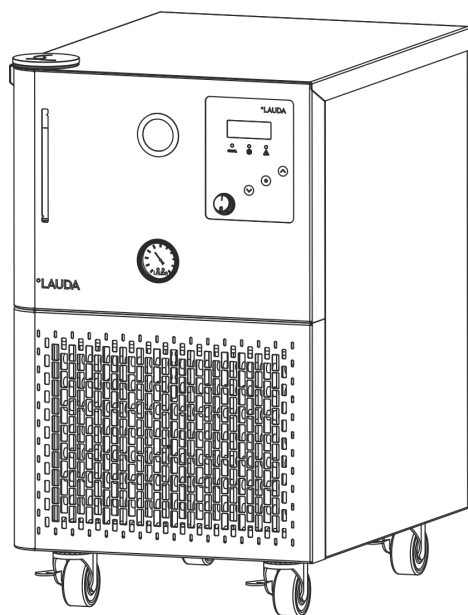


Instrucciones de servicio

Microcool

MC 350, MC 600, MC 1200, MC 2000

Enfriador de circulación con refrigerante natural



Fabricante:

LAUDA DR. R. WOBSE GMBH & CO. KG

Laudaplatz 1

97922 Lauda-Königshofen

Alemania

Téléphone: +49 (0)9343 503-0

Correo electrónico: info@lauda.de

Internet: <https://www.lauda.de>

Traducción de las instrucciones de servicio originales

Q4DA-E_13-039, 1, es_ES © LAUDA 2025

17/12/2025

Índice de contenido

1	Seguridad.....	6
1.1	Instrucciones generales de seguridad.....	6
1.2	Obligaciones de la entidad explotadora.....	6
1.3	Límites del equipo.....	7
1.3.1	Uso.....	7
1.3.2	Requisitos medioambientales.....	7
1.3.3	Límites temporales.....	8
1.4	Requisitos de CEM.....	8
1.5	Prohibición de modificaciones en el equipo.....	8
1.6	Refrigerante natural.....	8
1.7	Requisitos respecto al líquido caloportador.....	9
1.8	Materiales.....	9
1.9	Requisitos respecto a las mangueras.....	9
1.10	Capacitación del personal.....	9
1.11	Aparato de protección personal.....	10
1.12	Estructura de las indicaciones de advertencia.....	10
2	Desembalaje.....	12
3	Descripción del equipo.....	13
3.1	Tipos de equipos.....	13
3.2	Estructura del enfriador de circulación.....	14
3.3	Elementos de mando.....	18
3.3.1	Interruptor de red.....	18
3.3.2	Teclas de pantalla.....	18
3.4	Elementos de funcionamiento.....	19
3.4.1	LEDs para indicador de funcionamiento.....	19
3.4.2	Circuito hidráulico.....	19
3.4.3	Manómetro.....	20
3.4.4	Indicador de nivel.....	20
3.4.5	Grupo de refrigeración.....	20
3.4.6	Interfaces.....	21
3.5	Placa de características.....	22
4	Antes de la puesta en servicio.....	23
4.1	Instalar aparato.....	23
4.2	Aplicación externa.....	24
4.2.1	Mangueras.....	24
4.2.2	Conexión de aplicación.....	26
5	Puesta en servicio.....	29

