
<b>Finland</b>	+358 207513513	www.smc.fi	smc.fi@smc.fi
<b>France</b>	+33 (0)164761000	www.smc-france.fr	supportclient@smc-france.fr
<b>Germany</b>	+49 (0)61034020	www.smc.de	info@smc.de
<b>Greece</b>	+30 210 2717265	www.smchellas.gr	sales@smchellas.gr
<b>Hungary</b>	+36 23513000	www.smc.hu	office@smc.hu
<b>Ireland</b>	+353 (0)14039000	www.smcautomation.ie	sales@smcautomation.ie
<b>Italy</b>	+39 03990691	www.smcitalia.it	mailbox@smcitalia.it
<b>Latvia</b>	+371 67817700	www.smc.lv	info@smc.lv

<b>Lithuania</b>	+370 5 2308118	www.smclt.lt	info@smclt.lt
<b>Netherlands</b>	+31 (0)205318888	www.smc.nl	info@smc.nl
<b>Norway</b>	+47 67129020	www.smc-norge.no	post@smc-norge.no
<b>Poland</b>	+48 222119600	www.smc.pl	office@smc.pl
<b>Portugal</b>	+351 214724500	www.smc.eu	apoioclientept@smc.smces.es
<b>Romania</b>	+40 213205111	www.smcromania.ro	smcromania@smcromania.ro
<b>Russia</b>	+7 (812)3036600	www.smc.eu	sales@smcru.com
<b>Slovakia</b>	+421 (0)413213212	www.smc.sk	office@smc.sk
<b>Slovenia</b>	+386 (0)73885412	www.smc.si	office@smc.si
<b>Spain</b>	+34 945184100	www.smc.eu	post@smc.smces.es
<b>Sweden</b>	+46 (0)86031240	www.smc.nu	smc@smc.nu
<b>Switzerland</b>	+41 (0)523963131	www.smc.ch	info@smc.ch
<b>Turkey</b>	+90 212 489 0 440	www.smcturkey.com.tr	satis@smcturkey.com.tr
<b>UK</b>	+44 (0)845 121 5122	www.smc.uk	sales@smc.uk

**South Africa** +27 10 900 1233    www.smcza.co.za    zasales@smcza.co.za