

CTC
TTC



INSTRUCCIONES DE MANEJO

Cámaras para pruebas climáticas frío/calor/humedad CTC 256
Cámaras para pruebas térmicas frío/calor TTC 256

Fabricante y servicio técnico al cliente

MEMMERT GmbH + Co. KG
Postfach 17 20
91107 Schwabach

Äußere Rittersbacherstr. 38
91126 Schwabach
Alemania

Tel.: +49 (0) 09122 / 925-0
Fax: +49 (0) 09122 / 14585
E-mail: sales@memmert.com
Internet: www.memmert.com

Servicio técnico al cliente:

Tel.: +49 (0)9171 9792 911
Fax: +49 (0)9171 9792 979
E-mail: service@memmert.com

Indique siempre el modelo y el número de equipo que figura en la placa de identificación al realizar una consulta al servicio técnico al cliente (véase la página 17).

© 2018 Memmert GmbH + Co. KG

Fecha: 02/2018

Reservado el derecho a realizar modificaciones.

Acerca de este manual

Objetivo y grupo de destino

En este manual se describe la estructura, el principio de funcionamiento, el transporte, el funcionamiento y el mantenimiento de cámaras para pruebas térmicas frío/calor del modelo TTC 256 y cámaras para pruebas climáticas frío/calor/humedad del modelo CTC 256. Está concebido para su uso por el personal cualificado de la empresa responsable del uso y/o el mantenimiento de la cámara para pruebas.

En caso de que le hayan encargado la realización de determinadas tareas en la cámara para pruebas, lea detenidamente este manual antes de comenzar. Familiarícese con las normas de seguridad del equipo. Realice únicamente las operaciones que se describen en este manual. En caso de no entender o de echar en falta alguna información, consulte a su superior o diríjase directamente al fabricante. No actúe de forma arbitraria.

i Las descripciones del presente manual relacionadas con procesos climáticos o de humedad hacen referencia a las cámaras para pruebas climáticas frío/calor/humedad CTC. Las cámaras para pruebas térmicas frío/calor TTC carecen de función de regulación de humedad. Por consiguiente, los contenidos al respecto incluidos en el presente manual son irrelevantes para este tipo de equipos.

Otros documentos a tener en cuenta:

- ▶ Para labores de servicio técnico y reparaciones (véase la página 64), el manual de servicio técnico aparte
- ▶ Para el manejo de la cámara para pruebas mediante el software para PC de Memmert «Celsius» (véase la página 44), el manual por separado del software en cuestión
- ▶ Documentos de calibración, que se encuentran en el compartimento para documentos que hay en la bandeja del depósito de agua (véase la página 10)

Almacenamiento y entrega

Estas instrucciones de manejo pertenecen a la cámara para pruebas y se deben guardar siempre de forma que las personas que deban trabajar con ella tengan acceso a las mismas. Es responsabilidad de la empresa garantizar que las personas que trabajen con la cámara para pruebas o deban trabajar con la misma sepan dónde encontrar las instrucciones de manejo. Se recomienda conservarlas siempre en un lugar protegido cerca de la cámara para pruebas. Asegúrese de que el manual no se deteriora por la acción del calor o la humedad. En caso de que la cámara para pruebas se venda o bien deba transportarse y ser instalada en otro lugar, se deben entregar estas instrucciones junto con ella.

1. Normas de seguridad	6
1.1 Conceptos y símbolos empleados	6
1.1.1 Conceptos empleados	6
1.1.2 Símbolos empleados	6
1.2 Seguridad de producto y riesgos	7
1.3 Señalización de seguridad	7
1.4 Requisitos del personal operario	8
1.5 Responsabilidad del empresario	8
1.6 Modificaciones y reformas	8
1.7 Comportamiento en caso de averías e irregularidades	9
1.8 Comportamiento en caso de accidentes	9
1.9 Desconexión de la cámara para pruebas en caso de emergencia	9
2. Estructura y descripción	10
2.1 Estructura	10
2.2 Descripción	11
2.2.1 Funcionamiento de temperatura	11
2.2.2 Funcionamiento de humedad (solo en cámaras para pruebas climáticas frío/calor/humedad CTC)	12
2.3 Campo de trabajo	12
2.4 Equipamiento básico	14
2.5 Material	15
2.6 Uso previsto	15
2.7 Declaración de conformidad CE	16
2.8 Señalización (placa de identificación)	17
2.9 Datos técnicos	18
2.10 Condiciones ambientales	19
2.11 Conexiones	19
2.12 Accesorios estándar	19
3. Suministro, transporte e instalación	20
3.1 Normas de seguridad	20
3.2 Suministro	20
3.2.1 Desembalaje	20
3.2.2 Comprobación de envío completo y de daños por transporte	20
3.2.3 Tratamiento del material de embalaje	20
3.3 Almacenamiento tras el suministro	20
3.4 Transporte	21
3.5 Instalación	21
4. Puesta en servicio	22
4.1 Comprobación y ajuste de puerta (en caso necesario)	22
4.2 Comprobación de sondas de temperatura	22
4.3 Montaje y conexión del ordenador portátil (opcional)	22
4.4 Llenado del depósito de agua dulce	23
4.5 Conexión	24
5. Funcionamiento y manejo	25
5.1 Personal operario	25
5.2 Información general sobre funcionamiento	25
5.3 Antes de iniciar el servicio	25
5.4 Apertura y cierre de la puerta	26
5.4.1 Apertura y cierre de las puertas con temperaturas altas y bajas	26
5.5 Carga de la cámara para pruebas	27
5.6 Información de manejo básica	28

5.6.1	Encendido y apagado del equipo	28
5.6.2	Panel de mandos/Regulador	29
5.6.3	Aspectos fundamentales del manejo	30
5.6.4	Ajuste de parámetros	30
5.7	Modos de operación	30
5.8	Ajuste del modo de operación	31
5.8.1	Modo de funcionamiento normal.....	31
5.8.2	Ejemplo de ajuste en modo de funcionamiento normal.....	32
5.8.3	Reloj conmutador semanal	34
5.8.4	Ejemplo de ajuste para el reloj conmutador semanal	35
5.8.5	Modo de funcionamiento programado	36
5.8.6	Comandos de terminación de segmentos	39
5.8.7	Ejemplo de ajuste del modo de funcionamiento programado	40
5.8.8	Funcionamiento con PC/ordenador portátil (opcional)	44
5.9	Finalización de operación	45
6.	Averías e indicaciones de error	46
6.1	Errores en el sistema de vigilancia de la temperatura/humidificación.....	46
6.2	Errores en sistema/equipo	46
6.3	Corte de corriente.....	48
7.	Otras funciones	49
7.1	Impresora	49
7.2	Configuración básica del equipo (Setup).....	49
7.3	Vigilancia de la temperatura y dispositivos de protección	51
7.3.1	Vigilancia electrónica de la temperatura (TWW)	51
7.3.2	Controlador de temperatura de protección automático (ASF)	52
7.3.3	Indicaciones de advertencia	54
7.3.4	Dispositivos de seguridad y control de la unidad de refrigeración.....	54
7.4	Calibración.....	54
7.4.1	Calibración de temperatura	54
7.4.2	Calibración de humedad (solo en CTC 256).....	56
7.5	Automático de descongelación.....	57
7.6	Puertos de comunicación	58
7.6.1	Puerto de comunicación USB	58
7.6.2	Puertos de comunicación RS232/RS485 (opcionales).....	58
7.6.3	Conexión de cámaras para pruebas con puerto Ethernet a una red.....	59
7.6.4	Memoria circular interna de protocolización de datos	60
7.6.5	Tarjeta de memoria MEMoryCard XL	61
7.6.6	Tarjeta de identificación de usuario (User-ID-Card) (opcional como accesorio)	63
8.	Mantenimiento y puesta a punto	64
8.1	Limpieza básica.....	64
8.2	Limpieza a fondo.....	64
8.3	Tareas periódicas de mantenimiento	65
8.4	Ajustar puerta.....	66
8.5	Extracción/Limpieza del filtro de aire de la unidad de refrigeración.....	67
8.6	Sustitución de las lámparas de iluminación de la cámara de trabajo	67
8.7	Puesta a punto y servicio técnico	67
9.	Almacenamiento y eliminación	68
9.1	Almacenamiento	68
9.2	Eliminación	68
10.	Índice	69

1. Normas de seguridad

1.1 Conceptos y símbolos empleados

En estas instrucciones se utilizan de forma recurrente determinados conceptos y símbolos a fin de advertirle de riesgos u ofrecerle indicaciones importantes para evitar lesiones y daños. Observe y siga estas indicaciones y normas en todo momento para evitar accidentes y daños. A continuación, se presenta la explicación de dichos conceptos y símbolos.

1.1.1 Conceptos empleados

«Advertencia» Se utiliza siempre en caso de que usted u otra persona pueda resultar lesionado como consecuencia de no obedecer la norma de seguridad correspondiente.

«Atención» Se utiliza para ofrecer información importante para evitar daños.

1.1.2 Símbolos empleados

Señales de prohibición (prohíben realizar una acción)					
	No inclinar el equipo		No levantar el equipo		No apilar el equipo
Símbolos de advertencia (advierten de un riesgo)					
	Peligro de descarga eléctrica		Atmósfera explosiva		Frío/Peligro de congelación
	Calor/Superficie caliente/Peligro de quemaduras		Vapor caliente/ Peligro de escaldadura		Gases/Vapores tóxicos
Señales de obligado cumplimiento (prescriben la realización de una acción)					
	Retirar el enchufe		Utilizar guantes		Utilizar calzado de seguridad
	Tener en cuenta la información de un manual aparte				
Otros símbolos					
	Información sobre primeros auxilios		Información adicional útil o importante		

1.2 Seguridad de producto y riesgos

Las cámaras para pruebas térmicas frío/calor del modelo TTC y las cámaras para pruebas climáticas frío/calor/humedad del modelo CTC cuenta con una técnica muy estudiada, se fabrican usando valiosos materiales, y se someten a pruebas y ensayos en nuestra fábrica durante muchas horas. Su fabricación responde al estado actual de la tecnología y a las reglas técnicas de seguridad reconocidas. No obstante, existen riesgos aunque se usen de forma reglamentaria. A continuación se describen dichos riesgos.



¡Advertencia!

Al abrir la puerta de la cámara puede salir vapor caliente y escaldarle. Al abrir la puerta, permanezca detrás de ella y deje escapar el vapor o bien deje enfriar la cámara para pruebas antes de abrir la puerta.



¡Advertencia!

Las superficies del interior de la cámara, la ventanilla, el orificio para introducir cables y el material de carga pueden estar muy fríos o muy calientes después de su uso. Si los toca pueden causarle quemaduras o congelaciones. Después de abrir el equipo, deje que el interior de la cámara se adapte a la temperatura ambiente o bien utilice guantes de seguridad resistentes a temperaturas extremas.



¡Advertencia!

Al retirar las cubiertas de protección pueden quedar al descubierto piezas conductoras de electricidad. Al tocarlas puede sufrir una descarga eléctrica. Desenchufe el equipo de la red eléctrica antes de retirar las cubiertas. Solo técnicos electricistas deben realizar trabajos en el interior del equipo.



¡Advertencia!

Si se introduce en la cámara un material de carga inadecuado, es posible que se generen vapores o gases tóxicos o explosivos. Esto puede hacer explotar la cámara y causar heridas o envenenamientos graves a las personas. La cámara solo se puede cargar con materiales/pruebas que no generen vapores tóxicos ni explosivos al calentarse (véase también el capítulo Uso previsto en la página 15).



1.3 Señalización de seguridad

está provista de pegatinas de advertencia que previenen ante temperaturas peligrosas en el interior de la misma (Fig. 1). Dichas pegatinas no deben retirarse y deben estar siempre bien visibles. Si quedan irreconocibles o se despegan, será necesario sustituirlas. Se pueden pedir más pegatinas al servicio técnico al cliente de Memmert.

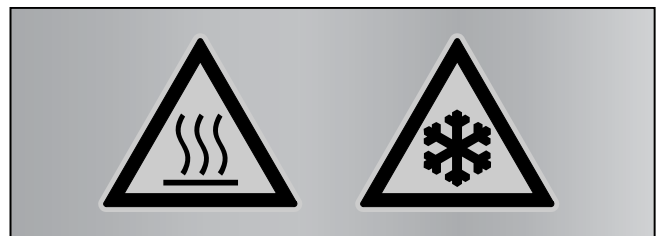


Fig. 1 Pegatina de advertencia

1.4 Requisitos del personal operario

La cámara para pruebas solo puede ser manejada y su mantenimiento realizado por personas que cuenten con la edad mínima legal y que hayan sido instruidas con respecto a la misma. Todo el personal que se encuentre en fase escolar, de prácticas, aprendizaje o cualquier otro tipo de formación general solo puede trabajar en la cámara para pruebas bajo la supervisión constante de una persona experimentada.

La cámara para pruebas solo puede ser transportada (carretilla de horquilla elevadora, carretilla elevadora) por personas que cuenten con la debida formación para este trabajo y conozcan las correspondientes normas de seguridad.

Las reparaciones solo pueden ser llevadas a cabo por electricistas especializados. Estos deben respetar las normas incluidas en el manual de servicio técnico aparte.

1.5 Responsabilidad del empresario

El operador de la cámara para pruebas

- ▶ es responsable de mantener esta cámara en perfectas condiciones y de que esta se utilice de forma reglamentaria (véase la página 15);
- ▶ es responsable de que las personas que deben manejar dicha cámara o realizar su mantenimiento cuenten con la cualificación adecuada, con la debida formación sobre esta cámara y estén familiarizados con estas instrucciones;
- ▶ es responsable de que la señalización de seguridad esté visible en todo momento en la cámara para pruebas (véase capítulo 1.3);
- ▶ debe conocer las normas, disposiciones y prescripciones en materia de protección laboral vigentes en su caso e instruir al personal debidamente al respecto;
- ▶ es responsable de garantizar que ninguna persona no autorizada disponga de acceso a la cámara para pruebas;
- ▶ es responsable de que se cumpla el plan de mantenimiento y de que los trabajos correspondientes se realicen de forma correcta (véase la página 64);
- ▶ se encarga del buen estado y la limpieza de la cámara para pruebas y su entorno, p. ej., mediante las correspondientes instrucciones y controles;
- ▶ es responsable de que el personal operario utilice equipamiento de protección personal, como ropa de trabajo, y guantes o calzado de seguridad.

1.6 Modificaciones y reformas

No se puede modificar ni reformar la cámara para pruebas de forma arbitraria. No se pueden añadir ni incorporar piezas que no hayan sido autorizadas por el fabricante.

Las reformas o modificaciones arbitrarias provocan que la declaración de conformidad CE (véase la página 16) pierda su validez y que la cámara para pruebas no se pueda seguir utilizando.

El fabricante no se hace responsable de daños, riesgos o lesiones provocados por reformas o modificaciones arbitrarias o bien por no haber tenido en cuenta las normas recogidas en este manual.

1.7 Comportamiento en caso de averías e irregularidades

La cámara para pruebas solo se puede utilizar si se encuentra en perfecto estado. Si usted, como operario, detecta irregularidades, averías o daños, ponga inmediatamente la cámara para pruebas fuera de funcionamiento (véase capítulo 1.9) e informe a sus superiores.

i Puede encontrar información sobre la subsanación de averías a partir de la página 46

1.8 Comportamiento en caso de accidentes

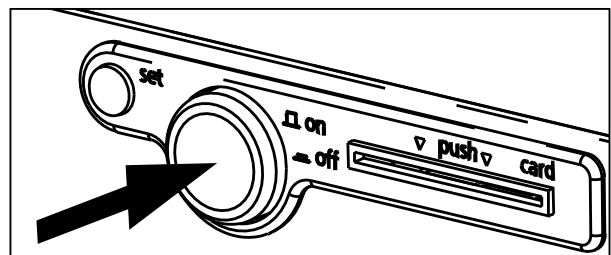


1. Mantener la calma. Actuar de forma reflexiva y resuelta. Prestar atención a la propia seguridad.
2. Desconectar la cámara para pruebas.
3. Llamar al médico.
4. Poner en práctica las medidas de primeros auxilios. Si es posible, llamar a personas con formación en primeros auxilios.

1.9 Desconexión de la cámara para pruebas en caso de emergencia

Presionar el interruptor principal en la parte delantera de la cámara (Fig. 2). De este modo, se desconecta la cámara para pruebas.

Tenga en cuenta que el interior de la cámara puede seguir muy frío o muy caliente después de la desconexión, y puede contener aún vapor caliente.



*Fig. 2
Apagar la cámara para pruebas presionando el interruptor principal*

2. Estructura y descripción

2.1 Estructura



Fig. 3 Estructura de cámaras para pruebas térmicas frío/calor TTC y cámaras para pruebas climáticas frío/calor/humedad CTC

- | | |
|---|---|
| 1 Panel de mandos/Regulador (véase la página 29) | 10 Conexión USB/Puertos de comunicación (véase también la Fig. 4 y la página 58) |
| 2 Interruptor principal/Mando giratorio/pulsador (véase la página 28) | 11 Toma de corriente adicional de 230 V máx. y 5 A (véase también la Fig. 4) |
| 3 Sondas de temperatura (véase la página 22) | 12 Ruedas giratorias con bloqueo |
| 4 Ordenador portátil (opcional, véase la página 22). | 13 Gaveta para depósito de agua con compartimento para documentos (solo en cámara para pruebas climáticas frío/calor/humedad CTC, véase la página 23) |
| 5 Soporte para ordenador portátil (accesorio especial, véase la página 22) | 14 Placa de identificación (véase la página 17) |
| 6 Ventilador de cámara de trabajo | 15 Junta de la puerta |
| 7 Junta de cámara de trabajo | 16 Puerta |
| 8 Cámara de trabajo para material de carga | 17 Agarre para abrir y cerrar la puerta (véase la página 26) |
| 9 Ventilador/Filtro de aire de unidad de refrigeración (véase la página 67) | 18 Orificio lateral de la cámara de trabajo) |

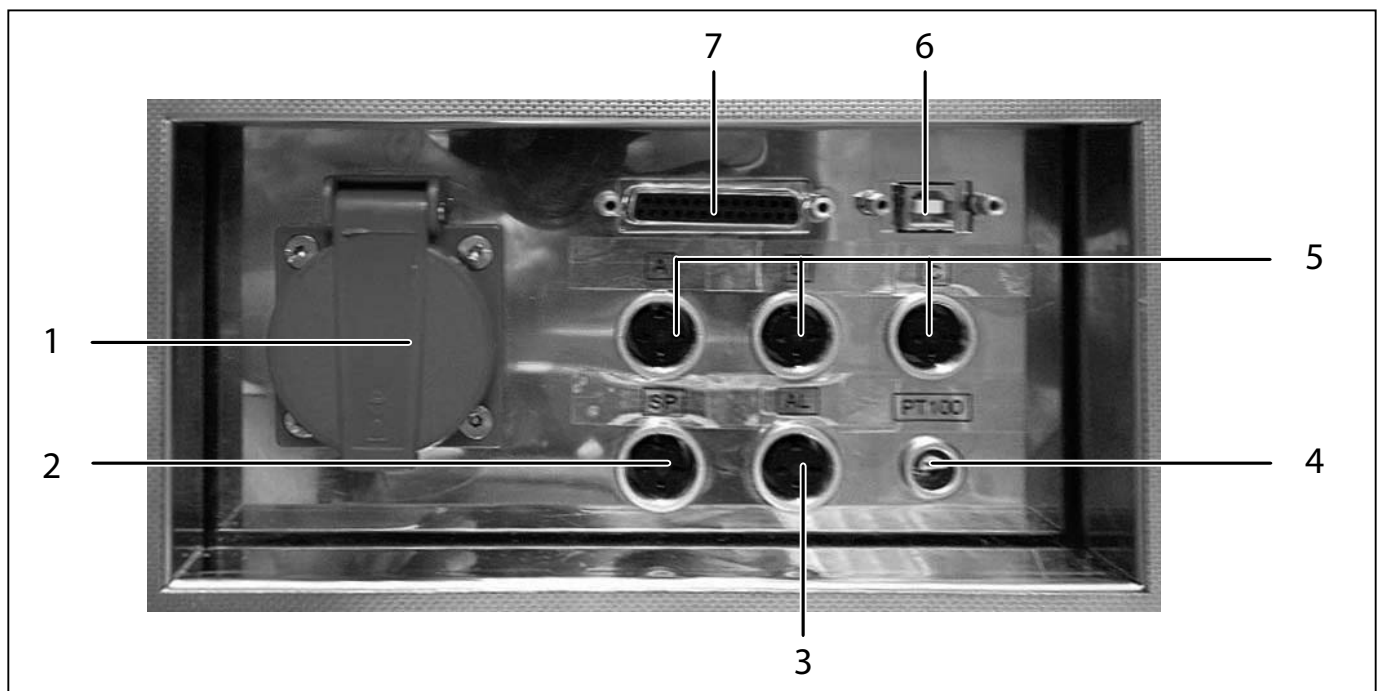


Fig. 4 Panel de conexiones abajo a la izquierda en la base del equipo
(véase la Fig. 3, pos. 10 y 11)

- 1 Toma de corriente 230 V/Carga máx. 5 A
- 2 Contacto de conmutación sin potencial SP = Valor nominal alcanzado para informar de que la temperatura en la cámara de trabajo se encuentra dentro de un rango de tolerancia de ± 2 K. Capacidad de carga 24 V/2 A (opcional)
- 3 Contacto de conmutación sin potencial de alarma para indicación de errores. Capacidad de carga 24 V, 2 A (opcional)
- 4 Sensor de temperatura Pt100 adicional de posicionamiento libre (opcional)
- 5 Contactos de conmutación sin potencial A, B y C, conmutables mediante el software «Celsius» dependiendo del programa. Capacidad de carga 24 V, 2 A (opcional)
- 6 Puerto USB
- 7 Puerto paralelo de impresora

2.2 Descripción

2.2.1 Funcionamiento de temperatura

La cámara para pruebas puede calentar la cámara de trabajo hasta 190 °C y enfriarla hasta -42 °C. Para evitar la condensación en la cámara de trabajo, el equipo dispone de diferentes sistemas de calefacción:

- ▶ Calefacción de bajo voltaje en el marco y las juntas de las puertas que hace contacto mediante los contactos de la puerta
- ▶ Calefacción en el sumidero de producto de condensación
- ▶ Luna de cristal con calefacción y calefacción para el marco del cristal (solo disponible en versión con puerta de cristal)

La temperatura se reduce mediante una unidad de refrigeración integrada.

2.2.2 Funcionamiento de humedad (solo en cámaras para pruebas climáticas frío/calor/humedad CTC)

La cámara para pruebas climáticas frío/calor/humedad CTC puede además reducir la humedad en la cámara de trabajo a 10%rh o aumentarla a 98%rh. La humidificación se realiza mediante un generador de vapor caliente PTC. El volumen de vapor es regulado por dos bombas de dosificación autoaspirantes con manguera. La deshumidificación se realiza superando de forma controlada el límite inferior del punto de rocío en el evaporador.

La medición de la humedad se realiza mediante un sensor de humedad capacitivo y termorresistente.

El valor nominal de humedad se puede ajustar dentro del rango 10-98%rh. Si se ajusta un valor nominal de humedad del 0%rh, la regulación de humidificación y deshumidificación se desactivará completamente.

Importante: La humedad relativa del aire solo se puede ajustar en el rango climático/de temperatura 10 °C- 95 °C.

La cámara para pruebas climáticas frío/calor/humedad CTC dispone de dos bidones de agua dulce con función de conmutación automática (véase la página 23). Los bidones activos de forma alterna se indican en la pantalla del regulador con los símbolos «TANK1» o «TANK2» (véase la página 29).

2.3 Campo de trabajo

i Atención:

En caso de un funcionamiento prolongado en el borde superior o fuera del rango de trabajo, es posible que se generen charcos de agua en la cámara de trabajo y que salga agua por la junta de las puertas.

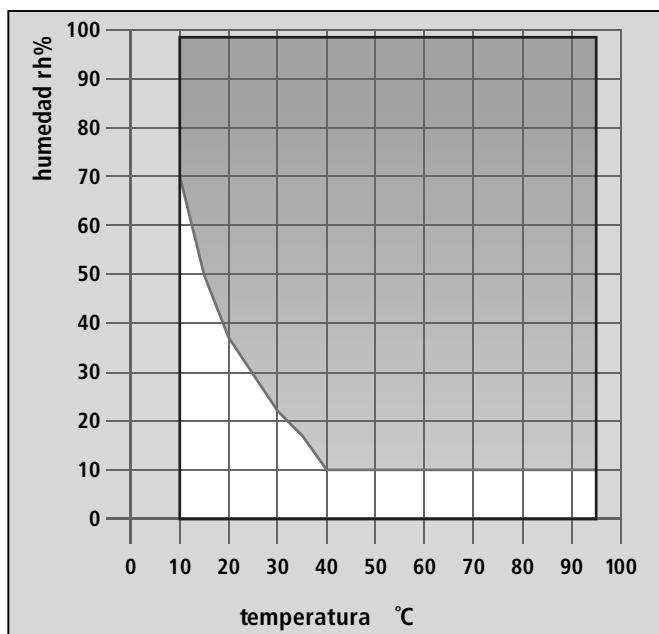


Fig. 5 Rango de regulación para temperatura y humedad relativa

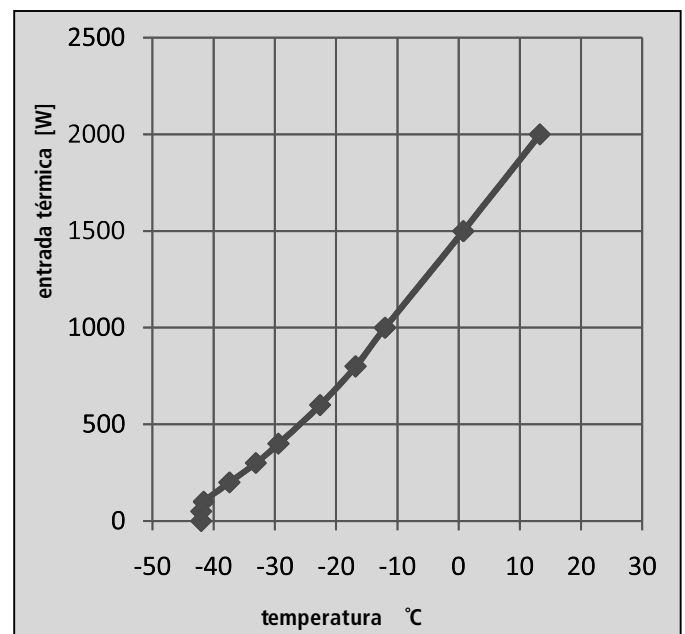


Fig. 6 Compensación de calor a $T_{\text{ambiente}} = 25 \text{ SDgrC}$

2.3.1 Velocidad del cambio de temperatura

La velocidad del cambio de temperatura (K/min) es el tiempo que necesita el equipo para calentarse desde -18 °C a 158 °C y refrigerarse desde 158 °C a -18 °C (Fig. 7).