5.1	Líquidos caloportadores LAUDA.....	29
5.2	Establecer el suministro de corriente.....	30
5.3	Conectar el equipo y llenar con líquido caloportador.....	31
5.4	Ajustar la presión de la bomba.....	33
6	Funcionamiento.....	35
6.1	Indicaciones generales de advertencia y seguridad.....	35
6.2	Encender el equipo.....	36
6.3	Pantalla principal y punto de menú.....	36
6.4	Visualización en pantalla.....	39
6.5	Fijar el valor nominal de temperatura.....	39
6.6	Reducir los valores límites de temperatura.....	40
6.7	Configuración del temporizador.....	41
6.8	Interfaz RS 232.....	43
6.8.1	Configuración de la interfaz RS 232.....	43
6.8.2	Protocolo.....	44
6.8.3	Prueba de cable y prueba de interfaz RS 232.....	44
6.8.4	Comandos de lectura.....	45
6.8.5	Comandos de escritura.....	46
6.9	Salida de alarma.....	47
6.9.1	Configurar salida de alarma.....	47
6.9.2	Interfaz salida de alarma (contacto libre de potencial).....	48
6.10	Introducir la compensación del sensor de temperatura.....	49
6.11	Volver a establecer los ajustes de fábrica.....	49
7	Mantenimiento.....	51
7.1	Indicación de advertencia de mantenimiento.....	51
7.2	Intervalos de mantenimiento.....	51
7.3	Limpieza del equipo.....	52
7.4	Limpiar los condensadores refrigerados por aire.....	52
7.5	Comprobar el líquido caloportador.....	53
8	Fallos.....	54
8.1	Indicaciones de advertencia para la búsqueda de fallos, subsanación de fallos y reparación.....	54
8.2	Alarma, fallo y advertencias.....	54
8.3	Visión general de alarmas.....	55
8.4	Visión general de advertencias.....	56
8.5	Avisos de error.....	56
9	Puesta fuera de servicio.....	58
9.1	Vaciar equipo.....	58
10	Eliminación de residuos.....	59
10.1	Desechar el refrigerante.....	59

10.2	Eliminación del aparato.....	59
10.3	Desechar embalaje.....	59
11	Datos técnicos.....	60
11.1	Datos generales.....	60
11.2	Grupo de refrigeración.....	61
11.3	Refrigerante y cantidad de llenado.....	61
11.4	Circuito hidráulico.....	62
11.5	Datos dependientes de la tensión.....	62
12	Aspectos generales.....	63
12.1	Derechos de autor.....	63
12.2	Modificaciones técnicas.....	63
12.3	Contacto LAUDA.....	63
12.4	Declaración de conformidad.....	63
12.5	Devolución de mercancías y declaración de no objeción.....	65
13	Índice.....	66

1 Seguridad

1.1 Instrucciones generales de seguridad

- Los equipos solo pueden utilizarse para su uso apropiado y bajo las condiciones indicadas en este manual de instrucciones. Cualquier otro modo de funcionamiento no se considera conforme a lo estipulado y puede disminuir la protección designada en el equipo.
- Estos equipos no están diseñados para su uso en condiciones médicas conforme a DIN EN 60601-1 o bien IEC 601-1.
- El manual de instrucciones es parte del equipo. Por ello la información de este manual de instrucciones debe estar disponible cerca del equipo. Para ello conserve con cuidado este ejemplar del manual de instrucciones.



En caso de pérdida de este manual de instrucciones, póngase en contacto con el servicio técnico de equipos de termorregulación LAUDA. Encontrará los datos de contacto en ↗ Capítulo 12.3 «Contacto LAUDA» en la página 63.

Con la utilización del equipo, se generan situaciones peligrosas por alta y baja temperatura, fuego y por la utilización de energía eléctrica. En la medida de lo posible, los peligros del equipo han sido eliminados en el diseño del mismo de acuerdo a las normas correspondientes. Se disminuyen los peligros residuales mediante las siguientes medidas:

- Cuando sea pertinente, los dispositivos de seguridad existen para el aparato. Estos dispositivos son decisivos para la seguridad del equipo. Su funcionalidad debe garantizarse mediante las correspondientes actividades de mantenimiento.
Los dispositivos de seguridad del equipo se describen en este capítulo "Seguridad".
- Cuando sea pertinente, existen símbolos de advertencia en el aparato. Estos símbolos deben cumplirse en todo momento.
Los símbolos de advertencia del equipo se describen en este capítulo "Seguridad".
- En este manual de instrucciones existen instrucciones de seguridad. Estas instrucciones deben tenerse siempre en cuenta.
- Existen ciertos requisitos adicionales en cuanto al personal y a los equipos de protección individual.
Estos requisitos se describen en este capítulo "Seguridad".



Encontrará una visión general del personal autorizado y los equipos de protección en ↗ Capítulo 1.10 «Capacitación del personal» en la página 9 y ↗ Capítulo 1.11 «Aparato de protección personal» en la página 10.



En el capítulo "Estructura de las indicaciones de advertencia" encontrará información más detallada sobre la estructura general de las indicaciones de advertencia.

1.2 Obligaciones de la entidad explotadora

Respete la normativa nacional para el funcionamiento de la instalación en el país en el que esté instalada.