Para determinar la velocidad de cambio de temperatura específica del dispositivo se requiere un equipo de medición de referencia calibrado, cuyo sensor se sitúe en el centro del espacio interior del equipo.

1. Configurar la temperatura a -40 °C y esperar hasta que el equipo se haya refrigerado por completo (recomendación: 2 horas).
2. Configurar la temperatura a 180 °C y medir a continuación el tiempo entre los puntos 10 % y 90 % del rango de temperatura total de 220 K (es decir, desde -18 °C hasta 158 °C).
3. Después de establecer la temperatura (en aprox. 30 minutos), configurarla de nuevo a -40 °C y a continuación medir el tiempo entre los puntos de 90 % y 10 % del rango de temperatura (es decir, desde 158 °C hasta -18 °C).

La velocidad de refrigeración y de calentamiento es de 176 K divididos entre el correspondiente tiempo medido en minutos (K/min).

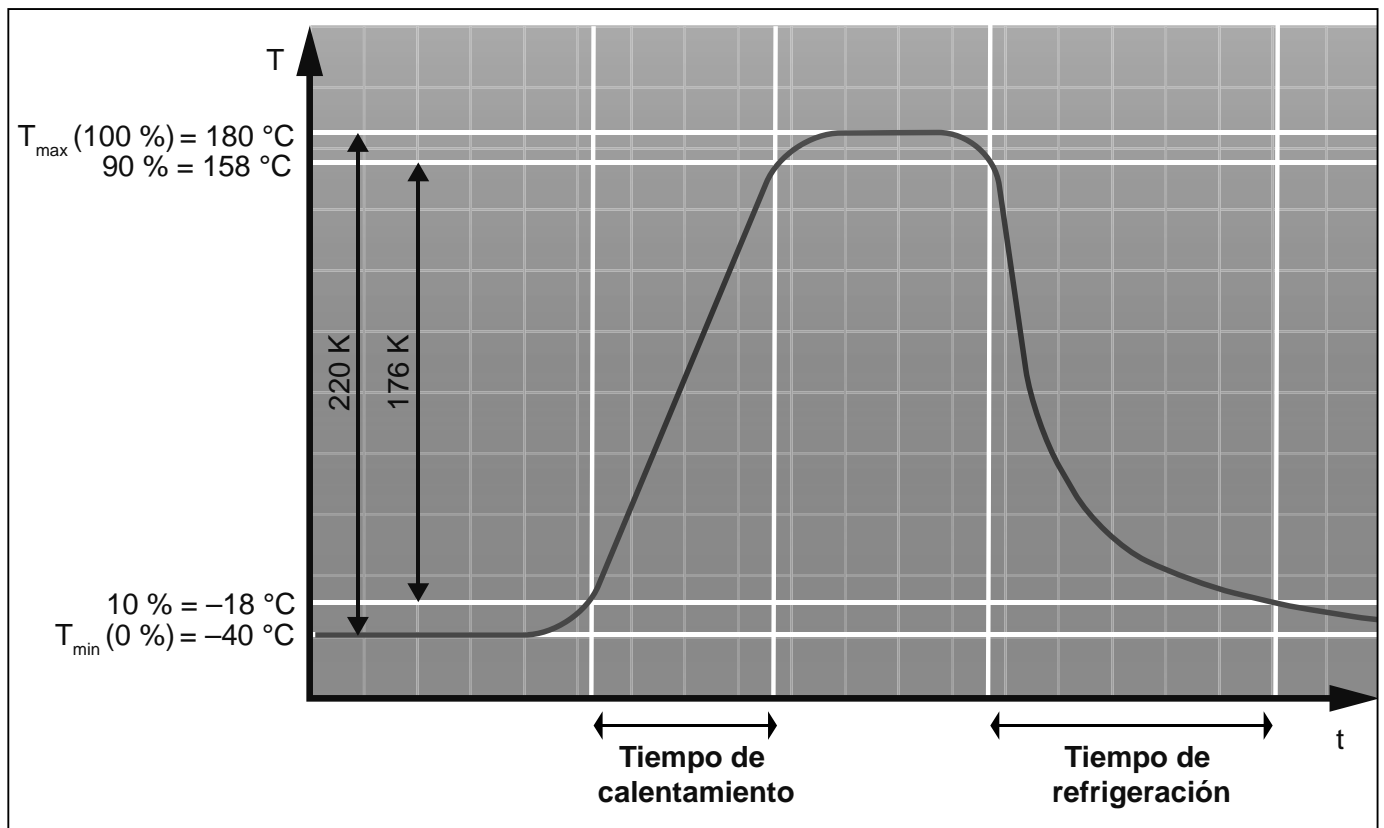


Fig. 7 Velocidad de calentamiento y velocidad de refrigeración

2.4 Equipamiento básico

- ▶ Unidad de refrigeración sin CFC, con dispositivo de descongelación por gas caliente automático y circulación motorizada del aire en la cámara de trabajo
- ▶ Regulador de proceso PID electrónico de lógica fuzzy con adaptación permanente de la potencia y un sistema de autodiagnóstico que ahorra tiempo para la rápida localización de los errores (véase el capítulo Averías e indicaciones de error a partir de la página 46)
- ▶ Indicador de texto alfanumérico (véase la página 29)
- ▶ Control de equipo y protocolización del valor real en tarjeta MEMoryCard XL (véase la página 61)
- ▶ Control de secuencia de programas para un máximo de 40 segmentos (véase el capítulo «Modo de funcionamiento programado» en la página 36)
- ▶ Reloj conmutador semanal integrado con función de grupos (p. ej., todos los días laborales) (véase el capítulo «Reloj conmutador semanal» en la página 34)
- ▶ Mando giratorio/pulsador hundible para un uso sencillo del equipo (véase la página 28)
- ▶ Señal acústica de finalización de programa y para la confirmación de entradas (haciendo clic sobre tecla)
- ▶ Regulador de control digital para sobrettemperatura, temperatura inferior y control automático del valor nominal de la función de control ASF (véase la página 52)
- ▶ Dos sensores de temperatura Pt100 individuales de clase DIN A en versión de 4 hilos para funciones de regulación y vigilancia (véase la página 22)
- ▶ Puerto paralelo de impresora (compatible con PCL3) (véase la página 49)
- ▶ Puerto USB (Ethernet opcional) para programas de calentamiento asistidos por ordenador y para la lectura de la memoria circular interna del regulador para protocolización de datos (véase la página 58)
- ▶ Software «Celsius» de MEMMERT a partir de la versión V9.4 para el control remoto de la cámara para pruebas mediante un PC y la lectura de la memoria circular interna del regulador para protocolización de datos
- ▶ Certificados de calibración para la temperatura a -20 °C y $+160\text{ °C}$ así como para una humedad de 60%rh a 30 °C
- ▶ Una tarjeta MEMoryCard XL vacía preformateada con capacidad de memoria de 32 kb Reprogramable para un máximo de 40 segmentos y memoria circular interna de protocolización de datos adicional de 135 horas para temperatura y humedad con intervalos de 1 minuto (véase la página 61)
- ▶ Equipamiento especial (debe adquirirse por separado como accesorio): lector de tarjetas externo para MEMoryCard XL para conectar al puerto USB del PC, cable de impresora (paralelo, apantallado) de 25 polos
- ▶ Ajuste de idioma (alemán, inglés, francés, español, italiano) (véase la página 50)
- ▶ Sensor de humedad capacitivo (solo en CTC 256)
- ▶ La regulación activa de la humedad garantiza evitando que se forme condensación que se alcance rápidamente el valor nominal de humedad y unos tiempos de recuperación cortos (solo en CTC 256)
- ▶ 7 comandos de terminación de rampa diferentes para procesos de atemperado exigentes (véase la página 36)

- ▶ Señal de aviso óptica y acústica por temperatura o humedad excesiva/insuficiente, o bien por depósito de agua vacío
- ▶ Orificio de \varnothing 80 mm a la derecha con tapón de silicona microporosa
- ▶ Memoria de protocolización de datos interna con 1024 kb a modo de memoria circular para todos los valores de temperatura y humedad, los errores y la configuración con hora real y fecha, protocolización de aprox. 3 meses con 1 minuto de intervalo de almacenamiento
- ▶ Posibilidad de calibración sin PC aparte: calibración de 3 puntos en el regulador para la temperatura y de 2 puntos para la humedad a 20%rh y 90%rh (véase la página 54)

2.5 Material

Para la carcasa exterior, MEMMERT utiliza acero inoxidable (W.St.N° 1.4016 = ASTM 430), para la cámara de trabajo acero inoxidable (W.St.N° 1.4301 = ASTM 304) que destaca por su gran estabilidad, características higiénicas óptimas y resistencia a la corrosión frente a la mayoría (ino todos!) de los compuestos químicos (¡precaución con los compuestos de cloro!). Debe comprobarse de forma exacta la compatibilidad química del material de carga con respecto a las sustancias anteriormente mencionadas.

Puede solicitarse una tabla de resistencia de todos estos materiales a la empresa MEMMERT.

2.6 Uso previsto

Las cámaras para pruebas térmicas frío/calor TTC y las cámaras para pruebas climáticas frío/calor/humedad CTC solo se pueden usar para realizar pruebas climáticas y de temperatura con las sustancias y materiales previstos en el marco de los procedimientos y especificaciones descritos en el presente manual. Cualquier otro uso se considera antirreglamentario y puede provocar riesgos y daños.

Las cámaras para pruebas no cuentan con protección contra explosiones (no cumplen la normativa VBG 24 de las asociaciones profesionales). Las cámaras solo se pueden cargar con materiales y sustancias que con una temperatura máxima de 190 °C no puedan generar vapores tóxicos ni explosivos ni sean susceptibles de explotar, reventar o inflamarse.

Las cámaras para pruebas no se pueden usar para secar, vaporizar ni secar al horno esmaltes ni sustancias similares cuyos disolventes puedan formar mezclas explosivas en combinación con el aire. Si existen dudas en este sentido con respecto a las propiedades de los materiales, la cámara para pruebas no deberá cargarse con ellos. No deben generarse mezclas explosivas de gas/aire ni en el interior de la cámara ni en la proximidad inmediata de la misma.

2.7 Declaración de conformidad CE



Declaración de conformidad CE

Nombre / dirección del otorgante:

MEMMERT GmbH + Co. KG
 Äußere Rittersbacher Straße 38
 D-91126 Schwabach

Descripción del producto:

Càmaras para pruebas climàticas

Tipo:

CTC.../ TTC...

Tamaño:

256

Tensión nominal:

AC 400 V 50 Hz

El producto cumple las determinaciones de las directivas:

Directiva sobre Maquinaria 2006/42/CE

con enmiendas

Directiva del Consejo para la Adaptación de Directivas Legales de los Estados Miembros sobre el Nivel de Protección contra Accidentes con Máquinas.

La conformidad del producto descrito respecto a los requisitos fundamentales de protección de la Directiva queda demostrada por el cumplimiento total de las siguientes normas:

EN ICO 12100-1, -2: 2004
 EN ISO 13850: 2007

EN ISO 13857: 2008
 EN 60204-1: 2007

Directiva de Compatibilidad Electromagnética EMV 2004/108/CE

con enmiendas

Directiva del Consejo para la Adaptación de Directivas Legales de los Estados Miembros sobre Compatibilidad Electromagnética.

La conformidad del producto descrito respecto a los requisitos fundamentales de protección de la Directiva queda demostrada por el cumplimiento total de las siguientes normas:

DIN EN 61326-1: 2006-10
 DIN EN 61000-3-11: 2001-04

EN 61326-1: 2006
 EN 61000-3-11: 2000

Normas homologadas aplicadas:

Directiva de Baja Tensión 2006/95/CE

con enmiendas

Directiva del Consejo para la Adaptación de Directivas Legales de los Estados Miembros sobre Equipos Eléctricos para la Utilización dentro de determinados Límites de Tensión.

La conformidad del producto descrito respecto a los requisitos fundamentales de protección de la Directiva queda demostrada por el cumplimiento total de las siguientes normas:

DIN EN 61 010-1 (VDE 0411 1.ª parte):2002-08
 DIN EN 61 010-2-010 (VDE 0411 2.ª parte-010):2004-06

EN 61 010-1:2001
 EN 61 010-2-010:2003

Schwabach, 12.10.12

(Firma del fabricante con carácter legalmente vinculante)

Esta declaración certifica la conformidad con las directivas arriba nombradas, sin embargo no contiene ninguna garantía con respecto a las características. Hay que tener en cuenta las advertencias de seguridad adjuntas a la documentación del producto.

D24896

2.8 Señalización (placa de identificación)

La placa de identificación contiene información sobre el modelo del equipo, el fabricante y los datos técnicos. Está colocada en la parte delantera del equipo a la derecha, por debajo de la cámara de trabajo (véase la página 10).

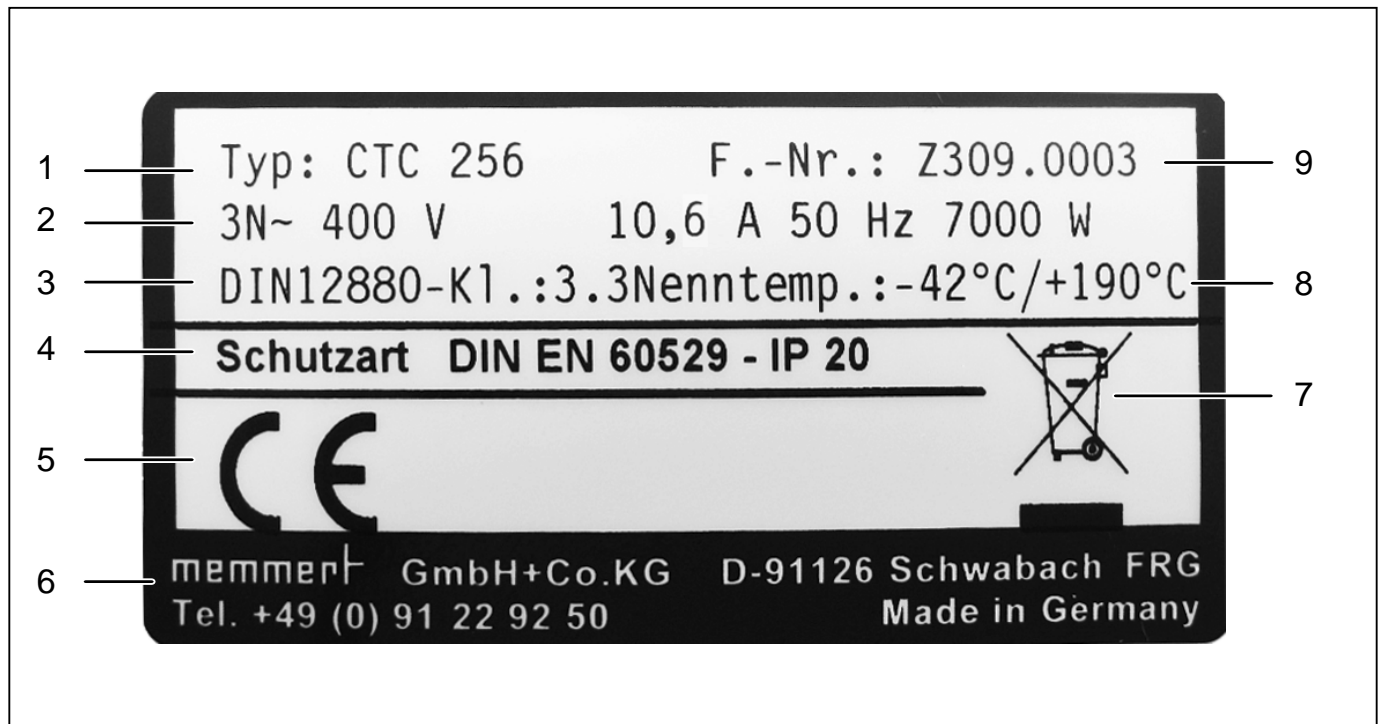


Fig. 8 Placa de identificación

- 1 Denominación del modelo
- 2 Valores de conexión
- 3 Norma aplicada
- 4 Grado de protección
- 5 Conformidad CE
- 6 Dirección del fabricante
- 7 Aviso sobre eliminación
- 8 Rango de temperaturas nominales
- 9 Número de fábrica

2.9 Datos técnicos

Modelo		TTC 256	CTC 256
Anchura de la cámara de trabajo A* [mm]		640	
Altura de la cámara de trabajo B* [mm]		670	
Fondo de la cámara de trabajo C* [mm]		597	
Anchura exterior D* [mm]		898	
Fondo exterior F* [mm]		1100	
Altura exterior E* [mm]		1730	
Volumen de la cámara de trabajo [litros]		256	
Peso [kg]		≤ 320	≤ 350
Potencia [W]		7000	
Número máx. de rejillas insertables		6	
Carga máx. por rejilla insertable [kg]		25	
Carga máx. total por equipo [kg]		100	
Temperatura mín./máx.		-42 °C/+190 °C	
Precisión de ajuste		-42 °C – 100 °C: 0,1 °C 100 °C – 190 °C: 0,5 °C	
Vigilancia		-50 °C ... +200 °C	
Humedad		–	10–98 % rh
Refrigerante	tipo	R449A	
	GWP	1397	
	peso de relleno	1,8 kg	
	equivalente de CO ₂	2,51 t	
Nivel de ruido		≤ 62 dBA	
Circulación del aire en la cámara de trabajo		≤ 1200 m ³ /h	
Equipamiento eléctrico			
Tensión de servicio		3N~ 400 V	
Consumo de corriente		10,6 A	
Clase de protección		1 (según EN 61010)	
Grado de protección		IP 20 (EN 60529)	
Grado de protección de interferencias		Clase B según EN 55011	
Fusibles		250 V/F 15 A	

* Véase la Fig. 9 en la página 19.

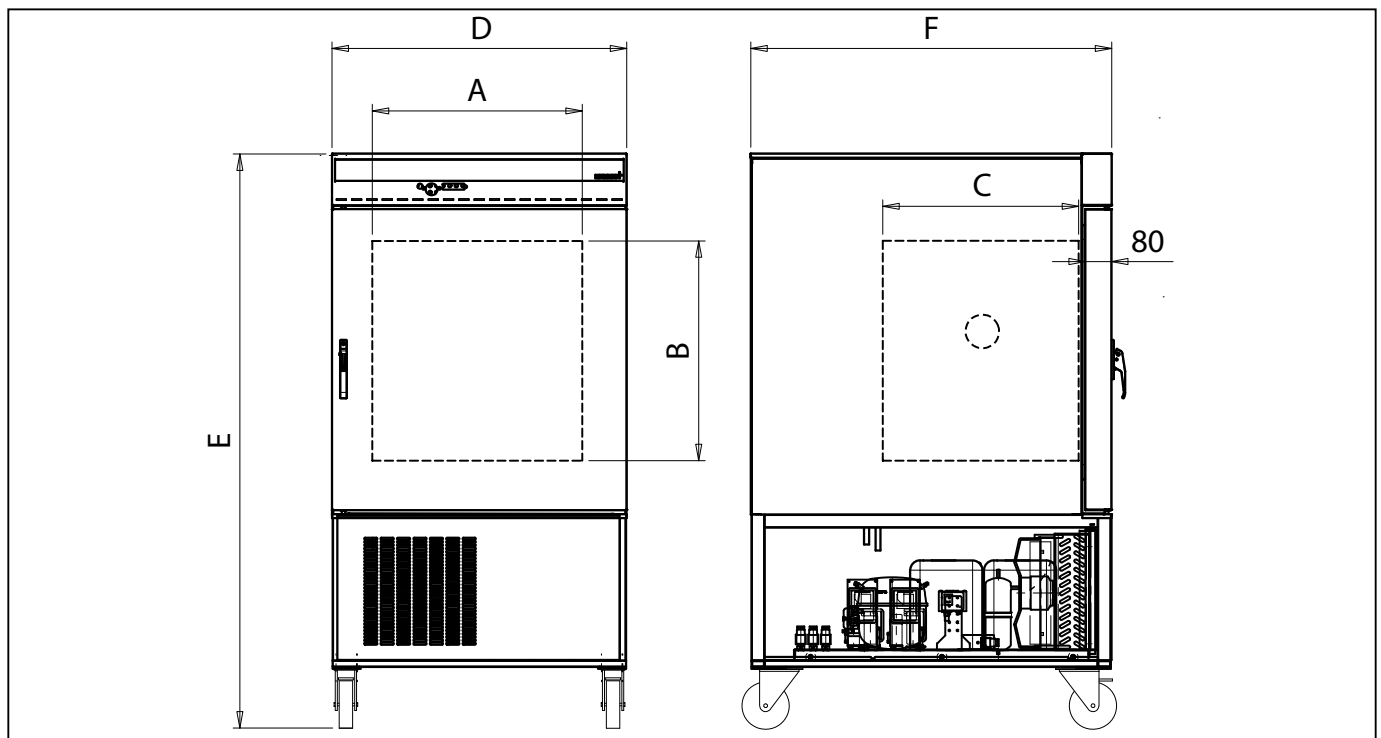


Fig. 9 Dimensiones de las cámaras para pruebas CTC/TTC

2.10 Condiciones ambientales

- ▶ La cámara para pruebas solo se puede utilizar en espacios cerrados y con las siguientes condiciones ambientales:

Temperatura ambiente:	16 °C-28 °C
Humedad del aire:	máx. 70%, sin condensación
Grado de contaminación:	2
Altura de instalación:	máx. 2000 m sobre el nivel del mar
- ▶ La cámara para pruebas no se debe utilizar en zonas con peligro de explosión. El aire del ambiente no puede contener polvo, gases, vapores ni mezclas de gas/aire que sean explosivos. La cámara para pruebas no está protegida contra explosiones.
- ▶ Una acumulación de polvo considerable o vapores agresivos en las proximidades del equipo puede producir la formación de sedimentos en el interior de la cámara, lo que causaría cortocircuitos o daños en el sistema electrónico. Por lo tanto, se deberán tomar las precauciones suficientes para evitar la formación de polvo o vapores agresivos.

2.11 Conexiones

Al realizar las conexiones, tener en cuenta las normativas específicas del país (p. ej., en Alemania la norma DIN VDE 0100 con interruptor diferencial residual). Este equipo está previsto para su funcionamiento conectado a una red de alimentación eléctrica con una impedancia de sistema máxima (Z_{\max} en el punto de alimentación (conexión al edificio) de 0,292 ohmios. El usuario debe asegurarse de que la cámara para pruebas solo se utilizar conectada a una red de alimentación eléctrica que cumpla estos requisitos. En caso necesario, se puede preguntar por la impedancia del sistema a la empresa local de suministro eléctrico.

2.12 Accesorios estándar

- ▶ Rejilla
- ▶ Tapón de silicona para cerrar el orificio para introducir cables ubicado en la pared lateral derecha (véase la Fig. 17 en la página 27)

3. Suministro, transporte e instalación

3.1 Normas de seguridad

**¡Advertencia!**

Durante el transporte y la instalación de la cámara para pruebas, pueden producirse lesiones por aplastamiento en manos y pies. Lleve puestos guantes de protección y zapatos de trabajo.

**¡Advertencia!**

Puede sufrir lesiones si intenta levantar la cámara para pruebas debido a su peso. Transporte la cámara para pruebas exclusivamente con carretilla de horquilla elevadora, carretilla elevadora o sobre sus ruedas. Los elementos auxiliares para el transporte deben estar diseñados para soportar el peso de la cámara para pruebas (véase el capítulo «Datos técnicos» en la página 18). La cámara para pruebas solo puede ser movida por personas que dispongan de la cualificación necesaria para ello (p. ej., carné de carretilla elevadora). La cámara para pruebas no se puede transportar con grúa.

**¡Advertencia!**

La cámara para pruebas puede caer y provocarles lesiones graves. No inclinar nunca la cámara para pruebas y transportarla exclusivamente en posición vertical. De este modo, se evita también que el aceite de la unidad de refrigeración entre en el circuito del refrigerante. La cámara para pruebas presenta una distribución del peso asimétrica, ya que la unidad de refrigeración se encuentra a la izquierda.

3.2 Suministro

La cámara para pruebas puede venir embalada con cartón o en una caja, y se envía en un palé de madera.

3.2.1 Desembalaje

Retire el embalaje de cartón hacia arriba o córtelo con cuidado a lo largo de uno de los bordes. Si se trata de una caja de madera, destorníllela y retírela. Levante del palé de madera la cámara para pruebas climáticas frío/calor/humedad mediante una carretilla de horquilla elevadora o carretilla elevadora, y deposítela sobre las ruedas del equipo.