En particular, debe respetarse la aplicación de las disposiciones legales sobre seguridad de funcionamiento.

1.3 Límites del equipo

1.3.1 Uso

Uso adecuado

El presente equipo debe utilizarse exclusivamente para regular la temperatura y transportar líquidos caloportadores no inflamables en un circuito cerrado.

Mal uso razonablemente previsible

Entre otros, los siguientes modos de utilización se consideran mal uso razonablemente previsible:

- Funcionamiento del equipo sin líquido caloportador
- Funcionamiento del equipo con un líquido caloportador inflamable
- Funcionamiento del equipo con un líquido caloportador inadecuado
- Para usos médicos
- Uso en áreas expuestas al peligro de explosión
- Para regular la temperatura de alimentos
- Instalación en exteriores
- Conexión a un circuito hidráulico no cerrado
- Funcionamiento del equipo con cables defectuosos, inadecuados o que no cumplen las normas
- Instalación del equipo sobre superficies similares a una mesa (solo permitido para MC 350)
- Funcionamiento del equipo en condiciones médicas conforme a DIN EN 60601-1 o bien IEC 601-2

Tipo de suministro de energía

El equipo recibe...

- energía eléctrica (cada equipo)

Límites de potencia, valores de funcionamiento

- Véase el capítulo "Datos técnicos"

1.3.2 Requisitos medioambientales

El equipo solo debe utilizarse en los siguientes sectores:

- En el ámbito de producción, control de calidad, investigación y desarrollo en el entorno industrial
- Utilización en interiores, no en el exterior
- Altitud hasta 2000 m
- Temperatura ambiente entre 5 y 40 °C
- Humedad relativa del aire máxima del 80 % con temperaturas hasta los 31 °C, decreciente linealmente hasta una humedad relativa del aire máxima del 50 % con 40 °C
- Categoría de sobretensión II
- Sobretensiones temporales que aparecen en la corriente de alimentación

- Nivel de suciedad 2
- Temperaturas máximas de almacenamiento y transporte de 43 °C
- Grado de protección IP 32

1.3.3 Límites temporales

Vida útil - El equipo está diseñado para 20 000 horas de servicio.

1.4 Requisitos de CEM

Tab. 1: Clasificación conforme a los requisitos de CEM

Equipo	Requisitos respecto a la resistencia a interferencias	Categoría de emisiones	Fuente de alimentación del cliente
Microcool	Tabla 2 (industria) según DIN EN 61326-1	Categoría de emisiones B según CISPR 11	solo para la UE Valor de acometida ≥ 100 A
Microcool	Tabla 2 (industria) según DIN EN 61326-1	Categoría de emisiones B según CISPR 11	el resto del mundo (excepto la UE) sin restricciones

1.5 Prohibición de modificaciones en el equipo

Queda prohibida cualquier modificación técnica del equipo por parte del usuario. Las consecuencias de cualquier modificación no autorizada no estarán cubiertas por el servicio al cliente ni la garantía. Los trabajos de servicio solo pueden ser realizados por el servicio de LAUDA o por un socio de servicio autorizado de LAUDA.

1.6 Refrigerante natural



Los equipos están llenos de refrigerante natural.

En el caso de equipos con refrigerante natural, se trata de sistemas cerrados permanentemente con menos de 0,15 kg de refrigerante del grupo de seguridad A3. Los refrigerantes naturales presentan una elevada inflamabilidad. Debido a la poca cantidad de llenado y a su ejecución cerrada permanentemente, la instalación no debe cumplir ninguna condición especial. La clasificación del área de aplicación, en función del lugar de instalación y los requisitos para el uso de los espacios, solo se lleva a cabo a partir de un peso de llenado de más de 0,15 kg.

La denominación y la cantidad de llenado del refrigerante se indican en la placa de características y en el  Capítulo 11.3 «Refrigerante y cantidad de llenado» en la página 61.