3.2.2 Comprobación de envío completo y de daños por transporte

- ▶ Compruebe con el albarán la integridad del suministro.
- ▶ Compruebe si la cámara para pruebas presenta desperfectos, vertido de líquidos, etc.

Si detecta divergencias con respecto al envío, desperfectos o irregularidades, informe a la agencia de transportes y a la fábrica antes de poner la cámara para pruebas en servicio.

3.2.3 Tratamiento del material de embalaje

Elimine el material de embalaje (cartón, madera) según las directivas legales vigentes para el material correspondiente en su país.

3.3 Almacenamiento tras el suministro

Si fuera necesario guardar la cámara para pruebas justo después del envío, tenga en cuenta las condiciones de almacenamiento indicadas a partir de la página 68.

3.4 Transporte

La cámara para pruebas puede transportarse de tres modos:

- ▶ Sobre sus propias ruedas, para lo que hay que desbloquear las ruedas (delanteras)
- ▶ Con la carretilla de horquilla elevadora, para lo que es necesario colocar la horquilla completamente debajo de la cámara para pruebas
- ▶ En carretilla elevadora

i Atención:
Si fuera necesario volver a transportar la cámara para pruebas después de la puesta en servicio, por ejemplo, para llevarla a una nueva ubicación de instalación, vacíe primero los depósitos de agua dulce y de condensación (véase la página 25).

3.5 Instalación



iAdvertencia!

No apilar nunca las cámaras para pruebas una sobre otra. La cámara para pruebas colocada en la parte superior podría caer y causarle a alguna persona lesiones graves o incluso la muerte.



iAdvertencia!

La cámara para pruebas solo puede instalarse en el suelo, nunca sobre mesas o superficies similares. Se podría venir abajo o caer, lo que puede provocar a alguna persona lesiones graves o incluso la muerte.

El lugar de instalación debe estar nivelado y poder soportar con fiabilidad el peso de la cámara para pruebas (véase el capítulo «Datos técnicos» en la página 18).

En el lugar de instalación debe existir una toma de corriente de 400 V/16 A/50 Hz (enchufe CEE).

La distancia entre la cámara para pruebas y las paredes/techo debe ser como mínimo de 25 cm. Las ranuras de ventilación de la unidad de refrigeración que hay en la parte delantera (véase la página 10) no se deben alterar. En general, deberá garantizarse una circulación de aire suficiente en el entorno de la cámara para pruebas.

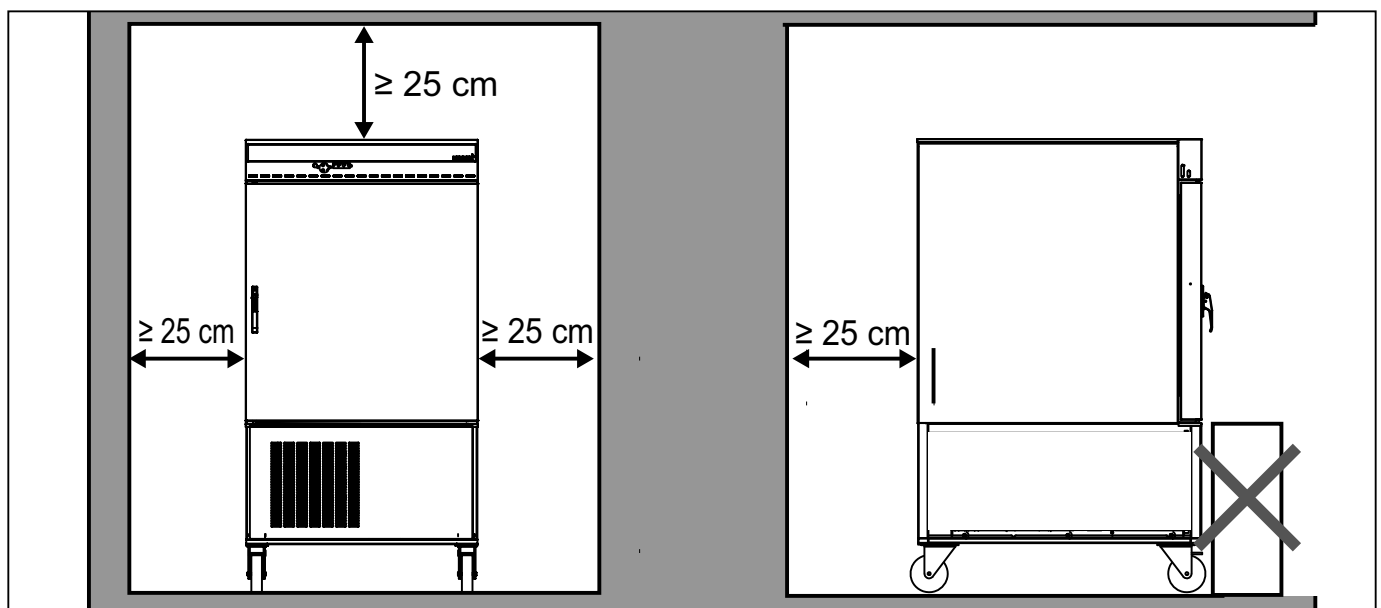


Fig. 10 Distancias mínimas con respecto a las paredes y el techo

Coloque la cámara para pruebas en una posición exactamente nivelada. Tras la instalación, bloquee las ruedas giratorias delanteras.

4. Puesta en servicio

i Atención:
La cámara para pruebas no se puede poner en servicio hasta que no hayan transcurrido como mínimo 24 horas después de la instalación en su lugar de funcionamiento, a fin de que fluya de nuevo hacia el compresor de la unidad de refrigeración el aceite que ha penetrado en las tuberías durante el transporte y que pueda atemperarse.

4.1 Comprobación y ajuste de puerta (en caso necesario)

Una puerta que cierre bien es esencial para las cámaras para pruebas térmicas frío/calor y las cámaras para pruebas climáticas frío/calor/humedad. La puerta puede haberse desplazado durante el transporte. Por lo tanto, debería comprobar que la puerta se cierra correctamente y que las juntas están debidamente asentadas. Dado el caso, ajuste la puerta (descripción en la página 66).

4.2 Comprobación de sondas de temperatura

durante el transporte pueden provocar un desplazamiento de las sondas de temperatura en los soportes de la cámara de trabajo. Antes de la primera puesta en servicio, compruebe que las sondas de temperatura están correctamente colocadas y, dado el caso, ajústelas correctamente dentro del soporte con mucha precaución (Fig. 11). Para ello, abra la puerta (véase la página 26).

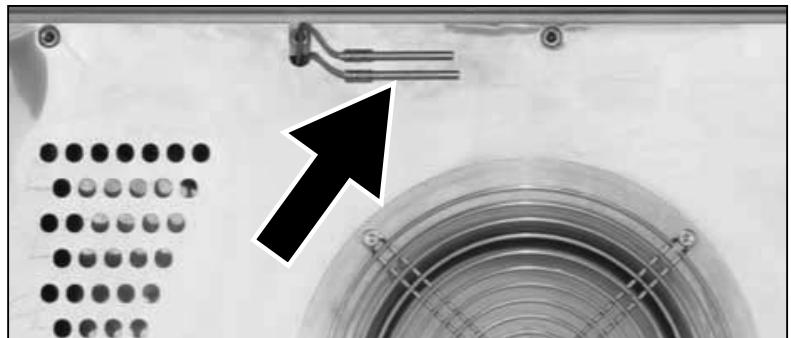


Fig. 11 Comprobación y ajuste de sonda de temperatura (en caso necesario)

4.3 Montaje y conexión del ordenador portátil (opcional)

equipada opcionalmente con un ordenador portátil con el que esta se puede programar y controlar. El ordenador portátil viene ya instalado sobre un soporte.

Para el montaje, atornille el soporte del ordenador portátil con los dos tornillos M5 suministrados en los orificios perforados que hay a la izquierda de la cámara para pruebas (Fig. 12, véase también la página 10). Conecte el cable de red y el cable USB a la cámara (véanse las páginas 10 y 11).

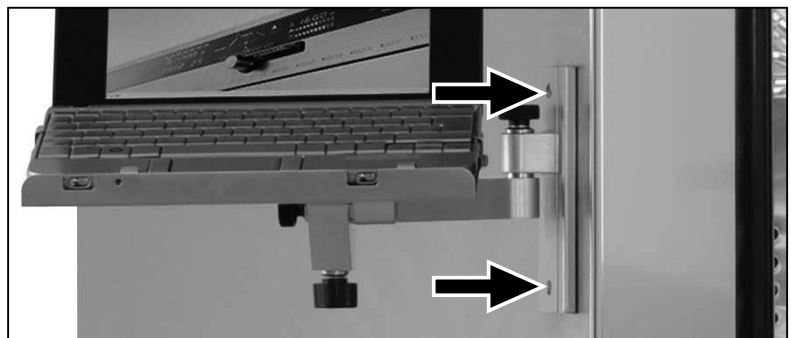


Fig. 12 Fijación del ordenador portátil en soporte preinstalado con dos tornillos a la cámara para pruebas

4.4 Llenado del depósito de agua dulce

(solo en cámaras para pruebas climáticas frío/calor/humedad CTC 256)

Especificaciones para el agua

En los dispositivos Memmert sólo se puede utilizar agua desmineralizada o desionizada con las siguientes especificaciones:

- ▶ Conductividad de 5–10 $\mu\text{S}/\text{cm}$
- ▶ Valor de pH entre 5 y 7
- ▶ Sin cloro

El uso de agua ultrapura o agua desionizada, con una conductividad electrónica inferior a 5 $\mu\text{S}/\text{cm}$ puede dañar las mangueras de silicona y provocar corrosión por picaduras en los componentes de acero inoxidable utilizados. El agua inadecuada también puede provocar depósitos de cal en los generadores de vapor y en las tuberías de vapor.

La cámara para pruebas climáticas frío/calor/humedad CTC está equipada con cuatro bidones de 10 litros de capacidad cada uno que se encuentran en la gaveta situada delante a la derecha (Fig. 13). Los dos bidones traseros (A1 y A2) sirven para recoger el agua de condensación que se genera durante el funcionamiento. Los dos bidones delanteros (B1 y B2) contienen el agua dulce necesaria para que la cámara para pruebas humidifique la cámara de trabajo. La cámara para pruebas térmicas frío/calor TTC viene equipada con dos depósitos de agua de condensación pero no dispone de bidón de agua dulce.

Para rellenar el bidón de agua dulce, extraiga la gaveta de la cámara para pruebas (Fig. 13). Presione el clip de bloqueo que hay en la conexión del tubo flexible y retire el tubo hacia arriba (Fig. 14). A continuación, se puede retirar la tapa de cierre, extraer el bidón y rellenarlo con agua dulce. Después gire de nuevo la tapa de cierre sobre el bidón e inserte la conexión del tubo flexible hasta que quede encajado.

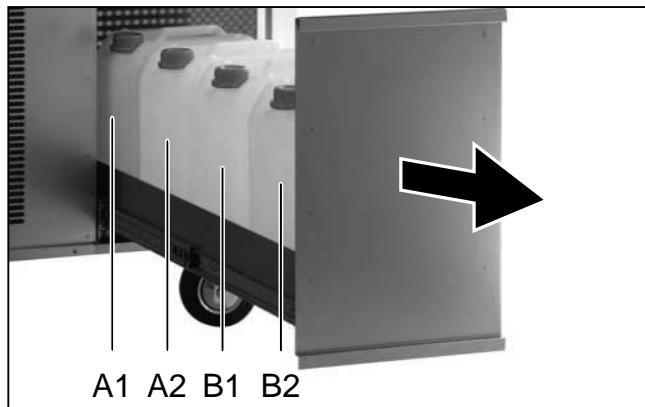


Fig. 13 Módulo contenedor del bidón (representado: cámara para pruebas climáticas frío/calor/humedad CTC; la cámara para pruebas térmicas frío/calor TTC solo cuenta con un bidón de agua de condensación detrás de una trampilla pero no dispone de bidón de agua dulce).

- A1, A2 Dos bidones de agua de condensación (10 l cada uno)
 B1, B2 Dos bidones de agua dulce (10 l cada uno)

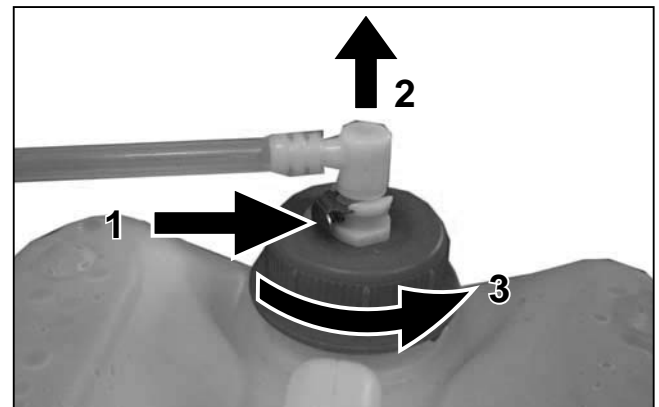


Fig. 14

- 1 Presionar el clip de bloqueo de la conexión del tubo flexible
- 2 Retirar la conexión del tubo flexible hacia arriba
- 3 Abrir la tapa de cierre

4.5 Conexión

i Atención:
Al realizar las conexiones, tenga en cuenta las normativas específicas del país. Preste atención a los valores de conexión y potencia (véase el capítulo «Datos técnicos» en la página 18).

La cámara para pruebas está prevista para su funcionamiento conectada a una red de alimentación eléctrica con una impedancia de sistema máxima (Z_{\max} en el punto de alimentación (conexión al edificio) de 0,292 ohmios. El usuario debe asegurarse de que la cámara para pruebas solo se utilizar conectada a una red de alimentación eléctrica que cumpla estos requisitos. En caso necesario, se puede preguntar por la impedancia del sistema a la empresa local de suministro eléctrico.

A las conexiones externas solo se pueden conectar equipos cuyos puertos cumplan con los requisitos de seguridad de baja tensión (p. ej., un ordenador o una impresora).

► Conectar el equipo; para ello, presionar el interruptor principal que hay en la parte delantera (véase la página 28).

i Atención:
Durante la primera puesta en servicio, no se debe dejar el equipo sin vigilancia hasta que alcance un estado de equilibrio.

5. Funcionamiento y manejo

5.1 Personal operario

La cámara para pruebas solo puede ser manejada por personas que cuenten con la edad mínima legal y que hayan sido instruidas con respecto a la misma. Todo el personal que se encuentre en fase escolar, de prácticas, aprendizaje o cualquier otro tipo de formación general solo puede trabajar en la cámara para pruebas bajo la supervisión constante de una persona experimentada.

5.2 Información general sobre funcionamiento

La presión de condensación de la unidad de refrigeración se regula mediante la regulación automática de revoluciones del ventilador de condensación. Durante el funcionamiento, el ventilador puede marchar más rápido o más lento según la energía térmica que se desvíe. También se puede modificar el número de revoluciones del ventilador de la cámara de trabajo: con temperaturas bajas, el número de revoluciones del ventilador se reduce automáticamente. Por el contrario, aumentará automáticamente cuando el proceso de calentamiento se produce a temperaturas muy altas.

5.3 Antes de iniciar el servicio

1. Vaciar el depósito de agua de condensación.
Para ello, saque de la cámara para pruebas el módulo que contiene el bidón (en cámaras para pruebas climáticas frío/calor/humedad CTC, véase Fig. 15) o bien abra la trampilla (en cámaras para pruebas térmicas frío/calor TTC).
2. Destornille la tapa de cierre del bidón de agua de condensación (A1 y A2), extraiga el bidón, vacíelo, vuelva a colocarlo y, por último, atornille la tapa de cierre.

- i Atención:**
No cambiar la tapa de cierre pues de lo contrario podría salirse el agua de condensación. Atornille la tapa de cierre con una pieza en T en el bidón trasero (A1) (Fig. 15) para que el agua de condensación del bidón A2 puede circular cuando el bidón A1 esté lleno.
3. Rellene los dos bidones de agua dulce (B1 y B2) de las cámaras para pruebas climáticas frío/calor/humedad CTC como se describe en la página 23.
 4. Compruebe que el tapón de cierre de silicona que hay en el paso ubicado en la parte derecha del equipo está puesto y cerrado de forma hermética (véase la Fig. 17 página 27).

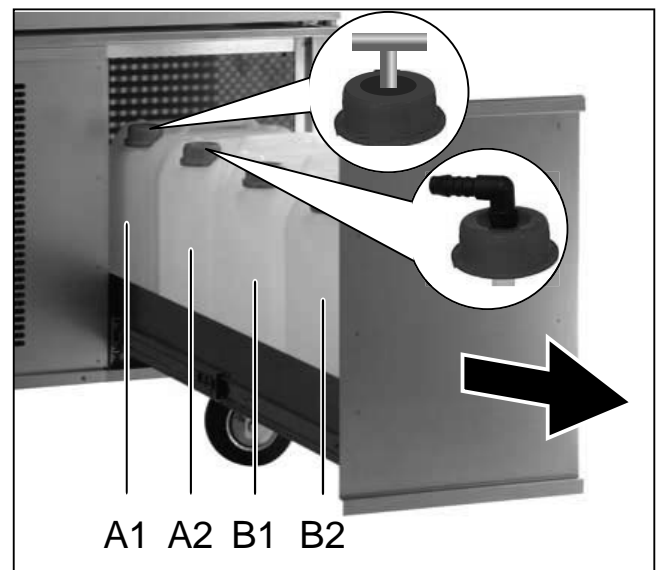


Fig. 15 Módulo contenedor del bidón (representado: cámara para pruebas climáticas frío/calor/humedad CTC; la cámara para pruebas térmicas frío/calor TTC solo cuenta con un bidón de agua de condensación detrás de una trampilla pero no dispone de bidón de agua dulce).

A1, A2 Dos bidones de agua de condensación (10 l cada uno)

B1, B2 Dos bidones de agua dulce (10 l cada uno)

5.4 Apertura y cierre de la puerta



¡Peligro!

Al abrir la puerta de la cámara puede salir vapor caliente y provocarle lesiones en la cara si la cámara para pruebas ha estado previamente en funcionamiento. Al abrir la puerta, permanezca detrás de ella y deje escapar el vapor o bien deje enfriar la cámara para pruebas antes de abrir la puerta.



Advertencia

Las superficies del interior de la cámara, la ventanilla y el material de carga pueden estar muy fríos o muy calientes después de su uso. Si los toca pueden causarle quemaduras o congelaciones. Después de abrir el equipo, deje que el interior de la cámara se adapte a la temperatura ambiente o bien utilice guantes de seguridad resistentes a temperaturas extremas.



Fig. 16 Apertura y cierre de la puerta

- ▶ Para abrir la puerta, tire del agarre hacia arriba y gire la puerta (Fig. 16).
- ▶ Para cerrar la puerta, empuje el agarre de la puerta hacia abajo.

5.4.1 Apertura y cierre de las puertas con temperaturas altas y bajas

La construcción hermética de la cámara para pruebas climáticas frío/calor/humedad da lugar a fenómenos físicos al abrir y cerrar las puertas debido a la modificación por la temperatura del volumen del aire contenido.

Con temperaturas altas, al cerrar las puertas se produce una sobrepresión dentro de la cámara, ya que el aire que entra del ambiente se calienta y se expande. En este caso, no hay que cerrar las puertas de forma brusca, sino esperar algunos segundos antes de bloquearlas hasta que salga la presión excesiva. Para ello, hay que presionar ligeramente las puertas, esperar hasta que deje de haber sobrepresión y solo entonces bloquear completamente las puertas.

Con temperaturas bajas, tras cerrar las puertas primero se genera depresión en la cámara. Hasta que la presión no se haya equilibrado, resulta difícil abrir las puertas. En este caso, debe esperarse unos dos minutos hasta que la presión se haya equilibrado.

La compensación de la presión se puede acelerar notablemente retirando el tapón de silicona (véase página 27, Fig. 17).

5.5 Carga de la cámara para pruebas



Advertencia

Si se introduce en la cámara un material de carga inadecuado, es posible que se generen vapores o gases tóxicos o explosivos. Esto puede hacer explotar la cámara y causar heridas o envenenamientos graves a las personas. La cámara solo se puede cargar con materiales que no generen vapores tóxicos ni explosivos al calentarse o que no puedan inflamarse (véase también el capítulo «Uso previsto» en la página 15). Si existen dudas en este sentido con respecto a las propiedades de los materiales, la cámara para pruebas no deberá cargarse con ellos.



i Atención:

Comprobar que el material de carga es compatible desde el punto de vista químico con los materiales de la cámara para pruebas (véase la página 15).

Cuando el equipo se utiliza con un material carga que transmite calor a la cámara de trabajo, hay que desactivar el automático de descongelación (véase la página 57 y el capítulo «Configuración básica del equipo (Setup)» a partir la página 49).

Introduzca la(s) rejilla(s) insertables (en el envío estándar se incluye una rejilla insertable).

Para que quede garantizada una suficiente circulación de aire en la cámara de trabajo, el equipo no debe cargarse excesivamente. No coloque el material de carga sobre el suelo, en las paredes laterales ni debajo del techo de la cámara de trabajo.

El número máximo de rejillas y su capacidad de carga se puede consultar en la tabla del capítulo «Datos técnicos» en la página 18. En caso de carga de producto desfavorable (demasiado junta) puede en su caso prolongar el tiempo hasta alcanzar la temperatura ajustada.

Para los especímenes que necesitan conductos durante la prueba (para el suministro de corriente o bien a efectos de medición), la cámara para pruebas está equipada con un orificio para introducir cables en su parte derecha (Fig. 17).

Extraiga el tapón de silicona (si está puesto) y guíe los conductos hasta el interior de la cámara. A continuación, vuelva a introducir el tapón de cierre y presiónelo hasta que quede estanco para que no pueda escapar calor ni humedad del interior de la cámara a través del paso.

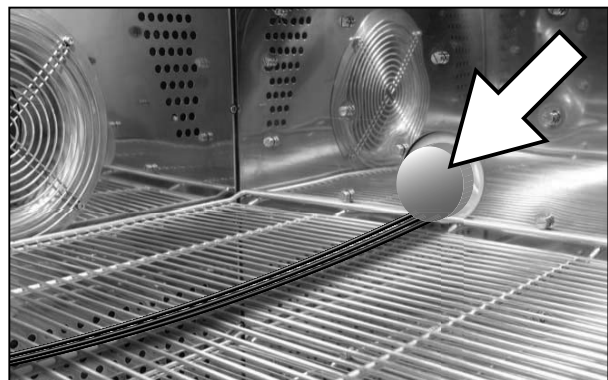


Fig. 17 Orificio para introducir cables con tapón de cierre en el lateral derecho del equipo

5.6 Información de manejo básica

5.6.1 Encendido y apagado del equipo

La cámara para pruebas se enciende y se apaga presionando el interruptor principal o mando giratorio/pulsador que hay en su parte delantera.

- ▶ Conectar: Presione el interruptor principal de manera que salga del equipo (Fig. 18).
- ▶ Desconectar: Presione el interruptor principal de manera que se introduzca en el equipo (Fig. 19).

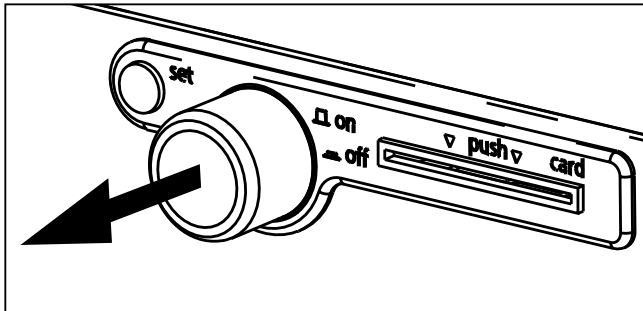


Fig. 18 Encender cámara para pruebas

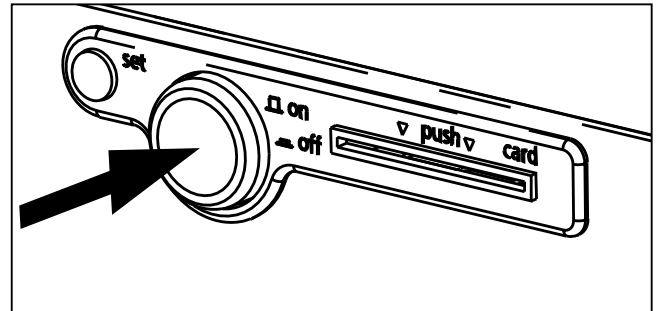


Fig. 19 Apagar cámara para pruebas

i Por motivos de seguridad, es posible que el refrigerador siga funcionando hasta dos minutos después de haber apagado el interruptor principal con objeto de alcanzar un estado seguro.