1.7 Requisitos respecto al líquido caloportador

- Los líquidos caloportadores se utilizan para la regulación de la temperatura. Para el equipo de termorregulación se recomiendan los líquidos caloportadores de LAUDA. Los líquidos caloportadores de LAUDA han sido sometidos a pruebas por la empresa LAUDA DR. R. WOBSE GMBH & CO. KG y se han autorizado para este equipo.
- Los líquidos caloportadores cubren, en cada caso, un rango determinado de temperatura. Este rango de temperatura debe coincidir con el rango de temperatura de su aplicación.
- En la hoja de datos de seguridad del líquido caloportador, se encuentran especificados los posibles peligros y sus respectivas medidas para la manipulación del líquido. La hoja de datos de seguridad del líquido caloportador debe utilizarse, por tanto, para el uso conforme a lo prescrito del equipo.
- Si desea usar sus propios líquidos caloportadores, compruebe que estos sean adecuados para los materiales empleados.
- El líquido caloportador debe contar con una protección contra la corrosión.
- Debe comprobar la idoneidad del líquido caloportador mediante una prueba de funcionamiento en el rango de temperatura deseado.
- Durante la prueba de funcionamiento, debe comprobar el correcto funcionamiento de la protección de nivel inferior.

1.8 Materiales

Todas las piezas que entran en contacto con el líquido caloportador están fabricadas con materiales de alta calidad adecuados para las temperaturas de funcionamiento. Se utilizan aceros inoxidables de alta calidad y plásticos de alta calidad resistentes a la temperatura.

1.9 Requisitos respecto a las mangueras

Las mangueras para el circuito hidráulico externo deben ser resistentes a:

- el líquido caloportador utilizado,
- la presión en el circuito hidráulico,
- las temperaturas de trabajo altas y bajas.

1.10 Capacitación del personal

Personal operario

El personal operario es el personal que se indicó como personal especializado del aparato en las instrucciones de funcionamiento.

Personal operativo

El personal operativo son aquellas personas que han recibido instrucción por parte de personal especializado referente al uso previsto del equipo según las instrucciones de funcionamiento.

1.11 Aparato de protección personal



Gafas protectoras

Para algunas actividades, se requiere utilizar gafas protectoras. Las gafas protectoras deben cumplir la norma DIN EN 166. Las gafas deben quedar ajustadas herméticamente y estar equipadas con protecciones laterales.



Guantes protectores

Para algunas actividades, se requiere utilizar guantes protectores. Los guantes protectores deben cumplir con la norma DIN EN ISO 374-1. Los guantes protectores deben ser resistentes a los productos químicos.



Ropa protectora

Para algunas actividades, se requiere el uso de ropa de protección. Dicha ropa de protección debe cumplir los requisitos legales sobre equipamiento de protección personal. La ropa de protección debe ser de manga larga. Además, hay que usar calzado de seguridad.

1.12 Estructura de las indicaciones de advertencia

Señal de advertencia	Clase de peligro
	Riesgo eléctrico.
	Materias inflamables.
	Superficie caliente.
	Baja temperatura.
	Riesgo de resbalones.
	Peligro en general.

Palabra de advertencia	Significado
¡PELIGRO!	Esta combinación de símbolo y palabra de advertencia indica una situación de peligro inminente que, si no se evita, provoca la muerte o lesiones graves.
¡ADVERTENCIA!	Esta combinación de símbolo y palabra de advertencia indica una situación de peligro potencial que, si no se evita, puede provocar la muerte o lesiones graves.
¡ATENCIÓN!	Esta combinación de símbolo y palabra de advertencia indica una situación de peligro potencial que, si no se evita, puede provocar lesiones leves o moderadas.
¡AVISO!	Esta combinación de símbolo y palabra de advertencia indica una situación de peligro potencial que, si no se evita, puede provocar daños materiales y ambientales.

 ¡AVISO! Origen del peligro	
	Posibles consecuencias del peligro
	● Medida 1 ● Medida...

2 Desembalaje



¡ADVERTENCIA!
Fuga en el circuito de refrigeración por daños durante el transporte

Incendio

- Si detecta que el embalaje de transporte está dañado, almacene el equipo en un lugar con buena ventilación sin fuentes de ignición o bien al aire libre. Póngase en contacto con el LAUDA Service.

Personal: ☐ Personal operativo

1. Desembale el equipo.



Conserve el embalaje original del equipo para transportes posteriores.

2. Compruebe si el equipo y los accesorios están completos o han sufrido daños de transporte inmediatamente después de la entrega.