5.6.2 Panel de mandos/Regulador

En modo de funcionamiento normal y en modo de funcionamiento programado, los parámetros deseados se introducen en el panel de mandos del regulador ubicado en la parte delantera del equipo (Fig. 20). Aquí también se pueden ajustar valores básicos así como la hora y los parámetros de impresión. Además se muestran los parámetros programados y actuales, así como las indicaciones de advertencia:

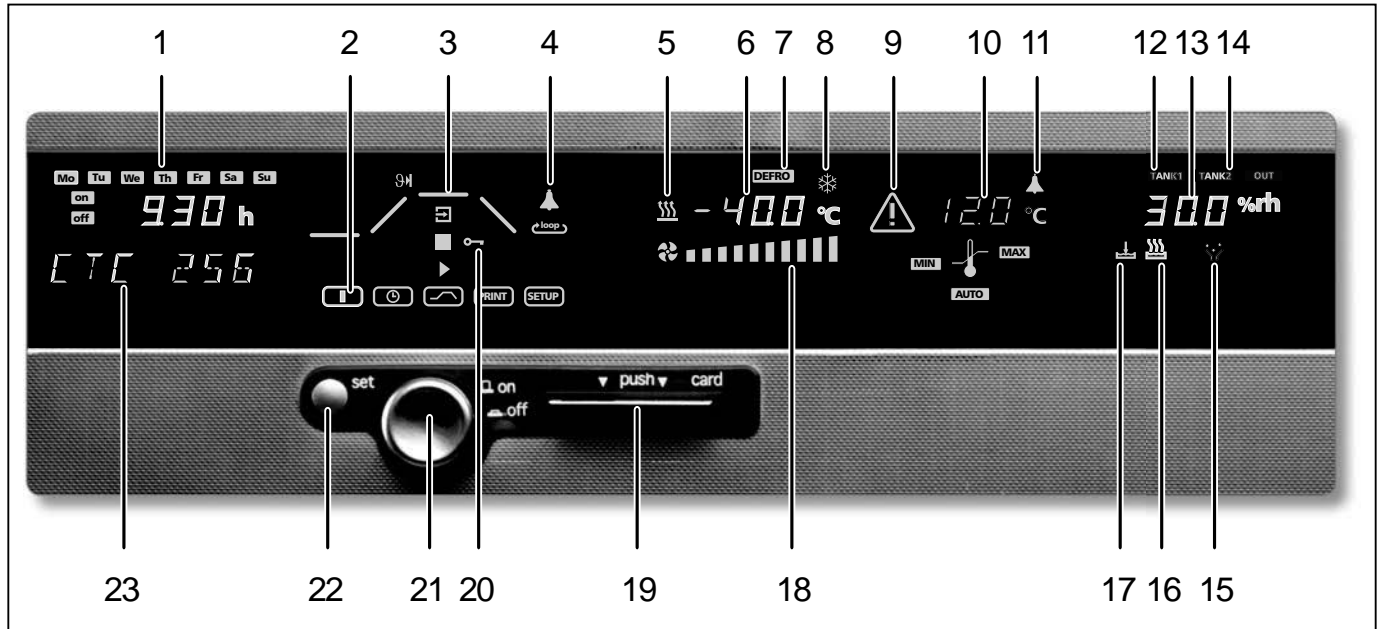
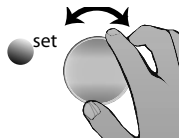


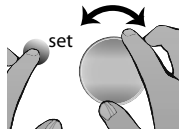
Fig. 20 Panel de mandos (representado en el ejemplo de la cámara para pruebas climáticas frío/calor/humedad CTC)

- 1 Indicador de hora
- 2 Indicador de modo de operación (véase la Fig. 21)
- 3 Indicador de modo de funcionamiento programado (véase la página 36)
- 4 Señal acústica de finalización de programa
- 5 Indicador: El equipo está calentando.
- 6 Indicador de temperatura
- 7 Automático de descongelación activo (véase la página 57)
- 8 Indicador: El equipo está enfriando.
- 9 Advertencia de vigilancia de temperatura (véase la página 51)
- 10 Advertencia de vigilancia de temperatura (véase la página 51)
- 11 Símbolo de alarma acústica de vigilancia de temperatura
- 12 Depósito de agua 1 activo (solo en CTC 256)
- 13 Indicador de humedad (solo en CTC 256)
- 14 Depósito de agua 2 activo (solo en CTC 256)
- 15 Indicador: El equipo está eliminando humedad (solo en CTC 256).
- 16 Indicador: Proceso con vapor (solo en CTC 256)
- 17 Advertencia de depósito de agua vacío (solo en CTC 256, véase la página 23)
- 18 Número de revoluciones del ventilador
- 19 Lector de tarjetas inteligentes para MEMoryCard (véase la página 61)
- 20 Indicador: El equipo está bloqueado con una tarjeta de identificación de usuario (véase la página 63)
- 21 Interruptor principal/Mando giratorio/pulsador
- 22 Tecla «set»
- 23 Indicador de texto alfanumérico para indicaciones de error y notificaciones de estado

5.6.3 Aspectos fundamentales del manejo



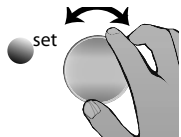
Todas las funciones de control se seleccionan girando a derecha e izquierda el mando giratorio/pulsador...



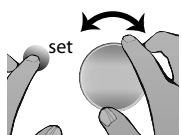
...y también girando con la tecla SET pulsada.

5.6.4 Ajuste de parámetros

En general, todos los procesos de ajuste en el panel de mandos que se describen en las páginas siguientes se desarrollan siguiendo el mismo esquema:



1. Mediante el mando giratorio/pulsador se selecciona el parámetro deseado (opción de menú, p. ej., Temperatura); a continuación, se oscurecen todos los demás parámetros y el seleccionado parpadea con una luz clara.



2. Con la tecla «set» pulsada, se selecciona el valor deseado (p. ej., 58.0 °C) y se ajusta con el mando giratorio/pulsador.



3. Se suelta la tecla «set» y el valor ajustado se guarda. En la pantalla el valor nominal ajustado sigue parpadeando unos instantes. A continuación, se muestra la temperatura real y la cámara para pruebas comienza a calentar o enfriar hasta alcanzar la temperatura ajustada.

4. De este mismo modo se realizan también los ajustes de los demás parámetros.

i Tras 30 segundos sin accionar ni el mando giratorio/pulsador ni la tecla «set», el regulador regresa automáticamente al menú principal.

5.7 Modos de operación

Las cámaras para pruebas térmicas frío/calor TTC y las cámaras para pruebas climáticas frío/calor/humedad CTC pueden utilizarse en cuatro modos:

- ▶ Modo de funcionamiento normal: en funcionamiento continuo, la cámara para pruebas funciona con los valores de temperatura, humedad y ventilador ajustados en el panel de mandos. El manejo en este modo de operación se describe a partir de la página 31.
- ▶ Reloj conmutador semanal: la cámara para pruebas funciona con los valores ajustados solo en determinados momentos. El manejo en este modo de operación se describe a partir de la página 34.
- ▶ Modo de funcionamiento programado: se programan secuencias temporales con valores de temperatura, humedad (solo en CTC 256) y ventilador (las denominadas «rampas») que a continuación procesa automáticamente la cámara para pruebas una detrás de otra. El manejo en este modo de operación se describe a partir de la página 36.
- ▶ Modo de funcionamiento por interfaz con PC/ordenador portátil (opcional, véase la página 44).






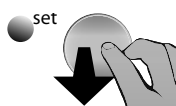
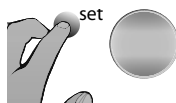
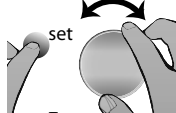
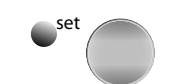
				
Advertencia de vigilancia de temperatura (véase la página 31)	Reloj semanal (véase la página 34)	Modo de funcionamiento programado (véase la página 36)	Impresora (véase la página 49)	Configuración básica del equipo (véase la página 49)


Fig. 21 Modos de operación

5.8 Ajuste del modo de operación

-  1. Conecte el equipo presionando el interruptor principal (el interruptor principal sale del equipo, véase la página 28).
-  2. Mantenga la tecla «set» pulsada alrededor de tres segundos; el modo de operación seleccionado comienza a parpadear.
-  3. Con la tecla «set» pulsada, gire y seleccione el modo de operación deseado (modo de funcionamiento normal, reloj conmutador semanal, modo de funcionamiento programado, impresora o configuración básica del equipo).
-  4. Se suelta la tecla «set» y el modo de operación seleccionado se guarda.

5.8.1 Modo de funcionamiento normal

La cámara para pruebas funciona en este modo de operación de forma continua con los valores ajustados en el panel de mandos (véase más arriba). Ejemplo de ajuste: véase el próximo capítulo 5.8.2.

- Carga de la cámara para pruebas (véase la página 27).
- Conecte el equipo. Para ello, presione el mando giratorio/pulsador que hay en el panel de mandos de modo que salga del equipo (página 28).
- Seleccione con el mando giratorio/pulsador el modo de funcionamiento normal :



- Tal como se ha descrito anteriormente, ajuste los distintos parámetros uno tras otro mediante el mando giratorio/pulsador y la tecla «set»:

Valor nominal de temperatura
Rango de ajuste: de - 42 °C a 190 °C



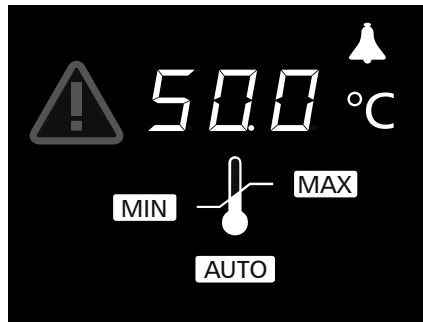
Número de revoluciones del ventilador
Rango de ajuste: de 10% a 100% en incrementos del 10%



i Con temperaturas bajas, el número de revoluciones del ventilador se reduce automáticamente. Por el contrario, aumentará automáticamente cuando el proceso de calentamiento se produce a temperaturas muy altas.

Vigilancia de la temperatura

Rango de ajuste:
MIN MAX AUTO
(véase la página 51)



Valor nominal de humedad
(solo en CTC 256)

Rango de ajuste: de 10 a 99%rh,
off



i No son posibles todas las combinaciones de temperatura y humedad (véase también la página 12).

5.8.2 Ejemplo de ajuste en modo de funcionamiento normal

La cámara para pruebas debe calentarse a 50 °C con una humedad del aire del 70 % rh y un número de revoluciones del ventilador del 40%. La función de vigilancia MAX debe reaccionar a 55 °C y la MIN a 45 °C:

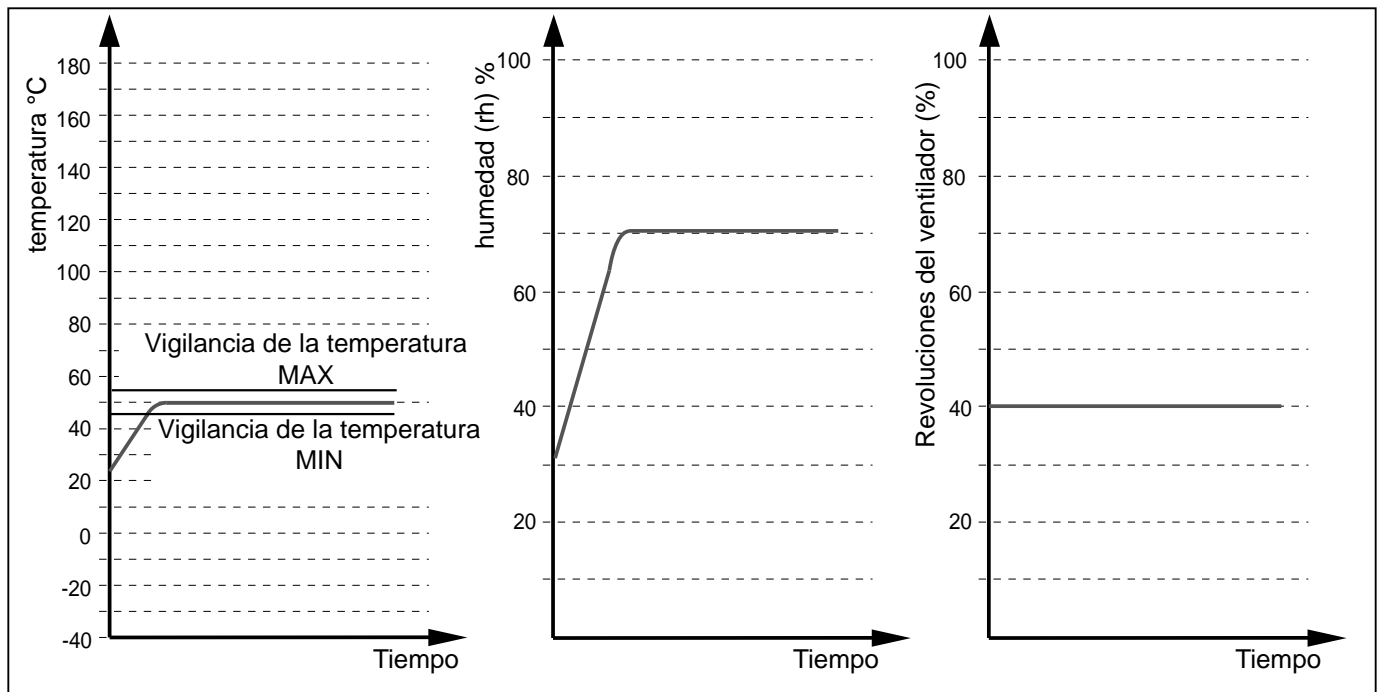



Fig. 22 Ejemplo para el modo de funcionamiento normal (humedad solo en CTC 256)

1. Ajustar el modo de funcionamiento normal:

Mantenga la tecla «set» pulsada alrededor de 3 segundos; el modo de operación actual comienza a parpadear.

Seleccione el modo de operación  mediante el mando giratorio/pulsador con la tecla «set» pulsada. Tras soltar la tecla «set», el regulador se encuentra en el modo de funcionamiento normal.





2. Ajustar el valor nominal de temperatura:

Manteniendo pulsada la tecla «set», ajuste el valor nominal de temperatura deseado de 50,0 °C con el mando giratorio/pulsador.



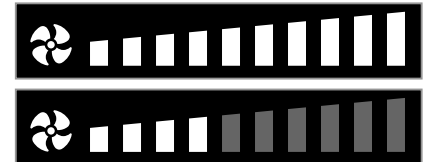
Suelte la tecla «set»; el equipo sigue mostrando unos instantes el valor nominal de temperatura intermitente. A continuación, se indica la temperatura real y el regulador empieza a regular la temperatura nominal ajustada de 50,0 °C.

- ▶ La función "calentamiento" se indica por medio del símbolo correspondiente  de color de naranja.
- ▶ La función de refrigeración se indica por medio del símbolo verde de refrigeración .


3. Ajustar el número de revoluciones del ventilador:

Gire el mando giratorio/pulsador a la derecha hasta que el indicador del ventilador parpadee.


Con la tecla «set» pulsada, ajuste al 40 % el número de revoluciones del ventilador (se iluminan cuatro barras). Suelte la tecla «set». Ahora el ventilador gira al 40 %.



4. Ajustar la temperatura de vigilancia:

Gire el mando giratorio/pulsador hacia la derecha hasta que parpadeen la temperatura de vigilancia y el símbolo **MIN** o **MAX**. Mantenga la tecla «set» pulsada y ponga con el mando giratorio/pulsador la función de protección contra sobrettemperatura a 55,0 °C y función de protección contra temperatura inferior a 45,0 °C. Gire el mando giratorio/pulsador hacia la derecha hasta que parpadeen la temperatura de vigilancia y el símbolo **AUTO**. Mantenga pulsada la tecla «set» y ajuste  con el mando giratorio/pulsador.




 La banda de tolerancia se ajusta en el menú SETUP (véase el capítulo 7.2).

5. Ajustar el valor nominal de humedad (solo en CTC 256):

Gire el mando giratorio/pulsador a la derecha hasta que el indicador de humedad parpadee. Manteniendo pulsada la tecla «set», ajuste el valor nominal de humedad deseado de 70,0%rh con el mando giratorio/pulsador. Después de soltar la tecla «set», se muestra aún durante unos instantes el valor nominal de humedad intermitente. A continuación, se indica el valor de humedad actual y el regulador empieza a ajustar hasta alcanzar el valor definido.



El proceso de humidificación se indica por medio del símbolo .

La cámara para pruebas funciona ahora con los valores ajustados en funcionamiento continuo.

5.8.3 Reloj conmutador semanal

En este modo de servicio está activado el reloj semanal y la estufa se conecta y se desconecta automáticamente a las horas prefijadas.



Durante la fase OFF del reloj conmutador semanal, la cámara para pruebas se encuentra en modo de funcionamiento en espera («Stand-By»). La función de calentamiento y refrigeración están desconectadas, y la pantalla del regulador indica la hora con luz atenuada. Durante la fase ON, la cámara para pruebas funciona con los valores ajustados de temperatura, humedad, etc.

El programa del reloj conmutador semanal se repite cada semana.

Se pueden ajustar como máximo 9 segmentos de tiempo, que se componen cada uno de una fase "conectado" y otra fase "desconectado".



Girando el mando giratorio/pulsador pueden seleccionarse y modificarse los siguientes parámetros tal como se describe en el capítulo «Aspectos fundamentales del manejo» en la página 30:

Día de la semana

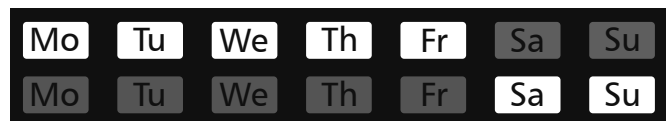
Rango de ajuste: lunes a domingo



Grupos de días

Rango de ajuste: días laborables lunes a viernes
Mo - Fr

fin de semana (Sa-Su)



Sin hora de conexión: ----

El equipo no se conecta ese día.



Hora de conexión (on)

Rango de ajuste: 00:00 hasta las 23:59 hrs



Hora de desconexión (off)

Rango de ajuste: un minuto después de la hora de conexión hasta las 24:00



Si se sigue girando hacia la derecha, se pueden seleccionar los parámetros (valor nominal de temperatura, etc.) al igual que en el modo de funcionamiento normal.

Si no se seleccionan parámetros (temperatura de consigna etc.) en la fase "ON", el controlador utiliza los valores por defecto que estaban en el modo .

Por motivos de seguridad siempre ha de comprobarse si está programada la conexión de la cámara para pruebas solo para los días y bloques temporales deseados.

Ajuste directo del valor nominal de temperatura:

Cuando el regulador está en modo de espera «stand-by» o el reloj conmutador semanal está en fase ON, el valor nominal de temperatura puede seleccionarse directamente presionando brevemente la tecla «set». Si se gira hacia la derecha, se accede a la vigilancia de temperatura y la humedad del aire. El giro en sentido anti-horario permite seleccionar también los bloques individuales de tiempo.

5.8.4 Ejemplo de ajuste para el reloj conmutador semanal

La cámara para pruebas debe conectarse de lunes a viernes (Mo-Fr) (grupo de días laborables) a las 7:30 y desconectarse a las 18:00, y adicionalmente debe funcionar el domingo de 10:00 a 14:00 (Fig. 23).

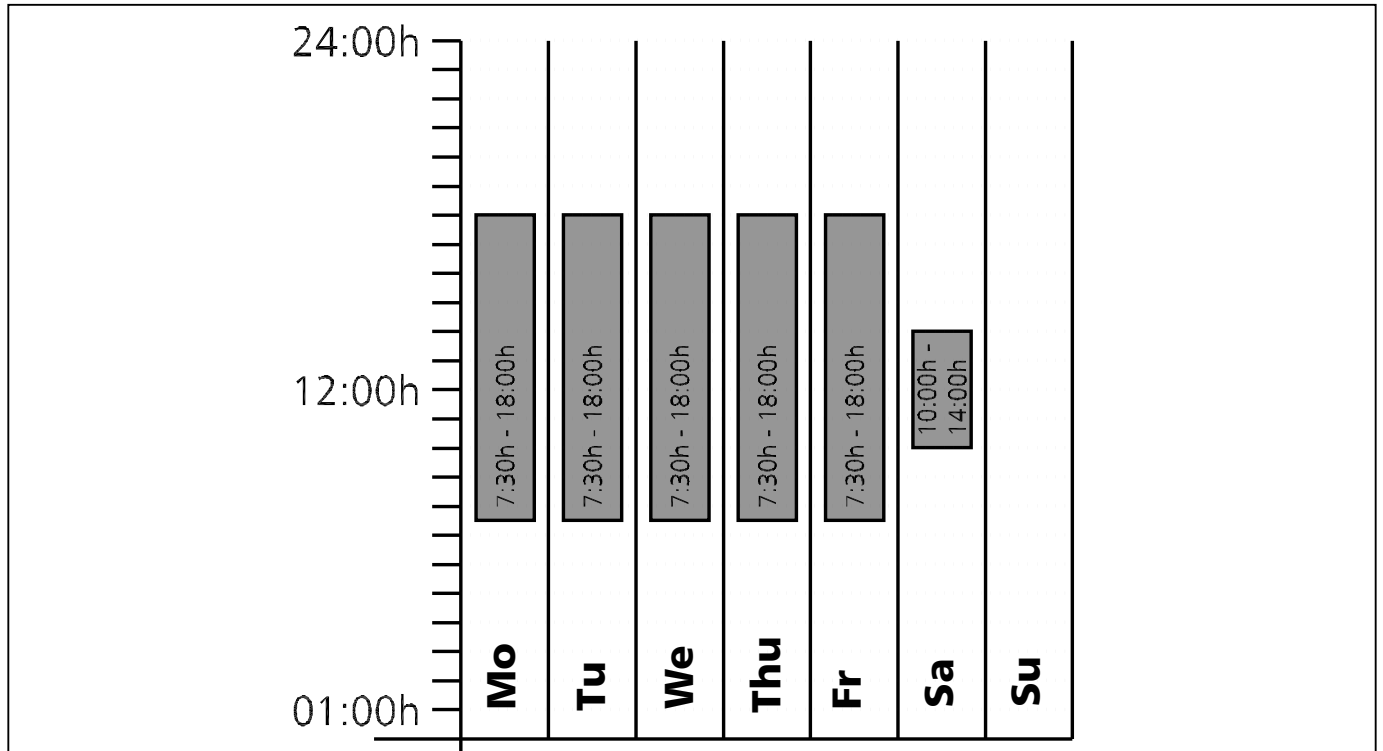
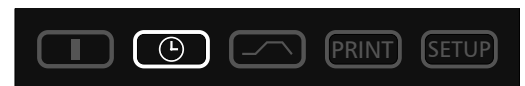


Fig. 23 Funcionamiento con reloj conmutador semanal (ejemplo)

1. Ajustar el modo de funcionamiento con reloj conmutador semanal



Mantenga pulsada la tecla «set» alrededor de 3 segundos; el modo de operación actual parpadeará. Seleccione el modo de funcionamiento con reloj conmutador semanal mediante el mando giratorio/pulsador con la tecla «set» pulsada.

Suelte la tecla «set»; el regulador se encuentra ahora en el modo de funcionamiento con reloj conmutador semanal.

2. Conectar de lunes a viernes a las 7:30

Girando el mando giratorio/pulsador hacia la izquierda, seleccione los símbolos «Mo – Fr on» (grupo de días laborables).

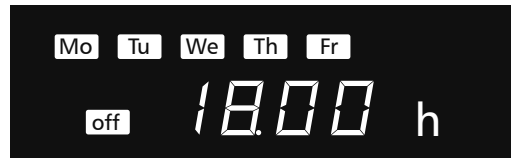
Manteniendo pulsada la tecla «set», ajuste la hora de conexión deseada a las 7:30 con el mando giratorio/pulsador.



3. Desconectar de lunes a viernes a las 18:00

Seleccione con el mando giratorio/pulsador los símbolos «Mo – Fr off» (grupo de días laborables).

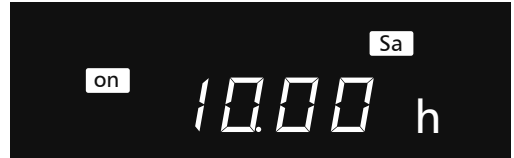
Manteniendo pulsada la tecla «set», ajuste la hora de conexión deseada a las 18:00 con el mando giratorio/pulsador.



4. Conectar el sábado a las 10:00

Seleccionar con el mando giratorio/pulsador los símbolos «Sa on».

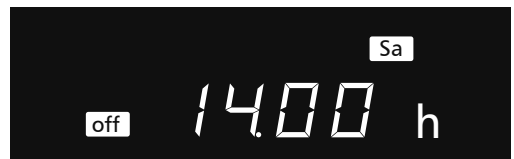
Manteniendo pulsada la tecla «set», ajuste la hora de conexión deseada a las 10:00 con el mando giratorio/pulsador.



5. Desconectar el sábado a las 14:00

Seleccionar con el mando giratorio/pulsador los símbolos «Sa off».

Manteniendo pulsada la tecla «set», ajuste la hora de conexión deseada a las 14:00 con el mando giratorio/pulsador.



5.8.5 Modo de funcionamiento programado

En este modo de operación se pueden ajustar hasta 40 secuencias libremente programables (rampas) con diferentes combinaciones de temperatura, número de revoluciones del ventilador y humedad (humedad solo en CTC 256), que la cámara para pruebas va procesando automáticamente una tras otra.



i No son posibles todas las combinaciones de temperatura y humedad (véase también la página 12).

Ajuste del modo de funcionamiento programado

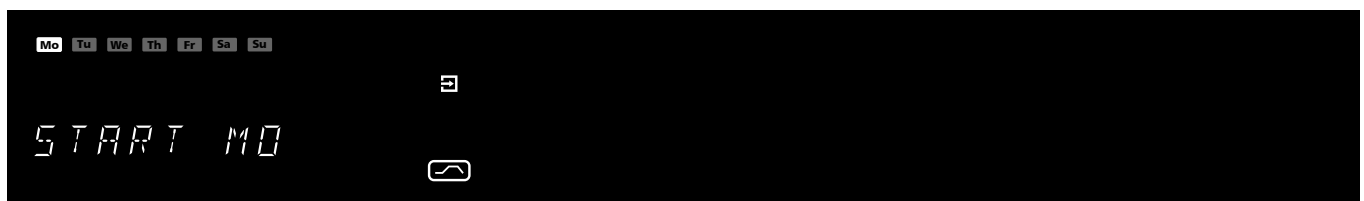
1. Presione la tecla «set» y manténgala pulsada.

2. Girando el mando giratorio/pulsador con la tecla «set» pulsada, seleccionar el modo de funcionamiento programado:



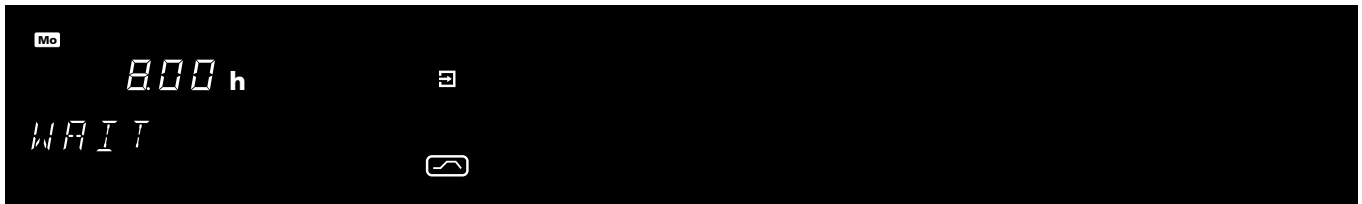
3. Seleccionar con el mando giratorio/pulsador la función EDIT

Ahora se pueden seleccionar y ajustar los siguientes parámetros siguiendo el orden (véase también el ejemplo de ajuste en la página 40):



4. Inicio de programa con retraso: Día de conexión

Rango de ajuste: de lunes a domingo, días laborables (Mo-Fr), fines de semana (Sa-Su), todos los días (Mo-Su) o ningún día. Si no se ajusta ningún día de la semana el aparato se inicia (INSTANT START) después del inicio del programa.



5. Inicio de programa retardado: Hora de conexión

Rango de ajuste: desde las 00:00 hasta las 23:59 (representado: hora de conexión 8.00)

i Si no se selecciona ningún día de conexión, tampoco se puede seleccionar ninguna hora de conexión y el programa se inicia inmediatamente (INSTANT START).



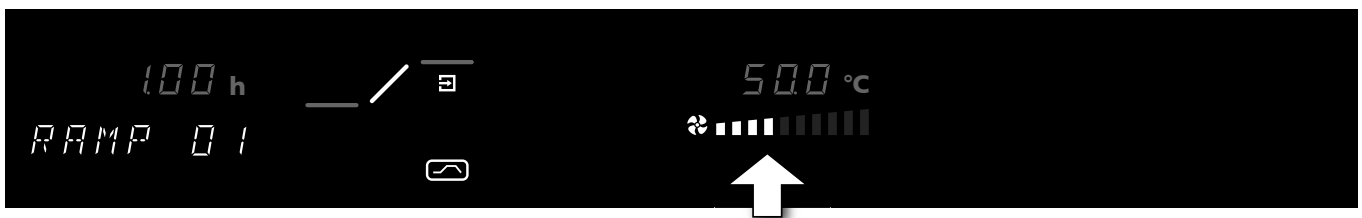
6. Duración del primer segmento

Rango de ajuste: de 1 minuto a 999 horas (representado: duración 1.00 hora)



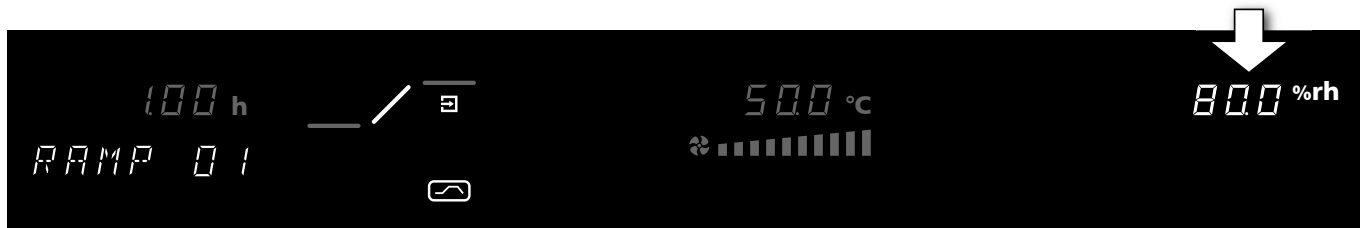
7. Valor nominal de temperatura/Temperatura al final del segmento

Rango de ajuste: -42 °C ... 190 °C (representado: temperatura 50 °C)



8. Número de revoluciones del ventilador en el segmento

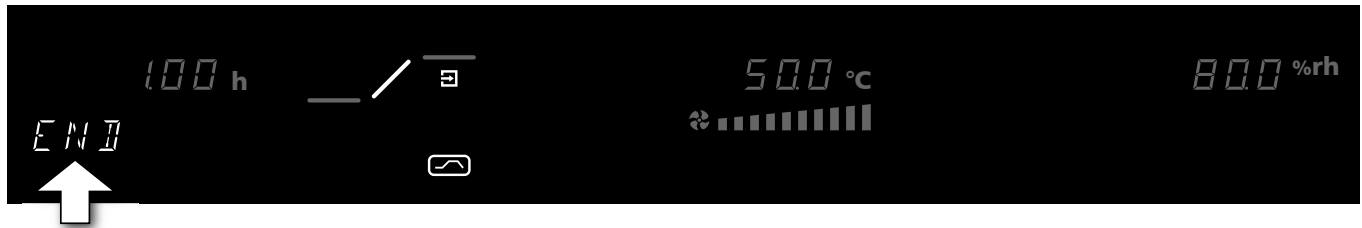
Rango de ajuste: 10 % ... 100 % (representado: número de revoluciones del ventilador 40%, se iluminan 4 barras)



9. Valor nominal de humedad/Humedad al final del segmento (solo en CTC 256)

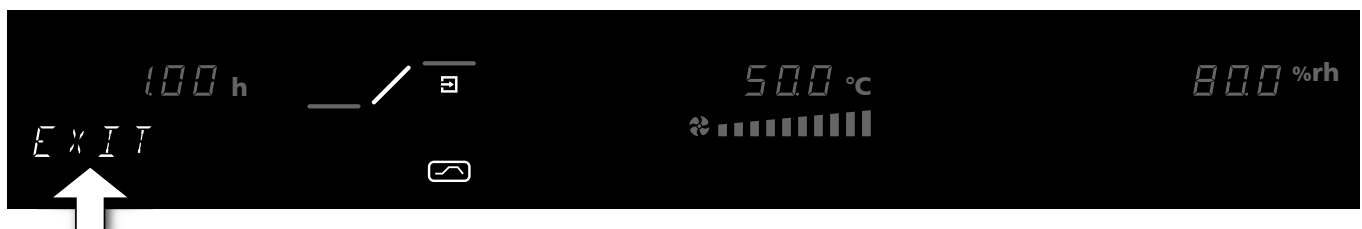
Rango de ajuste: de 10 a 90%rh (representado: humedad 80.0%rh)

Cada rampa debe terminarse con un comando de terminación que la una a la siguiente rampa. Estos comandos, por lo tanto, controlan la secuencia del programa.



10. Comando de terminación del segmento




Ajuste: NEXT, SPLWT (T), SPLWT (H), SPLWT (TH), LOOP, HOLD, END (representado: Comando de finalización; véase también el capítulo «Comandos de terminación de segmentos» en la página 39).



11. Salir del modo de edición de programa EDIT

Gire el mando giratorio/pulsador hacia la derecha hasta que aparezca EXIT en la pantalla y presione brevemente la tecla «set» para confirmar.

Después de soltar la tecla «set»:

- ▶ Se puede elaborar un nuevo programa como se acaba de describir o bien editar un programa ya existente.  EDIT
- ▶ Detiene el programa.  STOP
- ▶ Inicia el programa.  START

5.8.6 Comandos de terminación de segmentos

Cada rampa debe terminarse con un comando de terminación que la una a la siguiente rampa. Estos comandos, por lo tanto, controlan la secuencia del programa.

NEXT	NEXT Realiza la conexión con el siguiente segmento de programa.
SPWT (T)	SET-POINT WAIT (T – temperatura) Espera hasta que se alcanza el valor nominal de temperatura. El equipo no comienza con el siguiente segmento de programa hasta que no se alcanza el valor nominal de temperatura programado, aun cuando el tiempo de calentamiento programado ya haya finalizado.
SPWT (H)	SET-POINT WAIT (H – humedad, solo en CTC 256) Espera hasta que se alcanza el valor nominal de humedad. El equipo no comienza con el siguiente segmento de programa hasta que no se alcanza el valor nominal de humedad programado, aun cuando el tiempo de calentamiento programado ya haya finalizado.
SPWT (TH)	SET-POINT WAIT (TH – temperatura y humedad, solo en CTC 256) Espera hasta que se alcanza el valor nominal de temperatura y de humedad. El equipo no comienza con el siguiente segmento de programa hasta que no se alcanza el valor nominal de temperatura y de humedad programado, aun cuando el tiempo de calentamiento programado ya haya finalizado.
LOOP	Función de repetición de rampas El programa introducido se repetirá después de todos los segmentos programados. 1-99 = Repeticiones CONT = Función de repetición continua
HOLD	Fin del programa con los mismos valores de temperatura y humedad de la última rampa de programa
END	Fin de programa con desconexión de la función de calentamiento/refrigeración y de la humidificación

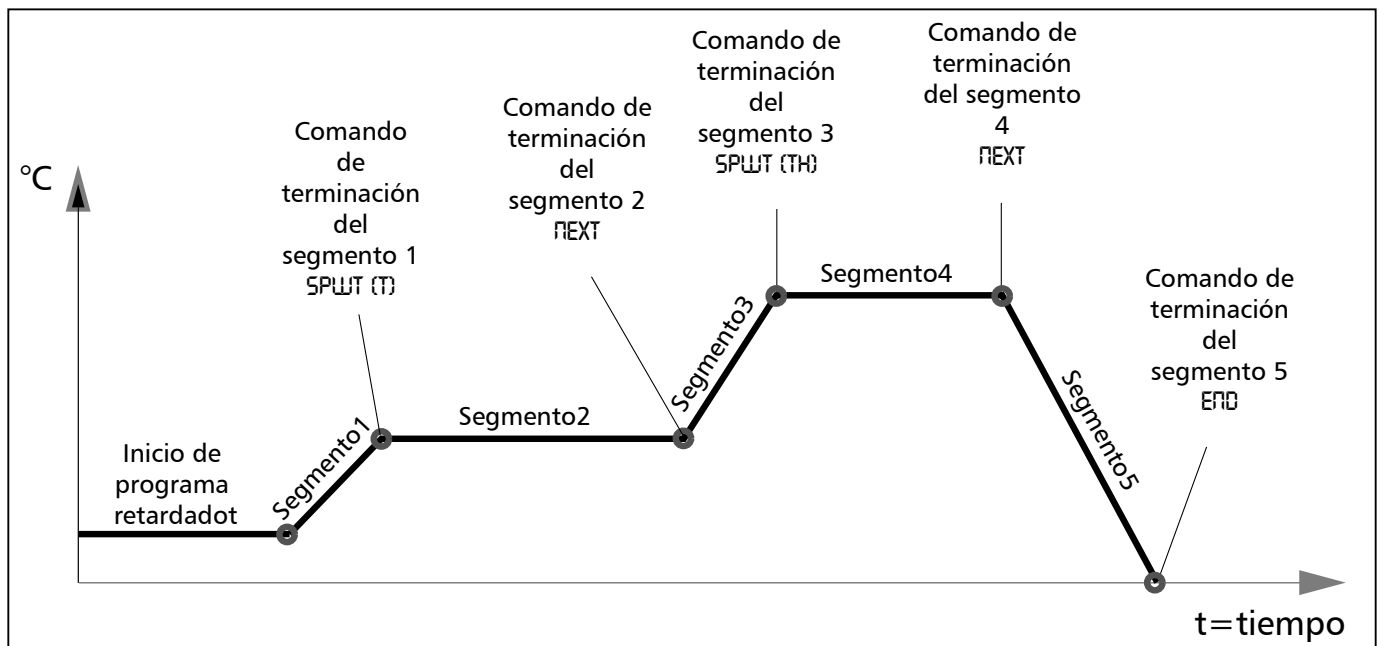


Fig. 24 Ejemplo esquemático de uso de comandos de terminación de segmentos

5.8.7 Ejemplo de ajuste del modo de funcionamiento programado

i En la cámara para pruebas de temperatura frío/calor TTC no hay función de programación de la humedad.

La cámara para pruebas debe calentarse el lunes a las 8.00 con un número de revoluciones de ventilador del 40 % lo más rápido posible hasta alcanzar 50 °C y una humedad relativa de 70%rh. Cuando se ha alcanzado la temperatura y la humedad, la cámara para pruebas debe mantener los valores nominales durante 45 minutos y, a continuación, refrigera en el plazo de una hora hasta una humedad de 50 % rh y una temperatura de 37 °C (Fig. 25).

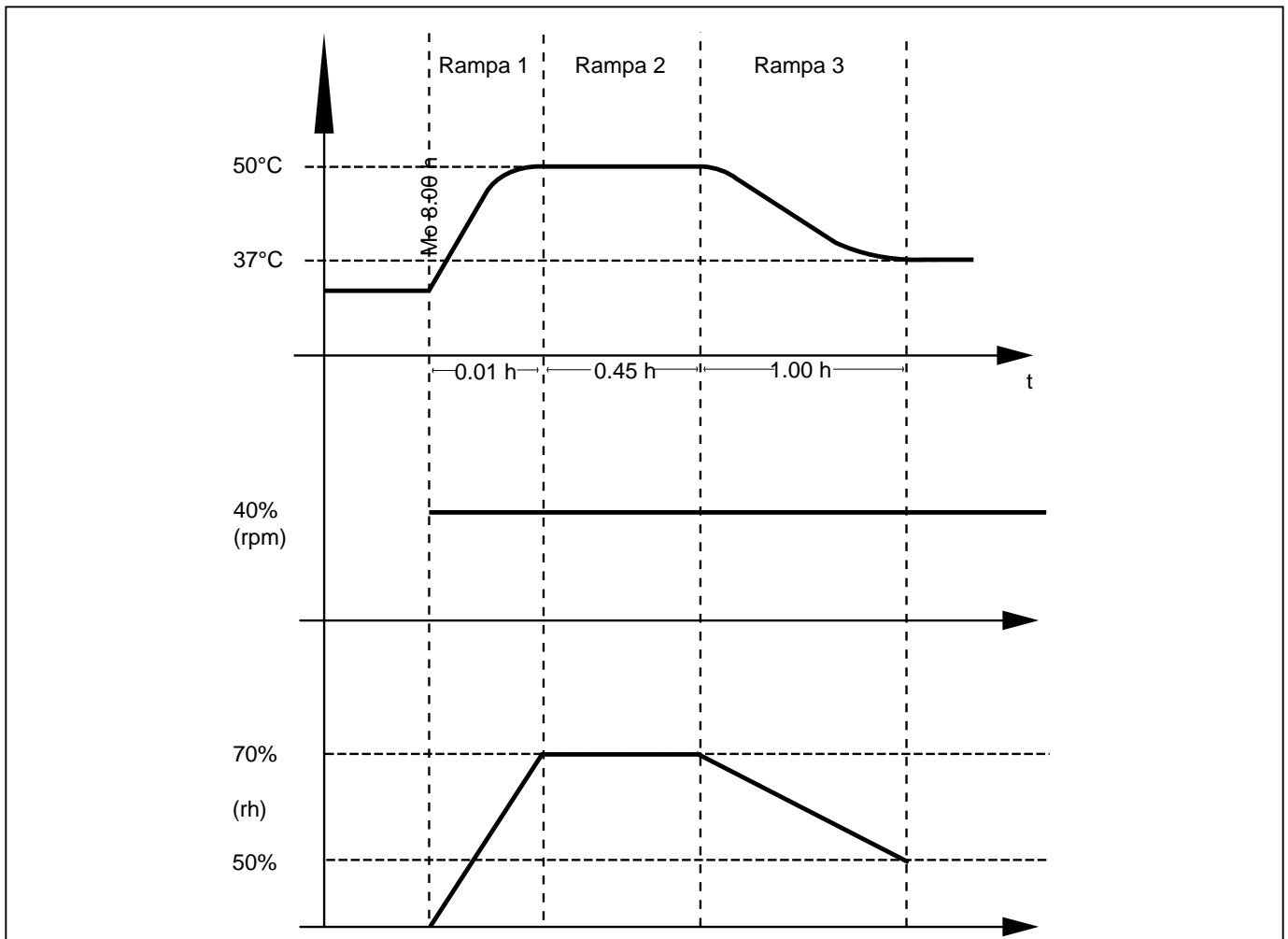


Fig. 25 Ejemplo de ajuste del modo de funcionamiento programado

i Es recomendable que antes de la programación, fundamentalmente, de secuencias de rampas complejas, elabore un esquema de estas características para que pueda introducir los comandos de rampa necesarios correctamente uno tras otro tal como se describe a continuación. En aras de la claridad, se recomienda programar gráficamente en el ordenador los programas de forma exhaustiva.

1. Ajustar el modo de funcionamiento programado:
Después de pulsar prolongadamente la tecla «set» (aprox. 3 segundos), el modo de operación actual parpadea. Seleccionar el modo de funcionamiento programado mediante el mando giratorio/pulsador con la tecla «set» pulsada.
Después de soltar la tecla «set», el regulador funciona en el modo de funcionamiento programado.
2. Editar programa:
Seleccione EDIT girando el mando giratorio/pulsador con la tecla «set» pulsada.
Después de soltar la tecla «set», el regulador funciona en el modo de edición de programa.



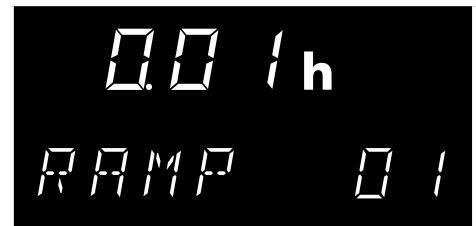
3. Día de la semana para el inicio de programa con retraso: Ajuste el día de inicio **Mo** (lunes) girando el mando giratorio/pulsador con la tecla «set» pulsada.



4. Ajustar la hora del inicio de programa con retraso: Seleccione el indicador de la hora con el mando giratorio/pulsador. Manteniendo pulsada la tecla «set», ajuste el tiempo en **08:00** con el mando giratorio/pulsador.



5. Ajustar la duración del primer segmento: Seguir girando el mando giratorio/pulsador hacia la derecha hasta que parpadee el indicador de tiempo. Manteniendo pulsada la tecla «set», ajuste el tiempo en **001** con el mando giratorio/pulsador.



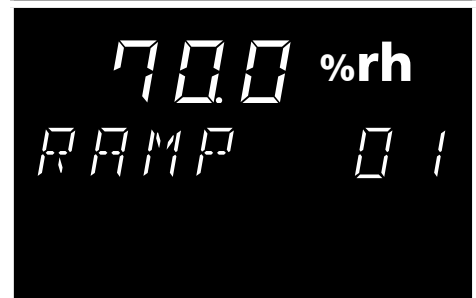
6. Ajustar la temperatura del primer segmento: Gire el mando giratorio/pulsador a la derecha hasta que el indicador de temperatura parpadee. Manteniendo pulsada la tecla «set», ajuste el valor nominal de temperatura deseado de **50.0 °C** con el mando giratorio/pulsador.



7. Ajustar el número de revoluciones de ventilador del primer segmento: Gire el mando giratorio/pulsador a la derecha hasta que el símbolo de ventilador parpadee. Manteniendo pulsada la tecla «set», ajuste el número de revoluciones de ventilador en **40%** con el mando giratorio/pulsador (4 barras).



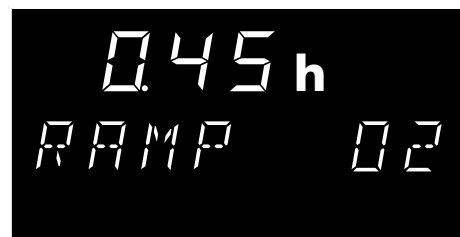
8. Ajustar la humedad relativa del primer segmento (solo en CTC 256): Gire hacia la derecha el mando giratorio/pulsador hasta que parpadee el indicador de humedad. Manteniendo pulsada la tecla «set», ajuste el valor nominal de humedad deseado en **70.0%rh** con el mando giratorio/pulsador.



9. Ajustar el comando de terminación del primer segmento: Gire el mando giratorio/pulsador hacia la derecha hasta que se muestre el comando de terminación de segmento, p. ej., **SPWT**. Mantenga la tecla «set» pulsada y ajuste con el mando giratorio/pulsador el comando de terminación **SPWT (TH)**.



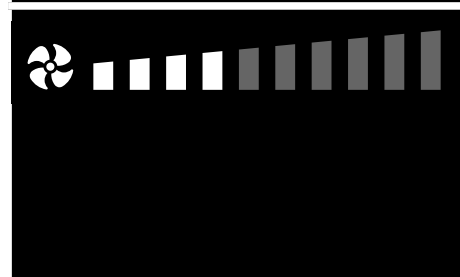
10. Ajustar la duración del segundo segmento:
Seguir girando el mando giratorio/pulsador hacia la derecha hasta que parpadee el indicador de tiempo. Manteniendo pulsada la tecla «set», ajuste el tiempo en 00:45:00 con el mando giratorio/pulsador.



11. Ajustar la temperatura del segundo segmento:
Gire el mando giratorio/pulsador a la derecha hasta que el indicador de temperatura parpadee. Manteniendo pulsada la tecla «set», ajuste el valor nominal de temperatura deseado de 500 °C con el mando giratorio/pulsador.



12. Ajustar el número de revoluciones de ventilador del segundo segmento:
Gire el mando giratorio/pulsador a la derecha hasta que el símbolo de ventilador parpadee. Manteniendo pulsada la tecla «set», ajuste el número de revoluciones de ventilador en 40% con el mando giratorio/pulsador (4 barras).



13. Ajustar la humedad relativa del segundo segmento (solo en CTC 256):
Gire hacia la derecha el mando giratorio/pulsador hasta que parpadee el indicador de humedad. Manteniendo pulsada la tecla «set», ajuste el valor nominal de humedad deseado de 70,0%rh con el mando giratorio/pulsador.



14. Ajustar el comando de terminación del segundo segmento:
Gire el mando giratorio/pulsador hacia la derecha hasta que se muestre el comando de terminación de segmento, p. ej., END.
Mantenga la tecla «set» pulsada y ajuste con el mando giratorio/pulsador el comando de terminación NEXT.



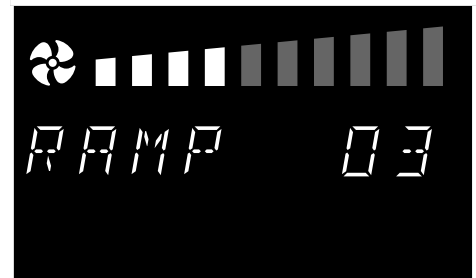
15. Ajustar la duración del tercer segmento:
Seleccione el indicador de la hora con el mando giratorio/pulsador.
Manteniendo pulsada la tecla «set», ajuste el tiempo en 1,00 con el mando giratorio/pulsador.



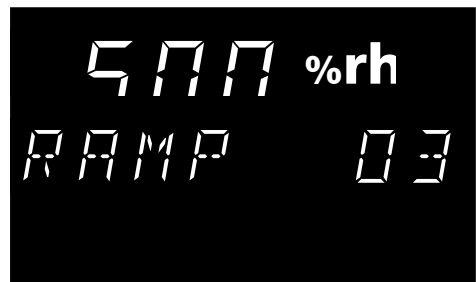
16. Ajustar la temperatura del tercer segmento:
Gire el mando giratorio/pulsador a la derecha hasta que el indicador de temperatura parpadee.
Manteniendo pulsada la tecla «set», ajuste 37,0 °C con el mando giratorio/pulsador.



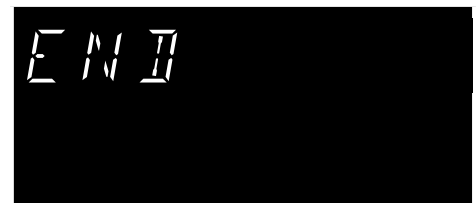
17. Ajustar del número de revoluciones de ventilador del tercer segmento:
Gire el mando giratorio/pulsador a la derecha hasta que el símbolo de ventilador parpadee.
Manteniendo pulsada la tecla «set», ajuste el número de revoluciones de ventilador en 40% con el mando giratorio/pulsador (4 barras).



18. Ajustar la humedad relativa del tercer segmento (solo en CTC 256):
Gire hacia la derecha el mando giratorio/pulsador hasta que parpadee el indicador de humedad.
Manteniendo pulsada la tecla «set», ajuste el valor nominal de humedad deseado de 50,0%rh con el mando giratorio/pulsador.



19. Ajustar el comando de terminación del tercer segmento:
Gire el mando giratorio/pulsador hacia la derecha hasta que se muestre el comando de terminación de segmento, p. ej., END, y presione brevemente la tecla «set» a modo de confirmación.



20. Salir del modo de edición de programa EDIT:
Gire el mando giratorio/pulsador hacia la derecha hasta que aparezca EXIT en la pantalla y presione brevemente la tecla «set» para confirmar.



21. Ajustar la vigilancia de temperatura:
Gire el mando giratorio/pulsador hacia la derecha y ajuste la vigilancia de temperatura (información detallada al respecto a partir de la página 51).



22. Iniciar programa:
Gire el mando giratorio/pulsador hacia la izquierda hasta que parpadee el símbolo de parada ■.
Mantenga pulsada la tecla «set» y seleccione el símbolo de inicio ► con el mando giratorio/pulsador. Suelte la tecla «set» y el programa se iniciará.



5.8.8 Funcionamiento con PC/ordenador portátil (opcional)

La cámara para pruebas puede manejarse, controlarse y programarse opcionalmente con un PC o con un ordenador portátil. A tal fin, dispone de los correspondientes puertos de comunicación (véanse la página 58 y Fig. 4).



El control del equipo con el software de Memmert «Celsius» se describe en un manual por separado.