Si, contrariamente a lo esperado, el equipo o los accesorios están dañados, informe de inmediato al transportista para poder elaborar un protocolo de daños y comprobar los daños. Asimismo, informe inmediatamente al servicio técnico de equipos de termorregulación LAUDA. Encontrará los datos de contacto en  Capítulo 12.3 «Contacto LAUDA» en la página 63.

Tab. 2: Accesorios incluidos de serie

Tipo del equipo	Denominación	Cantidad	Número de pedido
MC 600, MC 1200, MC 2000	Boquilla para manguera de $\frac{3}{4}$ " con tuerca de racor de $\frac{3}{4}$ "	2	EOA 004
Todos los equipos	Manual de instrucciones	1	Q4DA-E_13-039

3 Descripción del equipo

3.1 Tipos de equipos

La denominación de los tipos de equipos se compone a partir de los siguientes componentes:

Componente	Descripción
MC	Microcool
<número>, por ejemplo, 600	Datos de la potencia de frío en vatios

Tipos de equipos disponibles

Tipo de equipo	Descripción
MC 350	Equipo de sobremesa refrigerado por aire con una potencia de frío de 350 vatios
MC 600	Equipo refrigerado por aire para emplazamiento sobre el suelo con una potencia de frío de 600 vatios. La presión de la bomba puede ajustarse con una rueda de ajuste de derivación.
MC 1200	Equipo refrigerado por aire para emplazamiento sobre el suelo con una potencia de frío de 1200 vatios. La presión de la bomba puede ajustarse con una rueda de ajuste de derivación.
MC 2000	Equipo refrigerado por aire para emplazamiento sobre el suelo con una potencia de frío de 2000 vatios. La presión de la bomba puede ajustarse con una rueda de ajuste de derivación.

3.2 Estructura del enfriador de circulación

Indicación: En parte, las ilustraciones muestran los aparatos en diferentes versiones de carcasa. Esto no influye en el manejo.

Parte delantera MC 350

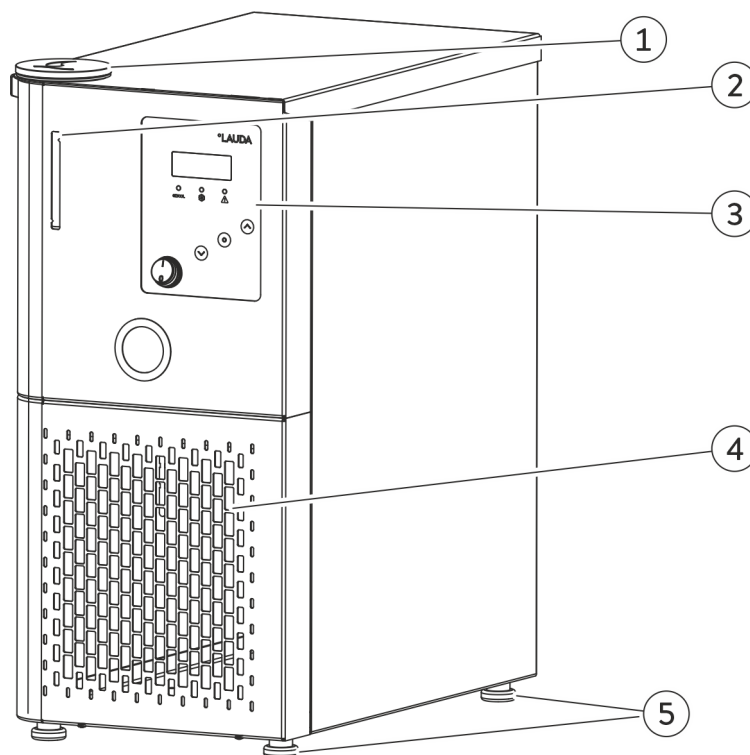


Fig. 1: Vista general de la parte delantera

- 1 Tubuladura de carga con tapa
- 2 Indicador de nivel
- 3 Unidad de mando
- 4 Panel frontal con aberturas de ventilación
- 5 Cuatro patas