5.9 Finalización de operación



Advertencia

Al abrir la puerta de la cámara puede salir vapor caliente y producirle heridas en la cara. Al abrir la puerta, permanezca detrás de ella y deje escapar el vapor o bien deje enfriar la cámara para pruebas antes de abrir la puerta.



Advertencia

Las superficies del interior de la cámara y el material de carga pueden estar muy fríos o muy calientes después del funcionamiento. Si los toca pueden causarle quemaduras o congelaciones. Después de abrir el equipo, deje que el interior de la cámara se adapte a la temperatura ambiente o bien utilice guantes de seguridad resistentes a temperaturas extremas.



1. Desconecte el equipo. Para ello, presione el interruptor principal del panel de mandos de modo que quede encajado en el equipo (véase la página 28).
2. Abra la puerta (véase la página 26).
3. Retire el material de carga.
4. Vaciar el depósito de agua de condensación (véase la página 25). Rellene los dos bidones de agua dulce (B1 y B2) de las cámaras para pruebas climáticas frío/calor/humedad CTC como se describe en la página 23
5. Vacíe el recoge gotas (véase la página 67).

6. Averías e indicaciones de error



¡Advertencia!

Al retirar las cubiertas de protección pueden quedar al descubierto piezas conductoras de electricidad. Al tocarlas puede sufrir una descarga eléctrica. Las averías que requieren manipular el interior del equipo solo pueden ser subsanadas por electricistas especializados. Estos deben tener en cuenta el manual de servicio técnico aparte.



No intente solucionar los errores por su cuenta, en vez de eso, recurra a un centro de servicio técnico autorizado para equipos de MEMMERT o notifíquelo al departamento de servicio técnico al cliente de MEMMERT (véase la página 2).

Indique siempre el modelo y el número de equipo que figura en la placa de identificación al realizar una consulta (véase la página 17).

6.1 Errores en el sistema de vigilancia de la temperatura/humidificación

Véase el capítulo «Indicaciones de advertencia» en la página 54, así como la Fig. 20 en la página 29.

6.2 Errores en sistema/equipo

Error	Causa posible	Solución
No hay ninguna indicación en la pantalla aunque la cámara para pruebas está encendida.	Suministro de corriente interrumpido	Comprobar suministro de corriente
	Error en equipo	Informar al servicio técnico al cliente
El equipo no se puede manejar	Cámara para pruebas bloqueada con tarjeta de identificación de usuario	Desbloquear cámara para pruebas con dicha tarjeta (véase la página 63).
 -El símbolo parpadea	El mecanismo de seguridad de temperatura (TWW, ASF) ha reaccionado	Véase el capítulo «Vigilancia de la temperatura y dispositivos de protección» en la página 51
 El símbolo parpadea y se lee RH ETTPTY	El depósito de agua está vacío	Llenar depósito de agua (véase la página 23)
Indicador de error (E...) en pantalla	Error en equipo/sistema	Informar al servicio técnico al cliente
Los ventiladores exterior y de la cámara de trabajo no funcionan	Unidad de alimentación defectuosa	Informar al servicio técnico al cliente

Error	Causa posible	Solución
La temperatura oscila	Unidad de refrigeración congelada	Ajustar intervalos de descongelación más cortos en SETUP - DEFROST (véase el capítulo «Automático de descongelación») en página 57
La temperatura no se puede ajustar por debajo de 10 °C ni por encima de 95 °C		Desactivar regulación de humidificación y deshumidificación ajustando el valor nominal de humedad del aire en "OFF".
Potencia de refrigeración insuficiente	Obstaculización de entrada/salida de aire	Comprobar que la abertura del ventilador en la parte delantera del equipo está despejada (véase la página 10)
	Filtro de aire sucio	Limpiar filtro de aire (véase la página 67)
	Unidad de refrigeración congelada	Ajustar intervalos de descongelación más cortos en SETUP - DEFROST (véase el capítulo «Automático de descongelación») en página 57)
	Poco refrigerante	Informar al servicio técnico al cliente
La humedad relativa no se puede ajustar (solo en cámaras para pruebas climáticas frío/calor/humedad CTC)	Los valores climáticos están fuera del intervalo climático permitido	Ajustar el valor nominal de temperatura dentro del intervalo climático entre 10Snnb°C y 95Snnb°C y, a continuación, la humedad relativa del aire

6.3 Corte de corriente

En caso de un corte de corriente, la cámara para pruebas reacciona de la siguiente forma:

En los modos de funcionamiento normal  y reloj conmutador semanal 

Una vez restablecido el suministro de corriente, el equipo continúa funcionando con los parámetros definidos. La hora y la duración del corte de corriente se registran en la memoria circular interna de protocolización de datos (véase la página 60).

En modo de funcionamiento programado 

- ▶ Después de un corte de corriente inferior a 60 minutos, el programa activado continúa en el mismo punto en el que se interrumpió. La hora y la duración del corte de corriente se registran en la memoria circular interna de protocolización de datos (véase la página 60).
- ▶ Si el corte de corriente dura más de 60 minutos, la cámara para pruebas empieza por motivos de seguridad en modo de operación manual y todos los valores nominales se restablecen con los ajustes predeterminados de fábrica (véase la tabla más abajo).

En modo de funcionamiento remoto (PC)

Si se produce un corte de corriente en modo de funcionamiento remoto, la cámara para pruebas empieza por motivos de seguridad en modo de operación manual y todos los valores nominales se restablecen con los ajustes predeterminados de fábrica (véase la tabla). El programa debe reanudarse a través del ordenador. La hora y la duración del corte de corriente se registran en la memoria circular interna de protocolización de datos (véase la página 60).

Parámetro	Valor predeterminado de fábrica
Temperatura	20 °C
Humedad (solo en CTC 256)	20%rh
Número de revoluciones del ventilador	Al máximo

7. Otras funciones

7.1 Impresora

La cámara para pruebas viene equipada de serie con un puerto paralelo de impresora como los usados en los ordenadores personales.

En los puertos paralelos de impresora que hay a la izquierda de la cámara para pruebas (página 11), se pueden conectar impresoras de chorro de tinta compatibles con PCL3 convencionales que dispongan de un puerto paralelo de impresora (p. ej., HP DeskJet 5550 o HP DeskJet 9xx).

Debe utilizarse un cable de puerto protegido. El blindaje debe estar unido a la carcasa del enchufe.

El regulador dispone de una memoria circular interna de protocolización de datos (véase la página 60). Los datos de protocolo pueden imprimirse en este modo de operación mediante la impresora conectada.

Si se conecta una impresora a color, los distintos gráficos se imprimirán en color.

En cada impresión aparece automáticamente el encabezamiento con datos de buenas prácticas de laboratorio (GLP) que contiene los siguientes datos:

- ▶ Fecha de la impresión
- ▶ Periodo de tiempo del protocolo
- ▶ Número correlativo de página
- ▶ Número de serie y nombre del equipo

Girando el mando giratorio/pulsador pueden seleccionarse en orden los siguientes parámetros y modificarse con la tecla «set» pulsada tal como se describe en el capítulo «Aspectos fundamentales del manejo» en la página 30:

Consulta de la fecha de la primera página impresa

FIRST

Consulta de la fecha de la última página impresa

LAST

Inicio de impresión gráfica

GRAPH

Impresión de programa y página de configuración

LIST

Abandono de menú de impresión y regreso a menú principal

EXIT

7.2 Configuración básica del equipo (Setup)

En este modo de operación se pueden realizar los ajustes básicos del equipo.



Girando el mando giratorio/pulsador pueden seleccionarse en orden los siguientes parámetros y modificarse con la tecla «set» pulsada tal como se describe en el capítulo «Aspectos fundamentales del manejo» en la página 30:

Hora en formato 24 h

i El cambio de horario de verano/invierno no se realiza automáticamente, sino que debe efectuarse manualmente.

1430 h

SET TIME

Fecha

El regulador dispone de un calendario que tiene en cuenta automáticamente el distinto número de días de los meses y de los años bisiestos.

3005

SET DATE

Día de la semana

Tu

SET DAY

Año

Rango de ajuste: de 2000 a 2100

2006

SET YEAR

Señal acústica a la terminación del programa

ENDSOUND

Ajuste: OFF u ON

OFF On

ENDSOUND

Señal acústica de alarma p. ej. por temperatura excesiva/inferior

ALARM SOUND

Ajuste: OFF u ON

OFF On

ALARM SO

Dirección de comunicación

Rango de ajuste: de 0 a 15 (véase el capítulo «Puertos de comunicación» a partir de la página 58)

ADDRESS

Banda de tolerancia ASF

Rango de ajuste: de 2 a 20 °C (véase la página 52)

ASF SET

Idioma

Ajuste: GERMAN, ENGLISH, FRANCAIS, ESPANOL e ITALIANO

GERMAN

Valores de compensación (CAL 1-3, RH20, RH90) para calibración de temperatura y humedad por parte del cliente (véase el capítulo «Calibración» a partir de la página 54)

CAL.1

r-h 20

Automático de descongelación (detalles de ajuste en la página 57)

DEFROST

Abandono del modo de configuración

Grabación de todos los ajustes y abandono del modo SETUP

EXIT

En SETUP se pueden ajustar los valores de fecha y hora para el reloj de tiempo real. El reloj de tiempo real sirve para protocolizar según las buenas prácticas de laboratorio (GLP). La fecha y la hora figuran en la impresión de protocolo. Si se trata de una impresión gráfica, el eje de tiempo se indica con la hora en tiempo real. El reloj funciona mediante batería independiente de la conexión de red. La batería de litio del tipo CR 2032 instalada tiene una vida útil de aprox.10 años.

7.3 Vigilancia de la temperatura y dispositivos de protección

La temperatura de control se mide en la cámara de trabajo mediante un sensor de temperatura aparte Pt100-. La unidad de control sirve para la protección del material de carga y como protección del equipo y del entorno.

La función de vigilancia de temperatura puede ajustarse independientemente del modo de operación.

i En el modo de funcionamiento por rampas, la temperatura de vigilancia siempre debe ajustarse al menos 3 K por encima de la temperatura de trabajo máxima.

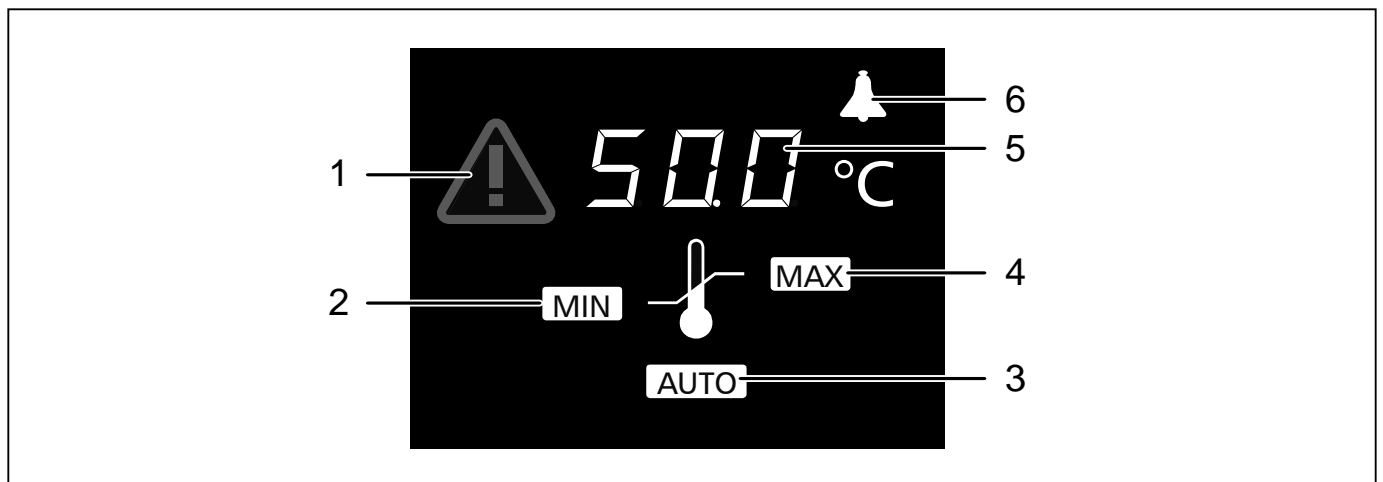


Fig. 26 Indicador de vigilancia de temperatura

- 1 Símbolo de alarma óptica
- iluminado: Alarma TB
- intermitente: alarma TWW, alarma TWB, alarma ASF
- 2 Protección contra temperatura inferior
- 3 Controlador de temperatura de protección automático (ASF, véase la página 52)
- 4 Protección de sobretemperatura (TWW, TWB, véase más abajo)
- 5 Temperatura de reacción
- 6 Símbolo de alarma acústica

7.3.1 Vigilancia electrónica de la temperatura (TWW)

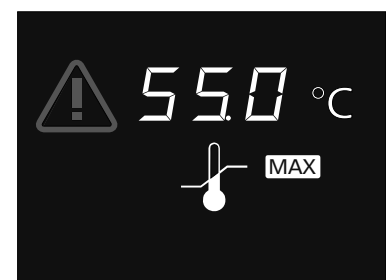
Protección de sobretemperatura

Rango de ajuste: -50 ... +200 °C

Ajuste:

Seleccione el símbolo **MAX** con el mando giratorio/pulsador.

Manteniendo pulsada la tecla «set», ajuste la temperatura de protección con el mando giratorio/pulsador.

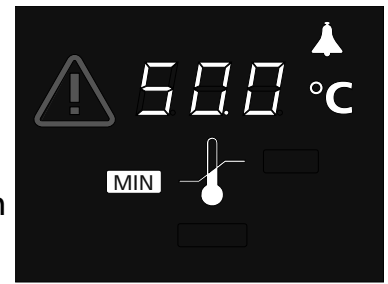


Protección contra temperatura inferior

Rango de ajuste: -50 ... +200 °C

Ajuste:

Seleccione el símbolo **MIN** con el mando giratorio/pulsador. Manteniendo pulsada la tecla «set», ajuste la temperatura de protección con el mando giratorio/pulsador.



i El límite inferior de alarma no se puede ajustar más alto que el superior. Si no se necesita ninguna protección contra temperatura inferior, ajuste la temperatura mínima.

La temperatura de vigilancia ajustada manualmente **MIN** y **MAX** la protección de sobretemperatura electrónica se controlan por medio de un regulador controlador de temperatura (TWW) con clase de protección 3.3 conforme a la norma DIN 12880.

Si se sobrepasa la temperatura de vigilancia ajustada manualmente, el **MAX** TWW asume la regulación de la temperatura y comienza a ajustar la temperatura de vigilancia. A modo de aviso, se ilumina el símbolo de alarma **!**.

Si en SETUP se encuentra activada la señal acústica de alarma (véase el capítulo 7.2), también se señalará la alarma TWW mediante un sonido intermitente a intervalos periódicos. Pulsando la tecla «set» se puede desconectar temporalmente la señal acústica hasta que se vuelva a repetir una situación de alarma.

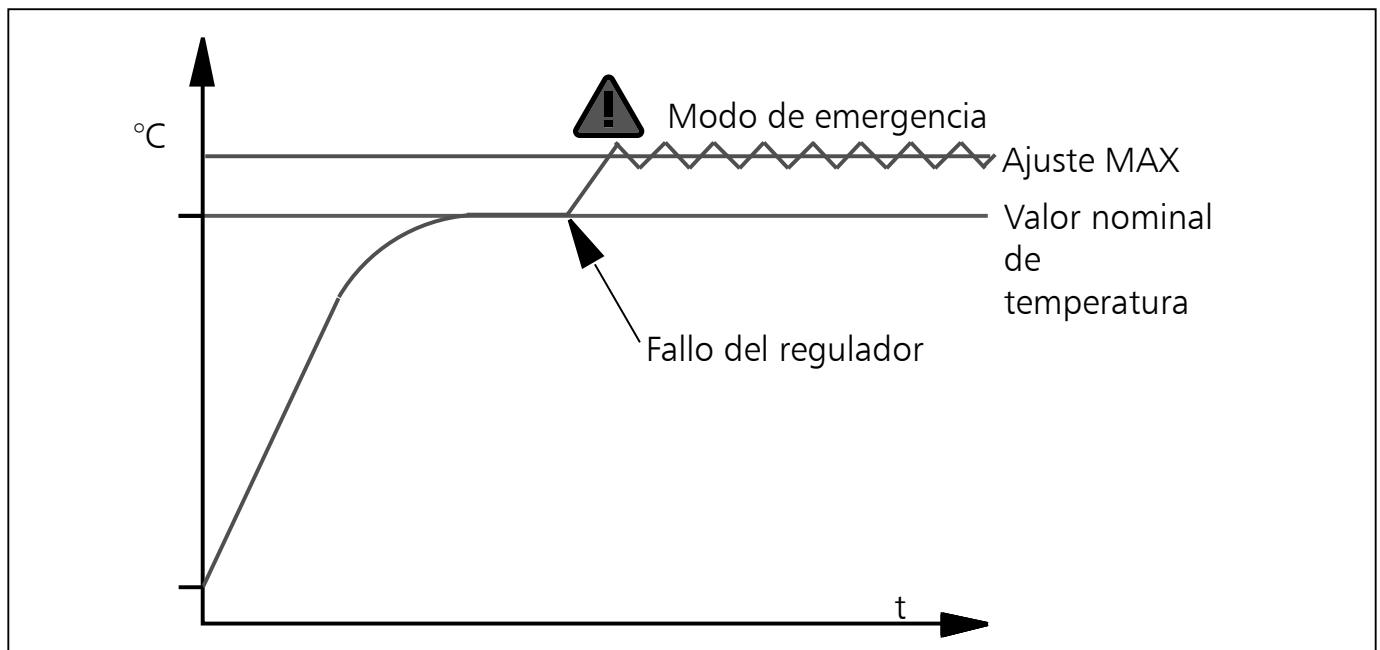


Fig. 27 Representación esquemática del modo de funcionamiento de la vigilancia de temperatura TWW

7.3.2 Controlador de temperatura de protección automático (ASF)

ASF constituye un dispositivo de control que efectúa un seguimiento automático del valor nominal de temperatura definido en una banda de tolerancia ajustable (Fig. 28).

El ASF se activa (cuando está encendido) automáticamente cuando el valor real de temperatura alcanza por primera vez el 50% de la banda de tolerancia ajustada para el valor nominal (en el ejemplo, 50 °C ± 1 1 °C) (sección A). La activación del ASF se indica mediante el símbolo **AUTO** iluminado en color claro.

Al salir de la banda de tolerancia ajustada alrededor del valor nominal (en el ejemplo de la Fig. 28: $50\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$), por ejemplo, al abrir la puerta del equipo en funcionamiento, (sección B de la ilustración), se activa la alarma. Esto se indica a través del parpadeo de los símbolos **AUTO** y **!**.

Si en SETUP se encuentra activada la señal acústica de alarma (véase el capítulo 7.2), también se señalará la alarma ASF mediante un sonido intermitente a intervalos periódicos. Pulsando la tecla «set» se puede desconectar temporalmente la señal acústica hasta que se vuelva a repetir una situación de alarma.

La alarma ASF se apaga automáticamente en cuanto se vuelve a alcanzar el 50 % de la banda de tolerancia ajustada para el valor nominal (en el ejemplo, $50\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$) (sección C).

Si se modifica el valor nominal de temperatura, el ASF se desactiva temporalmente de forma automática (véase en el ejemplo: el valor nominal se desplaza de 50 °C a 25 °C , sección D) hasta que se vuelve a alcanzar el rango de tolerancia del nuevo valor nominal de temperatura (sección E).

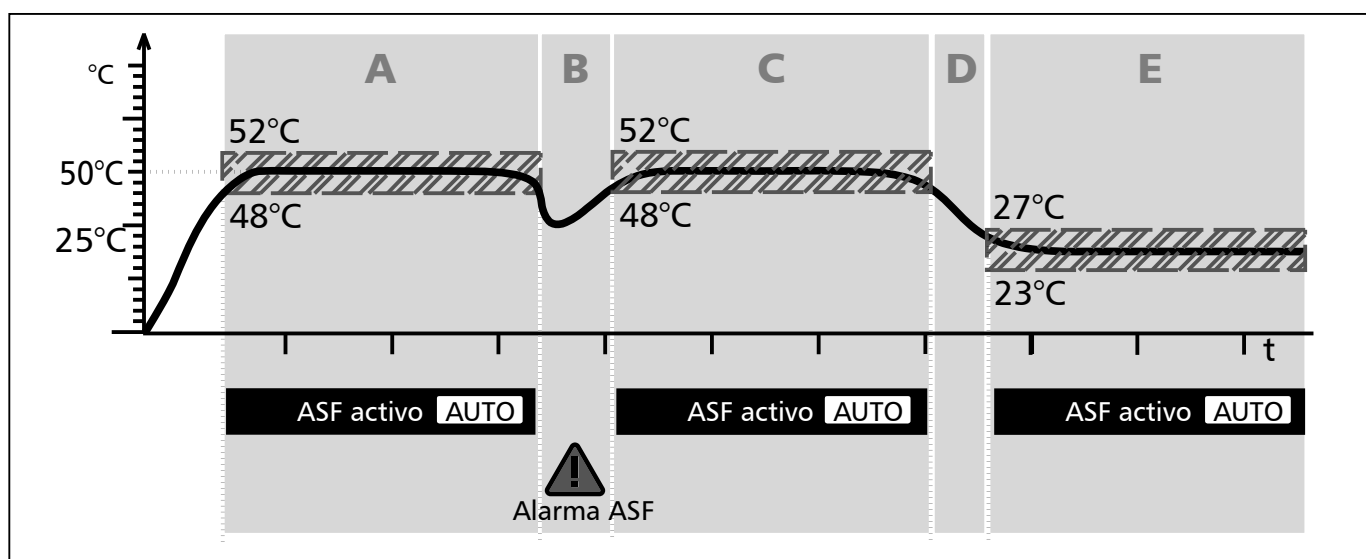
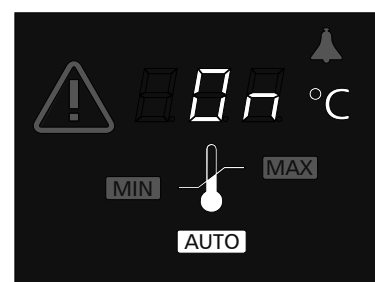


Fig. 28 Representación esquemática del modo de funcionamiento de la vigilancia de temperatura ASF

Conexión del controlador de seguridad de temperatura automático:

Seleccione el símbolo AUTO con el mando giratorio/pulsador.

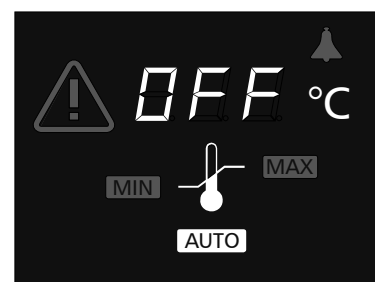
Manteniendo pulsada la tecla «set», ajuste **!** con el mando giratorio/pulsador.



Desconexión del controlador de seguridad de temperatura automático:

Seleccione el símbolo AUTO con el mando giratorio/pulsador.

Manteniendo pulsada la tecla «set», ajuste **OFF** con el mando giratorio/pulsador.



i La banda de tolerancia para el ASF se puede ajustar en SETUP dentro del rango $2 \dots 20\text{ °C}$ (véase el capítulo «Configuración básica del equipo (Setup)» a partir de la página 49).

7.3.3 Indicaciones de advertencia

Un tono intermitente a intervalos periódicos identifica un error en el sistema de regulación de temperatura o en el sistema de humidificación. Se activará en los siguientes casos:

HI-ALARM

Reacciona la protección de sobret temperatura. Compruebe al ajuste MAX y, dado el caso, aumentelo (véase el capítulo 7.3.1).

LO-ALARM

Reacciona la protección contra temperatura inferior. Compruebe al ajuste MIN y, dado el caso, redúzcalo (véase el capítulo 7.3.1).

ASF-ALAR

Reacciona la función de vigilancia automática. Compruebe el valor limite ajustado ASF-SET en el menú SETUP (véase el capítulo «Configuración básica del equipo (Setup)» a partir de la página 49).

AH EMPTY

Los depósitos de agua están vacíos. Rellénelos con agua (véase la página 23).

AH OVER

La humedad supera el valor nominal ajustado durante más de 30 minutos. Abra la puerta durante 30 segundos y compruebe que el regulador se ajusta de forma estable al valor nominal. Si se produce de nuevo el error, notifíquelo al servicio técnico al cliente.

i Esta función de vigilancia no comenzará a funcionar hasta que se haya alcanzado una vez el valor nominal de humedad.

La alarma acústica se puede desconectar provisionalmente pulsando la tecla «set».

7.3.4 Dispositivos de seguridad y control de la unidad de refrigeración

Un limitador de alta presión y un controlador de baja presión protegen la unidad de refrigeración de una presión de servicio no permitida. Al activarse el limitador de alta presión se desconectan los sistemas de calefacción y el condensador por motivos de seguridad, y se ilumina el símbolo de atención.

La presión de condensación se regula mediante la regulación automática de las revoluciones del ventilador del condensador. Durante el funcionamiento, el ventilador puede marchar más rápido o más lento según la energía térmica que se desvíe. El ventilador del condensador puede seguir funcionando brevemente una vez desconectado el interruptor principal para refrigerar el condensador.

El condensador está equipado con una protección de sobrecalentamiento. Si la corriente del motor aumenta y aumenta también la temperatura de devanado, el condensador se apagará. Una vez que la temperatura de devanado haya descendido, la protección de sobrecalentamiento se restablecerá de forma automática.

7.4 Calibración

7.4.1 Calibración de temperatura

La cámara para pruebas se puede calibrar de forma específica para cada cliente con tres temperaturas de compensación de selección propia:

- ▶ CAL.1 Compensación de temperatura a temperatura baja
- ▶ CAL.2 Compensación de temperatura a temperatura media
- ▶ CAL.3 Compensación de temperatura a temperatura alta

Para cada punto de compensación seleccionado (Fig. 29) se puede ajustar un valor de compensación positivo o negativo entre $-4,9\text{ °C}$ y $+4,9\text{ °C}$. Entre los diferentes puntos de condensación debe existir siempre una distancia mínima de 10 °C .

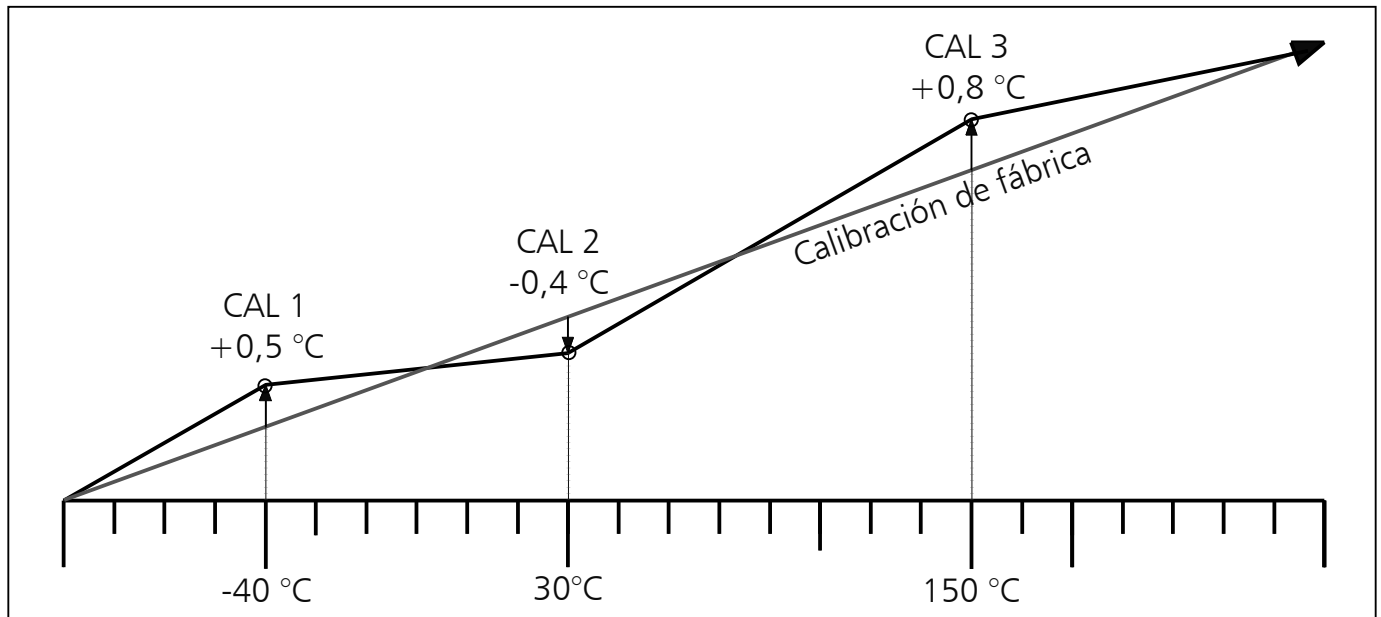


Fig. 29 Calibración de temperatura (ejemplo)

Ajuste:

1. Ajuste la temperatura de compensación deseada en SETUP (véase el capítulo «Configuración básica del equipo (Setup)» a partir de la página 49) y ajuste en $0,0\text{ °C}$ el valor de compensación correspondiente.
2. Cuando las condiciones sean estables, mida la desviación con una sonda de referencia a la temperatura de compensación seleccionada.
3. Ajuste el valor de compensación en modo SETUP. Si la temperatura de referencia medida es demasiado baja, se debe ajustar el valor de compensación con signo negativo.
4. Efectúe la medición de control con la sonda de referencia.
5. Si es necesario, repita el proceso para los otros dos puntos de compensación.

Ejemplo: La desviación de temperatura a 30 °C se debe corregir.

1. Ajuste la temperatura de compensación [CAL2 en SETUP a $30,0\text{ °C}$ y ajuste a $0,0\text{ °C}$ el valor de compensación correspondiente:



2. Con una sonda de referencia calibrada, se mide con una temperatura nominal ajustada de 30 °C una temperatura real de $29,6\text{ °C}$.

3. Ajuste el valor de compensación CAL2 en SETUP a $-0,4\text{ }^\circ\text{C}$:



4. La sonda de referencia debería indicar $30\text{ }^\circ\text{C}$ después del proceso de regulación.
5. Con CAL1 se puede programar del mismo modo otra temperatura de compensación por debajo de CAL2 y con CAL3 una por encima.

i Si se ajustan todos los valores de compensación en $0,0\text{ }^\circ\text{C}$, se restablecerá el valor de compensación de fábrica.

7.4.2 Calibración de humedad (solo en CTC 256)

La cámara para pruebas se puede calibrar de forma específica para el cliente al 20% y el 90% de humedad relativa mediante dos puntos de compensación. Para cada punto de compensación elegido se puede establecer un valor de compensación negativo o positivo entre -10% y $+10\%$.

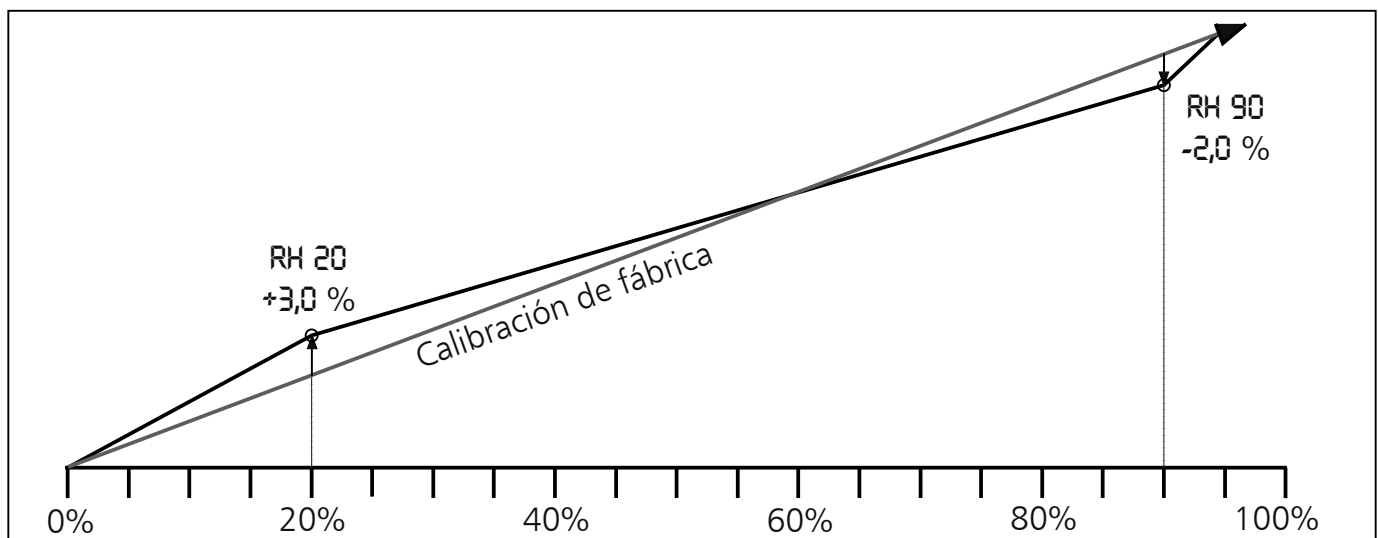


Fig. 30 Calibración de humedad (ejemplo)

Ajuste:

1. Ajuste el punto de compensación de humedad deseado en SETUP (véase el capítulo «Configuración básica del equipo (Setup)» a partir de la página 49) y ajuste en $0,0\text{ }^\circ\text{C}$ el valor de compensación correspondiente.
2. Cuando las condiciones sean estables, mida la desviación con una sonda de referencia con el punto de compensación de humedad seleccionado.
3. Ajuste el valor de compensación en modo SETUP. Si la humedad de referencia medida es demasiado baja, se debe ajustar el valor de compensación con signo negativo.
4. Efectúe la medición de control con la sonda de referencia.

El proceso se puede realizar con los puntos de compensación de humedad del 20%rh y 90%rh.

Ejemplo: Se debe corregir la desviación de humedad al 90%rh:

1. Ajuste el punto de compensación de humedad en SETUP a RH 90 y el valor de compensación correspondiente en 0,0%rh:



2. Con una sonda de referencia calibrada, se mide con una humedad nominal ajustada del 90%rh una humedad real del 88%rh.
3. Ajuste el valor de compensación en SETUP para RH 90 en -2,0%rh:



4. La sonda de referencia debería indicar 90.0%rh después del proceso de regulación. Con RH 20 se puede programar otro valor de compensación para el 20% de humedad relativa.
- i** Si se ajustan todos los valores de compensación en 0,0%rh, se restablecerá el valor de compensación de fábrica.

7.5 Automático de descongelación

El automático de descongelación integrado para la unidad de refrigeración se encarga de garantizar el funcionamiento correcto de la cámara para pruebas a bajas temperaturas también en modo de funcionamiento continuo. Los valores temporales para el automático de descongelación se ajustan en el submenú SETUP de DEFROST (véase el capítulo «Configuración básica del equipo (Setup)» a partir de la página 49). Cuando el equipo ejecuta un proceso de descongelación se muestra en la pantalla mediante el indicador DEFRO (véase la página 29).

En periodos largos de funcionamiento con una temperatura de trabajo inferior a los +10 °C o con un material de carga húmedo y/o la apertura frecuente de la puerta, se puede formar a la larga hielo en el evaporador. Una formación de hielo considerable perjudica el funcionamiento del equipo y puede dañar el sistema de refrigeración. El automático de descongelación puede evitar la formación de hielo a intervalos de 3, 6, 12, 24 o 48 horas a elegir. El ajuste de fábrica es 12 horas.

Mediante la función de descongelación automática se produce a intervalos regulares una pequeña y breve elevación de la temperatura en la cámara de trabajo. Si desea reducir aún más esta alteración, puede cambiar la frecuencia de descongelación, p. ej., a 24 horas.

En este caso, compruebe que con el tiempo no se produce una disminución de la potencia de refrigeración o una fluctuación considerable del valor real, ya que esto podría indicar la formación de hielo en la unidad de refrigeración. De ser así, vuelva a ajustar el automático de descongelación en un nivel más alto.

Si la humedad del aire/temperatura ambiente es especialmente elevada, el ajuste de fábrica del automático de descongelación de 12 horas puede no ser suficiente en algunos casos concretos. De ser así, aumente la frecuencia de ejecución del proceso de descongelación, p. ej., cada 6 horas.

Con el parámetro **OFF** se desactiva la descongelación automática. Con un funcionamiento a bajas temperaturas, esto supone a la larga la formación de hielo en la unidad de refrigeración. Cuando el equipo funciona con un material de carga que transmite calor a la cámara de trabajo, se debería desactivar el automático de descongelación, ya que de lo contrario se debe contar con una subida considerable de la temperatura en la cámara de trabajo durante el ciclo de descongelación. Un ciclo de descongelación puede durar hasta 10 minutos. Durante esta fase se desconecta el ventilador, no se ejecuta el proceso de refrigeración y no se puede compensar ninguna emisión de calor.

7.6 Puertos de comunicación

Según lo que se especifique, la cámara para pruebas se puede equipar con diferentes puertos de comunicación (USB, RS 232/485, Ethernet). Estos se encuentran a la izquierda en la base del equipo (véanse las páginas 10 y 11).

7.6.1 Puerto de comunicación USB

La cámara viene equipada de serie con un puerto USB conforme a la especificación USB. Con este puerto, se puede controlar y protocolizar la cámara desde el ordenador. Esto se realiza con ayuda del software «Celsius».

Para ello, debe asignarse a la cámara en el submenú **SETUP**, opción de menú **ADDRESS**, una dirección de equipo unívoca, a través de la cual se comunica el PC con la cámara. El ajuste estándar es **ADDRESS 0**. A través de él se puede seleccionar y programar desde el PC la cámara para pruebas climáticas frío/calor/humedad correspondiente.

Si desean conectar varias cámaras a través del puerto USB con un PC, será necesario que este disponga del puerto correspondiente para cada cámara así como un cable propio.

La longitud máxima del cable es de 5 m.

7.6.2 Puertos de comunicación RS232/RS485 (opcionales)

La cámara se puede equipar de forma opcional con un puerto de comunicación en serie RS232 conforme a DIN 12900-1 o con un puerto RS485 en lugar de un puerto USB.

- ▶ Con el puerto RS232 se puede controlar y protocolizar la cámara desde el PC. Si desean conectar varias cámaras a través del puerto RS232 con un PC, será necesario que este disponga del puerto correspondiente para cada cámara así como un cable propio. La longitud máxima del cable es de 15 m.
- ▶ El puerto RS485 permite la conexión en red de varias cámaras (hasta 16) con un PC a través de un cable bifilar común. Para ello el PC deberá disponer de un puerto RS485 o estar equipado con un conversor de puertos RS232/RS485. El cableado se realiza según el lugar de instalación concreto por medio de un cable protegido. La longitud máxima de este tipo de cable es de 150 m.

En ambos casos, se debe asignar a cada equipo en el submenú «Setup», opción de menú **ADDRESS** (véase el capítulo «Configuración básica del equipo (Setup)» a partir de la página 49) una dirección de equipo unívoca a través de la cual el PC se comunica con el equipo. El ajuste estándar es **ADDRESS 0**. A través de esta dirección se puede seleccionar y programar desde el PC el equipo correspondiente.

La cámara puede conectarse al PC con la ayuda de un cable de interfaz protegido. El blindaje debe estar unido a la carcasa del enchufe.



En caso de utilizarse el puerto serie, el blindaje suministrado debe dejarse puesto.

7.6.3 Conexión de cámaras para pruebas con puerto Ethernet a una red

La cámara para pruebas puede estar equipada de forma opcional con un puerto Ethernet en lugar de un puerto USB.

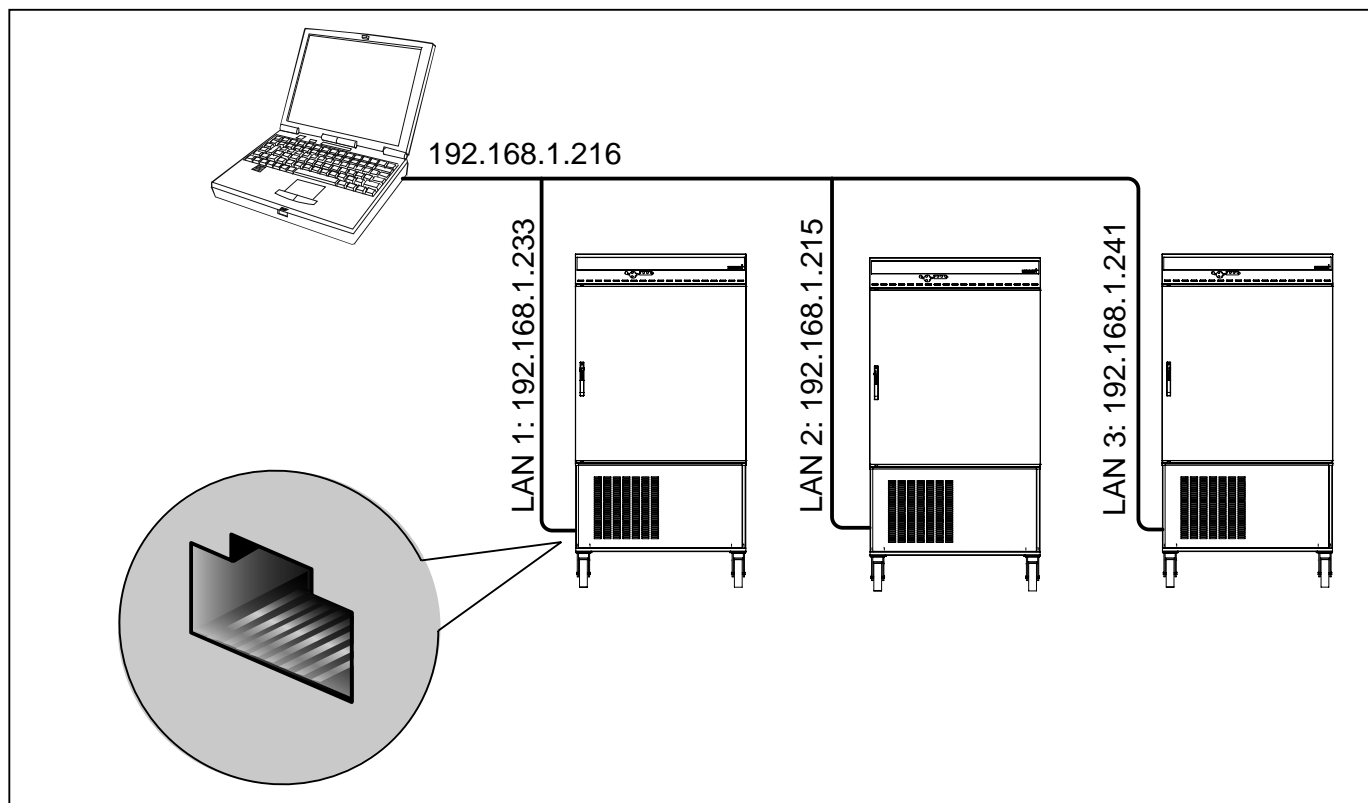


Fig. 31 Conexión de una o más cámaras para pruebas a una red mediante puerto Ethernet (representación esquemática)

Para la identificación, cada equipo conectado debe disponer de una dirección IP unívoca. Cada cámara se suministra de forma estándar con la dirección IP 192.168.100.100. Para modificar la dirección IP se utiliza el programa «XTADMIN», que se encuentra en el CD-ROM «Celsius Ethernet».



En el manual suministrado con el software «Celsius» se explica cómo configurar la dirección IP.

7.6.4 Memoria circular interna de protocolización de datos

El regulador guarda cada minuto todos los valores, ajustes e indicaciones de error relevantes de forma continua.

La memoria interna de protocolización de datos se ejecuta como memoria circular, lo que quiere decir que los datos de protocolo más antiguos siempre se sobrescriben con los datos nuevos.

La función de protocolo no se puede desconectar, de modo que siempre está activa. Los datos de medición se graban en el regulador y no se pueden manipular. Para la documentación, se puede leer la memoria de datos del regulador a través del software de control «Celsius». Todos los registros de datos se graban con fecha y hora de forma unívoca.

La memoria circular interna de protocolización de datos cuenta con una capacidad de 1024 kb. Esto se corresponde con una capacidad de almacenamiento de aproximadamente tres meses en modo de funcionamiento continuo.

Ya que en el modo de funcionamiento por rampas se graba una mayor cantidad de datos, la duración máxima del protocolo puede verse reducida.

Si se produce una interrupción del suministro eléctrico, se grabarán en el regulador tanto el momento del corte de corriente como el de la reanudación del suministro.

Lectura de la memoria circular interna en el PC a través del puerto USB

Los datos de protocolo pueden leerse a través del puerto USB o bien pueden imprimirse por ordenador o mediante una impresora compatible con PCL3 conectada.

Con ayuda del programa «Celsius» se puede leer en un PC la memoria circular interna de protocolización de datos del regulador a través del puerto USB, y desde ahí se puede mostrar gráficamente, imprimir o guardar.

- La memoria circular interna de protocolización de datos del regulador no se modificará ni eliminará al leerla.

Imprimir la memoria circular interna de protocolización de datos

(Véase también el capítulo «Impresora» en la página 49)

En cada impresión aparece automáticamente el encabezamiento con datos de buenas prácticas de laboratorio (GLP) que contiene los siguientes datos:

- ▶ Fecha de la impresión
- ▶ Periodo de tiempo del protocolo
- ▶ Número correlativo de página
- ▶ Número de serie y nombre del equipo

- En caso de que la impresora no esté preparada (p. ej., cartucho de tinta o bandeja de papel vacíos), no se perderá ninguno de los datos de protocolización. Asimismo, las impresiones se pueden hacer varias veces, ya que la memoria circular interna de protocolización de datos no se borra.

7.6.5 Tarjeta de memoria MEMoryCard XL

La tarjeta MEMoryCard XL (Fig. 32) puede guardar un programa de calentamiento de hasta 40 segmentos. La programación puede realizarse directamente en el regulador o a través del programa de ordenador «Celsius».



En relación con la programación de la MEMoryCard XL mediante ordenador y el software «Celsius», consulte el manual de usuario del software o la ayuda por Internet.

En aras de la claridad, se recomienda programar gráficamente en el ordenador los programas de forma exhaustiva. Si una MEMoryCard XL ya está programada, esta solo se podrá volver a leer en el mismo tipo de cámara para la que se programó.

El espacio para escribir que hay en la MEMoryCard XL puede marcarse con texto o con un diagrama de forma personalizada.

Programación directa de la MEMoryCard XL a través de la cámara para pruebas

1. Inserte la MEMoryCard XL en el lector de tarjetas del panel de mandos del equipo (véase la Fig. 21 en la página 29).
2. Programe la cámara tal y como se describe en el capítulo 5.7. Los ajustes seleccionados se escribirán y grabarán directamente en la tarjeta. Después de retirar la tarjeta, se activa de nuevo el programa interno grabado en el regulador.

Programación de la MEMoryCard XL desde el PC con la cámara para pruebas

1. Conecte el ordenador con un cable para puertos de comunicación a la cámara a través del puerto USB (véase el capítulo «Puerto de comunicación USB» en la página 58).
2. Inserte la MEMoryCard XL en el lector de tarjetas del panel de mandos del equipo (véase la Fig. 21 en la página 29).
3. Programe la cámara en el PC. Los ajustes seleccionados se escribirán y grabarán en la tarjeta.

i A través del programa de ordenador «Celsius» se puede dotar a la MEMoryCard XL de una protección contra escritura. El programa de la tarjeta no se puede modificar en el regulador.

Es posible efectuar modificaciones del programa a través del regulador cuando se ha desactivado la protección contra escritura con «Celsius» desde el PC.

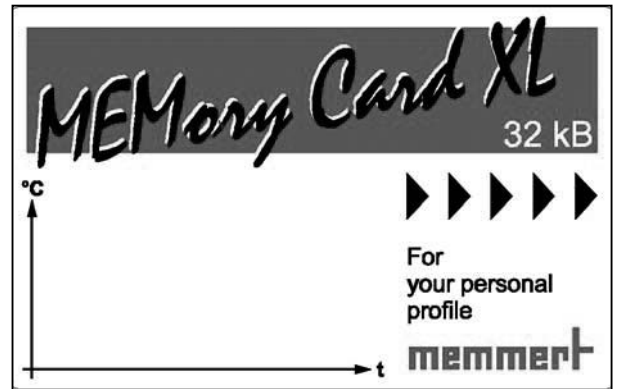


Fig. 32 MEMoryCard XL

Programación de la MEMoryCard XL desde el PC con el lector de tarjetas

Con la ayuda del lector de tarjetas extraíble (Fig. 33) adicional se puede programar la MEMoryCard XL «offline» desde el PC con el programa «Celsius» sin necesidad de que una cámara para pruebas esté conectada. Al insertar la MEMoryCard XL, se ha de observar que el chip de contacto mire hacia arriba con respecto a la marca del lector de tarjetas.

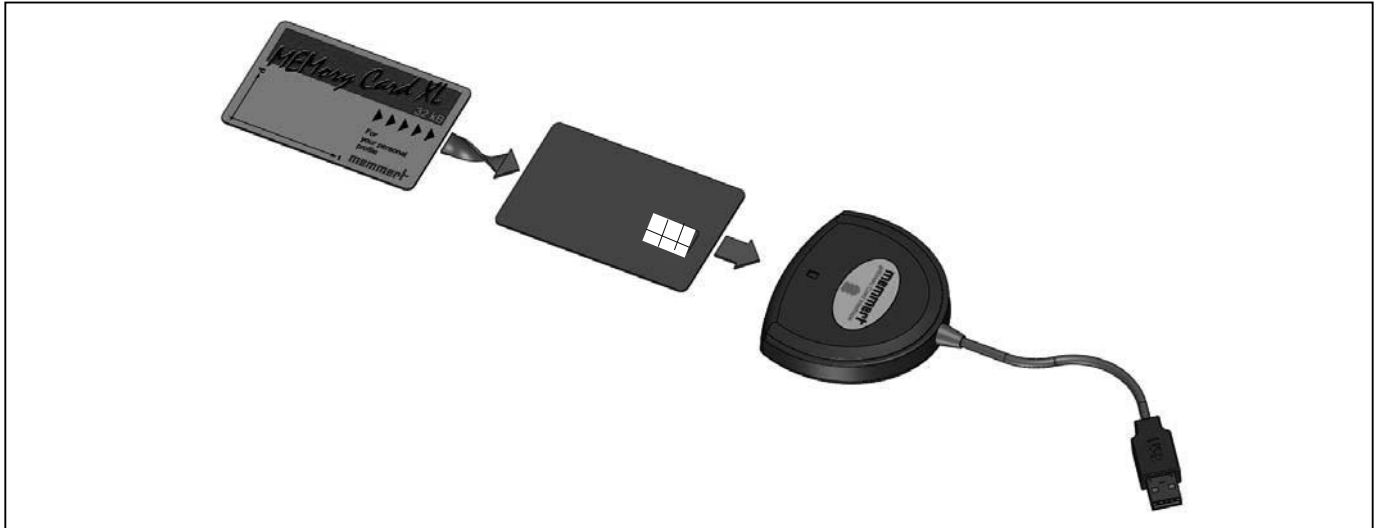


Fig. 33 Lector de tarjetas externo

i El programa continúa guardado en la MEMoryCard XL incluso después de extraer la tarjeta del equipo. Este puede sobrescribirse en todo momento a través del PC con el programa «Celsius».