Parte trasera MC 350

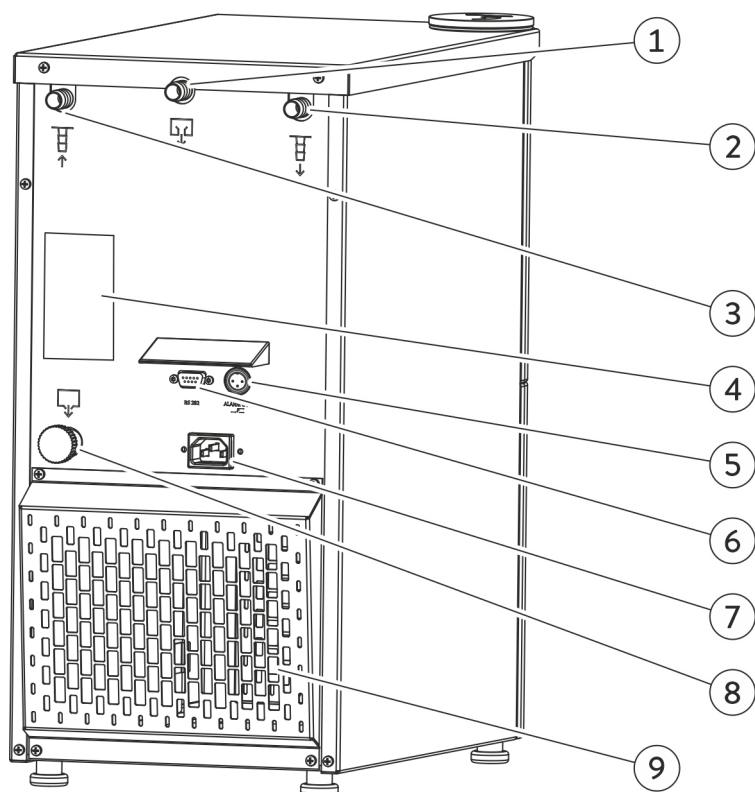


Fig. 2: Vista general de la parte trasera

- 1 Racor de rebose
- 2 Conexión de bomba de avance
- 3 Conexión de bomba de retroceso
- 4 Placa de características
- 5 Salida de alarma
- 6 Interfaz RS 232
- 7 Fuente de alimentación
- 8 Tornillo de vaciado
- 9 Aberturas de ventilación

Lado delantero MC 600, MC 1200,
MC 2000

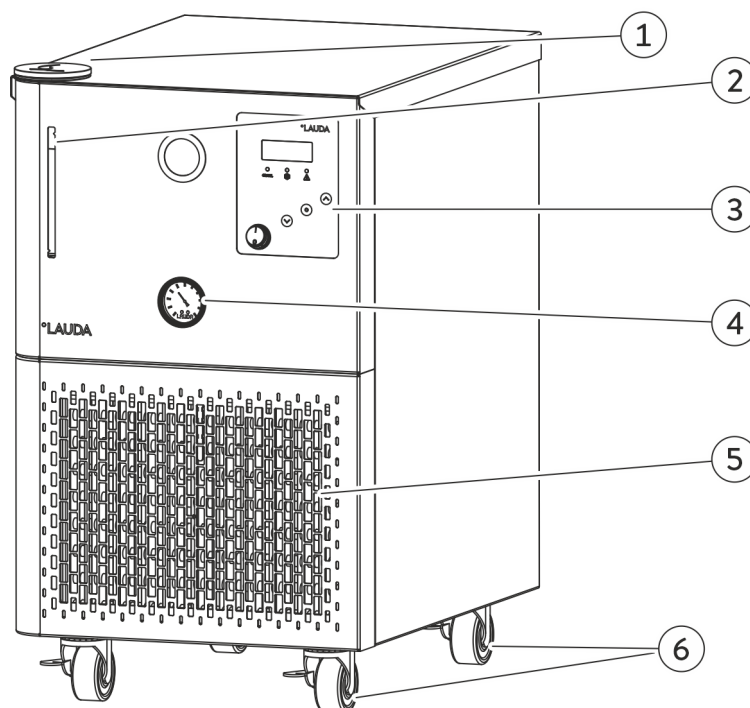


Fig. 3: Vista general del lado delantero

- 1 Tubuladura de carga con tapa
- 2 Indicador de nivel
- 3 Unidad de mando
- 4 Manómetro
- 5 Panel frontal con aberturas de ventilación
- 6 Cuatro ruedas con frenos de retención