Protocolización en la tarjeta de memoria MEMoryCard XL

En la tarjeta de memoria se guardan durante el desarrollo del programa todos los valores reales de temperatura y humedad de forma continua desde la tarjeta con chip. Estos datos se pueden leer e imprimir con el software «Celsius» una vez concluido el programa. El proceso se describe en el manual de usuario del software.

Según la duración del programa, habrá un cierto espacio de memoria disponible para la protocolización. Los intervalos de muestreo se ajustarán automáticamente mediante el regulador dependiendo de la duración del programa.

El valor real puede guardarse en la MEMoryCard XL en ciclos de un minuto en programas de hasta 135 horas de duración. Para los programas de mayor duración, los intervalos de muestreo se amplían a un máximo de 30 min.


i Con cada inicio del programa, la protocolización se reinicia y los datos de protocolización antiguos se sobrescriben.

7.6.6 Tarjeta de identificación de usuario (User-ID-Card) (opcional como accesorio)

encuentran grabados de forma codificada el número del equipo y un número de usuario unívoco. Por ello, la tarjeta de identificación de usuario funciona solo en el equipo con el número de serie correspondiente a ella.

Cada inicio de sesión mediante la tarjeta de identificación de usuario se guarda en la memoria flash interna del regulador.

Si se ha introducido la tarjeta de identificación de usuario, aparecerá adicionalmente en el menú **SETUP** (véase el capítulo «Configuración básica del equipo (Setup)» a partir de la página 49) la opción de menú **LOCK**. Si el ajuste se cambia a **ON**, se bloqueará la realización de ajustes en la cámara para pruebas una vez que se retire la tarjeta con chip.

El bloqueo mediante la tarjeta de identificación de usuario se indicará mediante la iluminación del símbolo de llave  en el panel de mandos (véase la página 29).

i Si la cámara para pruebas se bloquea mediante la tarjeta de identificación de usuario, no se podrá activar el modo de funcionamiento programado a través de la MEMoryCard XL ya que la tarjeta podría sacarse y ser modificada en el exterior en cualquier momento.

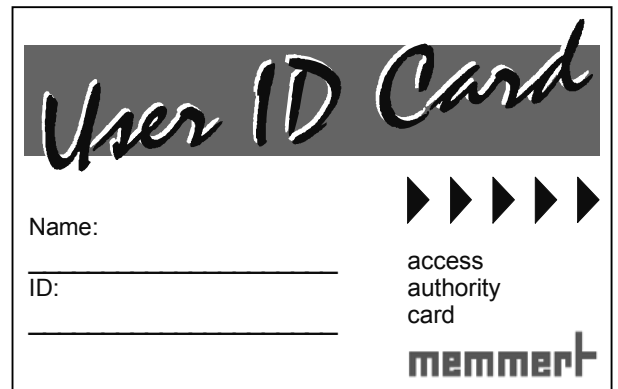


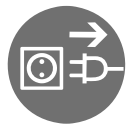
Fig. 34 Tarjeta de identificación de usuario

8. Mantenimiento y puesta a punto



¡Advertencia!

Las superficies del interior de la cámara pueden estar muy frías o muy calientes después de su uso. Si los toca pueden causarle quemaduras o congelaciones. Antes de comenzar las tareas de mantenimiento/limpieza, deje que el interior de la cámara se adapte primero a la temperatura ambiente.



¡Advertencia!

Desenchufar el equipo de la red eléctrica antes de realizar las operaciones de mantenimiento y limpieza.

8.1 Limpieza básica

La limpieza periódica de la cámara de trabajo, que se limpia fácilmente, evita la formación de restos que puedan perjudicar a la larga tanto el aspecto de la cámara de trabajo de acero inoxidable como su funcionalidad.

Las superficies metálicas de la cámara pueden limpiarse con los productos de limpieza para acero inoxidable habituales en el mercado. Hay que evitar que entre en contacto con la cámara de trabajo o con la carcasa de acero inoxidable objetos susceptibles de oxidarse. Los sedimentos de óxido provocan la infección del acero inoxidable.

Si aparecen puntos de óxido en la superficie de la cámara de trabajo a causa de la suciedad, estos deberán limpiarse y pulirse de inmediato.

El panel de mandos, los módulos de control así como otras partes de plástico de la cámara no deben limpiarse con productos de limpieza que contengan sustancias disolventes o abrasivas.

8.2 Limpieza a fondo

Para la limpieza de las superficies de la cámara de trabajo a las que no se puede acceder de otra forma, desmonte las paredes laterales y la pared trasera, y proceda como se indica a continuación:

1. Quite el tapón de silicona, extraiga los 8 tornillos con hexágono interior de cada una de las paredes laterales izquierda y derecha, y retire dichas paredes (Fig. 35).
2. Extraiga las dos sondas de temperatura de los soportes y déjelas colgando (Fig. 36, A).
3. Desmonte la pared trasera de la cámara para pruebas; para ello, retire los 4 tornillos de las esquinas y los 2 tornillos ubicados debajo del ventilador para a continuación extraer la chapa en dirección oblicua (Fig. 36). Hágalo de forma que las sondas de temperatura pasen por los orificios de la chapa y permanezcan dentro de la cámara de trabajo.
4. A continuación pueden limpiarse las superficies que han quedado descubiertas.
5. Una vez finalizadas las tareas de limpieza, introduzca oblicuamente la pared trasera en la cámara para pruebas. Para ello, vuelva a pasar las dos sondas de temperatura por el orificio situado en la parte superior de la chapa (Fig. 36, A).
6. Vuelva a apretar los 6 tornillos de la pared trasera de la cámara para pruebas.
7. Introduzca las sondas de temperatura (A) en los soportes correspondientes.
8. Coloque las chapas laterales de la cámara de trabajo a derecha e izquierda y apriete los correspondientes juegos de 8 tornillos (Fig. 35). Vuelva a introducir el tapón de silicona.

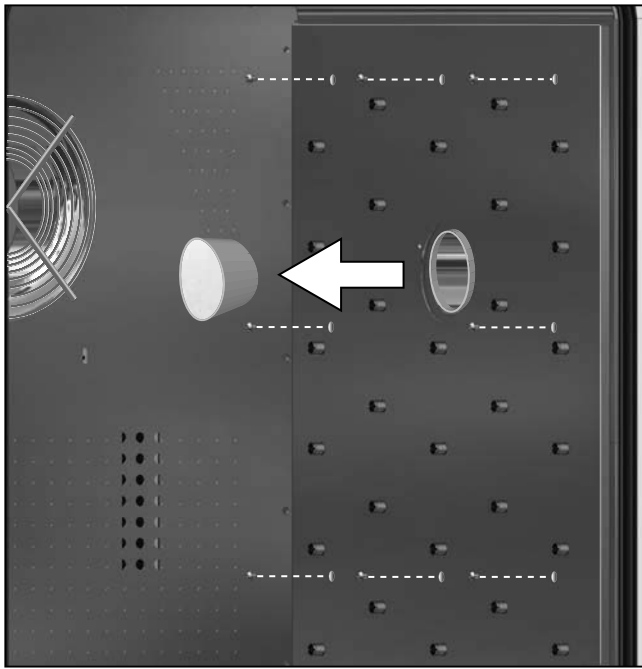


Fig. 35
Desmontar las paredes interiores derecha e izquierda. Para ello, extraer el tapón de silicona y los 8 tornillos de cada pared y, a continuación, retirar las paredes.

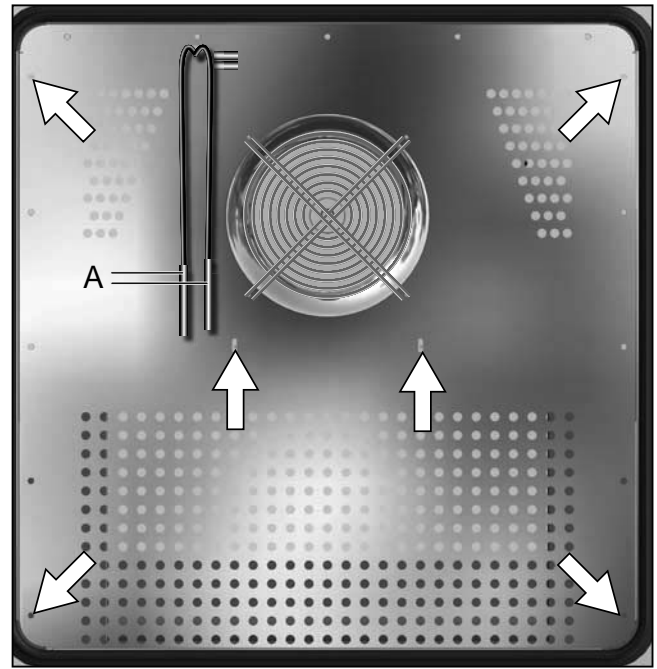


Fig. 36
Sacar las sondas de temperatura (A) de los soportes y desatornillar la pared trasera de la cámara para pruebas.

8.3 Tareas periódicas de mantenimiento

Cada tres meses en el modo de funcionamiento continuo

- ▶ Engrasar las piezas móviles de las puertas (bisagras y cierre) con grasa de silicona fina y comprobar que los tornillos de las bisagras estén firmemente asentados.
- ▶ Comprobar que las juntas de las puertas están firmemente asentadas; si procede, ajustar la puerta (véase el capítulo 8.4).
- ▶ Comprobar que el producto de condensación fluye sin problemas por el tubo de descarga (Fig. 37) ubicado en la parte trasera de la cámara de trabajo y limpiarlo si procede.

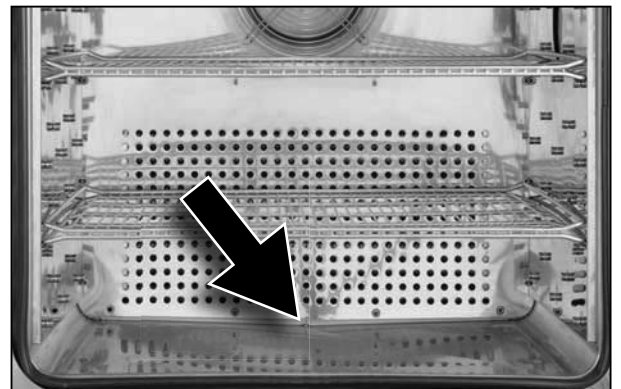


Fig. 37 Tubo de descarga de producto de condensación

Cada seis meses

- ▶ Comprobar si hay suciedad en el filtro de aire de la unidad de refrigeración y limpiarlo si procede (véase el capítulo 8.5).

Anualmente

- ▶ Limpiar el filtro de aire de la unidad de refrigeración (véase el capítulo 8.5).
- ▶ Engrasar las piezas móviles de las puertas (bisagras y cierre) con grasa de silicona fina y comprobar que los tornillos de las bisagras estén firmemente asentados.
- ▶ Comprobar que las juntas de las puertas están firmemente asentadas; si procede, ajustar la puerta (véase el capítulo 8.4).
- ▶ Comprobar la señalización de seguridad y sustituir las pegatinas de advertencia si procede (véase la Fig. 1 en la página 7).

8.4 Ajustar puerta

Una puerta que cierre bien es esencial para las cámaras para pruebas térmicas frío/calor y las cámaras para pruebas climáticas frío/calor/humedad. En los equipos de Memmert, el cierre hermético de la puerta está perfectamente garantizado gracias a una junta ubicada en el lateral de la cámara y otra en el lateral de la puerta. En el modo de funcionamiento continuo puede ocurrir que se desplace o se deforme el material flexible de las juntas. Con el fin de garantizar igualmente el cierre óptimo de la puerta, será conveniente reajustarla en caso necesario:

1. Soltar el tornillo prisionero con una llave Torx TX8 (Fig. 38). Está protegido con un barniz de seguridad y puede soltarse con movimientos bruscos.
2. Reajustar la puerta girando el excéntrico (2) con un destornillador.
3. Volver a apretar el tornillo prisionero.

La chapa de cierre (Fig. 39) también se puede reajustar :

1. Aflojar los tornillos (1).
2. Desplazar la chapa de cierre en la dirección que indica la flecha.
3. Volver a apretar los tornillos.

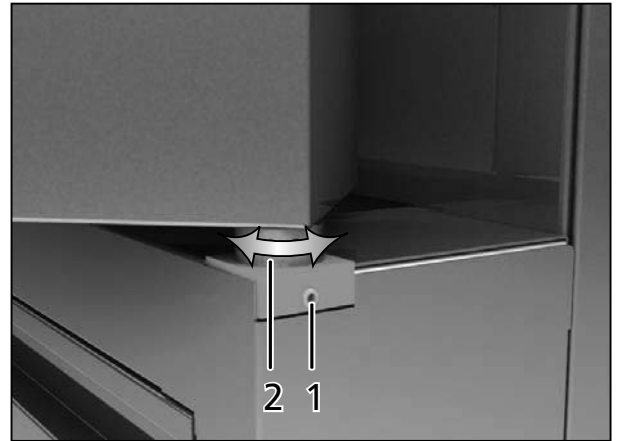


Fig. 38 Ajuste de la puerta
1 Tornillo prisionero
2 Excéntrico

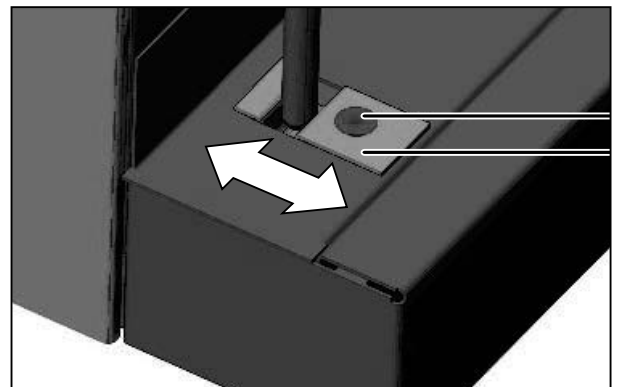


Fig. 39 Ajuste de la chapa de cierre
1 Aflojar los tornillos

8.5 Extracción/Limpieza del filtro de aire de la unidad de refrigeración

1. Abrir la puerta.
2. Extraer el recogegotas y vaciarlo (Fig. 40).
3. Sacar el filtro hacia arriba tirando del agarre (Fig. 41).
4. Limpiar el filtro en un lavavajillas o con un limpiador de chorro de vapor.
5. Volver a introducir el filtro y el recogegotas.

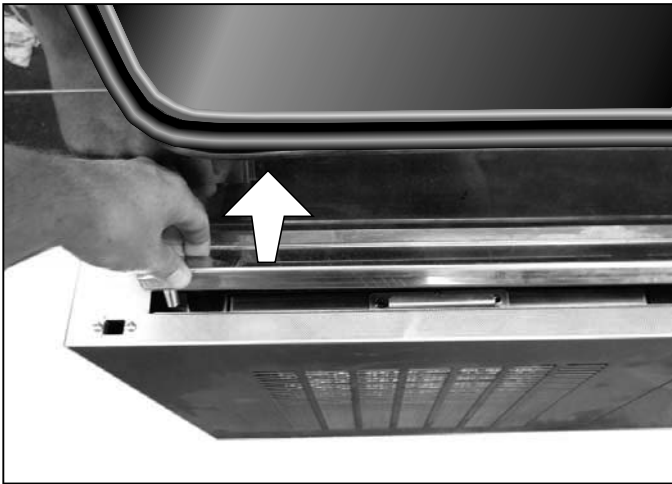


Fig. 40 Retirar el recogegotas

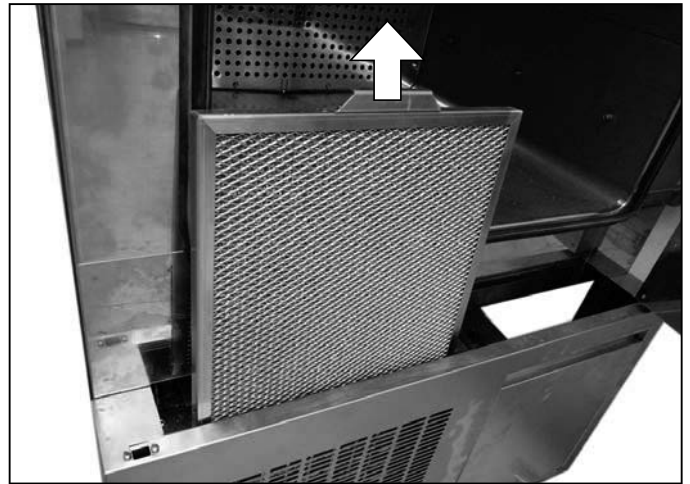


Fig. 41 Sacar el filtro de aire

8.6 Sustitución de las lámparas de iluminación de la cámara de trabajo

1. Aflojar los cuatro tornillos de sujeción de la placa de cristal que hay en el techo de la cámara de trabajo y extraer la placa de cristal (Fig. 42).
2. Sustituir la lámpara defectuosa con una lámpara halógena de 25 vatios convencional.
3. Volver a atornillar la placa de cristal. Al hacerlo la junta debe quedar bien asentada.

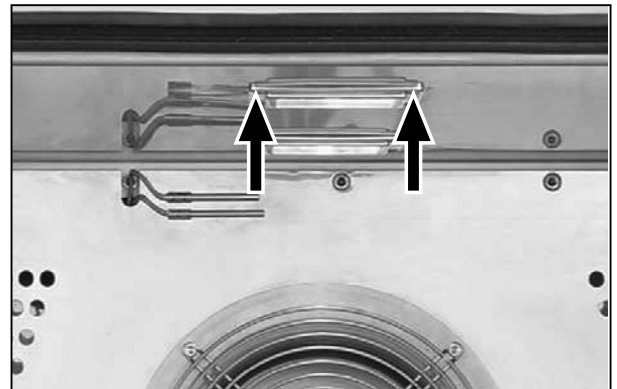


Fig. 42 Iluminación de la cámara de trabajo

8.7 Puesta a punto y servicio técnico



¡Advertencia!

Al retirar las cubiertas de protección pueden quedar al descubierto piezas conductoras de electricidad. Al tocarlas puede sufrir una descarga eléctrica. Desenchufe el equipo de la red eléctrica antes de retirar las cubiertas. Solo técnicos electricistas deben realizar trabajos en el interior del equipo.



Las tareas de puesta a punto y los trabajos técnicos se describen aparte en un manual de servicio técnico.

9. Almacenamiento y eliminación

9.1 Almacenamiento

La cámara para pruebas solo se puede almacenar en las siguientes condiciones:

- ▶ Seca en un lugar cerrado y sin polvo
- ▶ Sin hielo
- ▶ Sin conexión a la red de alimentación eléctrica

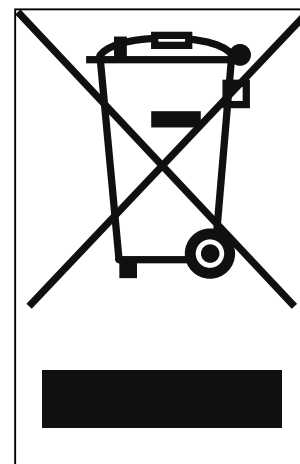
Antes del almacenamiento, vacíe los depósitos de agua dulce y de condensación (véase la página 25).

9.2 Eliminación

Este producto cumple la directiva 2002/96/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de Ministros de la EU sobre Residuos de Equipos Eléctricos y Electrónicos. Este producto ha sido puesto en el mercado después del 13 de agosto de 2005 en los países que han incorporado a su legislación dicha directiva. No debe eliminarse con la basura doméstica convencional. Para su eliminación, póngase en contacto con su proveedor habitual o con el fabricante. Todo producto que haya sido infectado o contaminado con sustancias peligrosas para la salud se excluirá de esta devolución. Ténganse en cuenta todas las demás regulaciones de esta normativa.

Aviso para Alemania:

No entregar el equipo en centros de recogida públicos o municipales.



10. Índice

- A**
- Accesorios 19
 - Accesorios estándar 19
 - Accidentes 9
 - Acero inoxidable 15
 - Agua 23
 - Ajustar puerta 66
 - Ajuste del modo de operación 31
 - Ajuste de parámetros 30
 - Alarma 54
 - Almacenamiento tras el suministro 20
 - Año 50
 - ASF 52
 - Automático de descongelación 50, 57
 - Averías 9, 46
- B**
- Banda de tolerancia 50
 - Banda de tolerancia ASF 50
 - Bandejas perforadas 18
 - Bloqueo 63
- C**
- Cable de puerto de comunicación 49
 - Calibración 50, 54
 - Calibración de humedad 56
 - Calibración de temperatura 54, 55
 - Campo de trabajo 12
 - Capacidad de almacenamiento 60
 - Carga 18, 27
 - «Celsius» 58, 60
 - Clase de protección 18
 - Comando de terminación 38
 - Comandos de terminación de segmentos 39
 - Compatibilidad química 15
 - Compensación de calor 12
 - Compensación de temperatura 54
 - Comportamiento en caso de accidentes 9
 - Condiciones ambientales 19
 - Conectar 28
 - Conexión 24
 - Conexión en red 58
 - Conexiones 19
 - Configuración básica del equipo 49
 - Consumo de corriente 18
 - Controlador de temperatura de protección 52
 - Controlador de temperatura de protección automático 52
 - Convertor de puertos RS232/RS485 58
 - Corte de corriente 48
- D**
- Daños por transporte 20
 - Datos técnicos 18
 - Declaración de conformidad 16
 - Declaración de conformidad CE 16
 - DEFROST 57
 - Depósito de agua 46
 - Depósito de agua dulce 23
 - Desconexión 28
 - Descripción 11
 - Desembalaje 20
 - Desviación de temperatura 55
 - Día de conexión 37
 - Día de la semana 50
 - Dimensiones 19
 - Dirección de comunicación 50
 - Dirección de equipo 58
 - Dispositivos de protección 51
 - Distancias mínimas 21
 - Documentos de calibración 3
- E**
- EDIT 38
 - Ejemplo de ajuste del modo de funcionamiento programado 40
 - Ejemplo de ajuste en modo de funcionamiento normal 32
- Ejemplo de ajuste para el reloj conmutador semanal 35**
- F**
- Eliminación 68
 - Eliminación de radiointerferencias 18
 - Emergencia 9
 - Equipamiento básico 14
 - Error en equipo 46
 - Espacio de memoria 62
 - Especificaciones para el agua 23
 - Estructura 10
 - Ethernet 59
- Fabricante 2**
- Fecha 50**
- Filtro de aire 67**
- Finalizar operación 45**
- Formación de hielo 57**
- Funcionamiento 25**
- Funcionamiento con PC/ordenador portátil 44**
- Funcionamiento de humedad 12**
- Funcionamiento de temperatura 11**
- Fusible de protección del equipo 18**
- Fusibles 18**
- G**
- Grado de protección 18
- H**
- Hora 50
 - Hora de conexión 37
 - Humedad 18
- I**
- Idioma 50
 - ID-LOCK 63
 - Iluminación de la cámara de trabajo 67
 - Impedancia del sistema 24
 - Impresora 49
 - Imprimir la memoria circular interna de protocolización de datos 60

Indicaciones de advertencia 54
 Indicaciones de error 46
 Inicio de programa con retraso 37
 Instalación 20, 21, 49
 Interruptor principal 28
 Intervalos de muestreo 62

J

Junta 66
 Juntas de la puerta 65

L

Lector de tarjetas externo 62
 Limpieza 64
 Longitud de cable 58

M

Mando giratorio/pulsador 28
 Manejo 25
 Mantenimiento 64
 Material 15
 Material de carga 27
 Material de embalaje 20
 Mecanismo de seguridad de temperatura 46
 Memoria circular interna de protocolización de datos 48, 49, 60
 Memoria interna circular 60
 MEMoryCard 61
 Modificaciones 8
 Modo de edición de programa 38
 Modo de funcionamiento en espera («Stand-By») 35
 Modo de funcionamiento normal 30, 31
 Modo de funcionamiento por interfaz 30
 Modo de funcionamiento programado 30, 36
 Modos de operación 30

N

Nivel de ruido 18
 Normas de seguridad 6, 10

O

Ordenador portátil 22, 44

P

Panel de mandos 29
 PC 44
 Pegatina de advertencia 7
 Personal operario 8, 25
 Peso 18
 Placa de identificación 17
 Potencia 18
 Protección contra explosiones 15
 Puerta 26
 Puertos de comunicación 58
 Puerto USB 58
 Puesta a punto 67
 Puesta en servicio 22
 Puesta fuera de servicio 68

R

Rampas 36
 Rango de regulación 12
 Red 59
 Refrigerante 18
 Regulador 29
 Reloj conmutador semanal 30, 34
 Reloj de tiempo real 51
 Riesgos 7
 RS232/RS485 58

S

Segmentos 39
 Seguridad de producto 7
 Señal acústica 50
 Señalización de seguridad 7
 Sensor de temperatura 51
 Sensor de temperatura Pt100 51
 Servicio técnico 67
 Servicio técnico al cliente 2
 Sondas de temperatura 22
 Soporte para ordenador portátil 22
 Suministro 19, 20, 22

T

Tabla de resistencia 15
 Tapón de cierre 27
 Tarjeta de identificación de usuario 63
 Tarjeta de memoria 61
 Temperatura 18
 Temperatura de compensación 55
 Temperatura de vigilancia 51
 Tensión de servicio 18
 Transporte 20
 Tubo de descarga de producto de condensación 65
 TWW 51

U

Unidad de refrigeración 54, 67
 Uso previsto 15

V

Valores de compensación 50, 56, 57
 Valores predeterminados de fábrica 48
 Velocidad de calentamiento 13
 Velocidad de refrigeración/calentamiento 13
 Vigilancia 18
 Vigilancia de la temperatura 51
 Vigilancia electrónica de la temperatura 51

X

XTADMIN 59