Lado trasero MC 600, MC 1200,
MC 2000

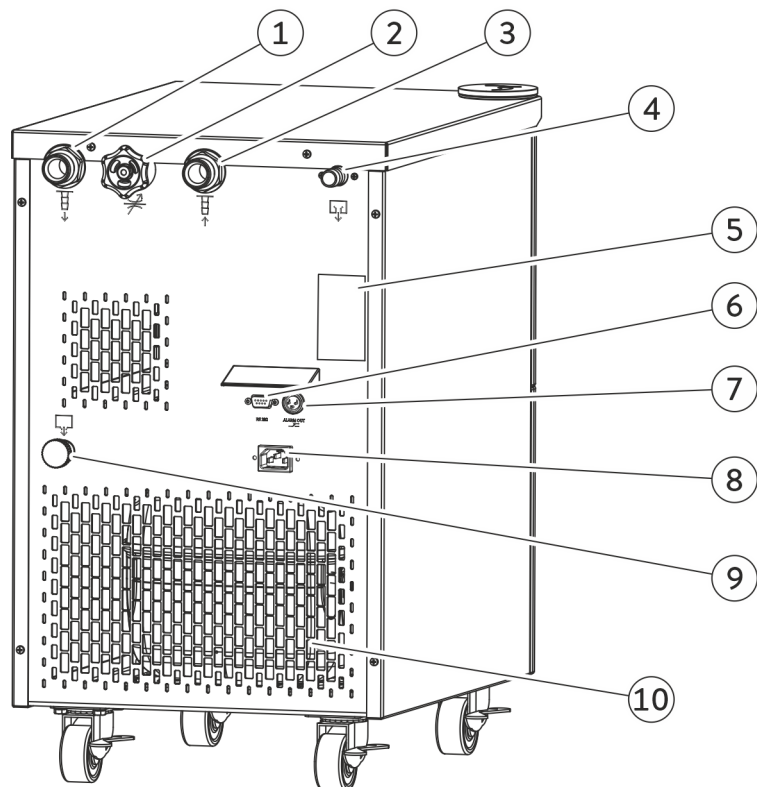


Fig. 4: Vista general del lado trasero

- 1 Conexión de bomba de avance
- 2 Rueda de ajuste de derivación (a partir de MC 600)
- 3 Conexión de bomba de retroceso
- 4 Racor de rebose
- 5 Placa de características
- 6 Interfaz RS 232
- 7 Salida de alarma
- 8 Fuente de alimentación
- 9 Tornillo de vaciado
- 10 Aberturas de ventilación

Unidad de mando

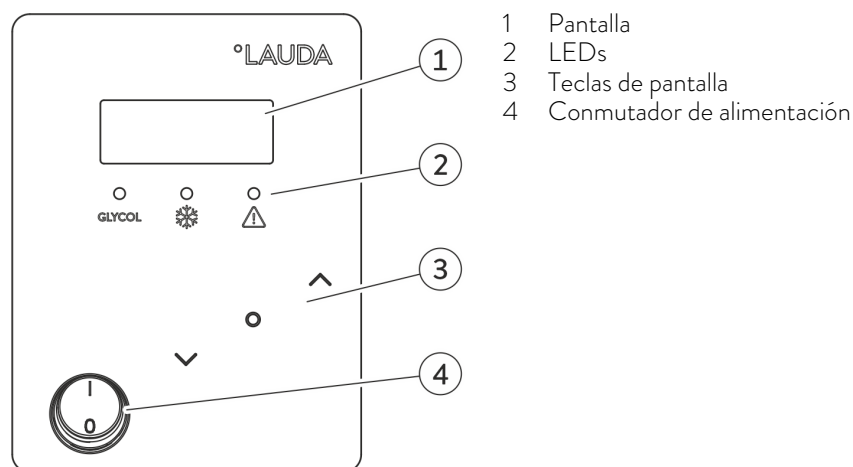


Fig. 5: Unidad de mando

3.3 Elementos de mando

3.3.1 Interruptor de red

El interruptor de red puede ponerse en las siguientes posiciones:

- Con la posición [I] se conecta el aparato.
- Con la posición [O] se desconecta el aparato.

3.3.2 Teclas de pantalla

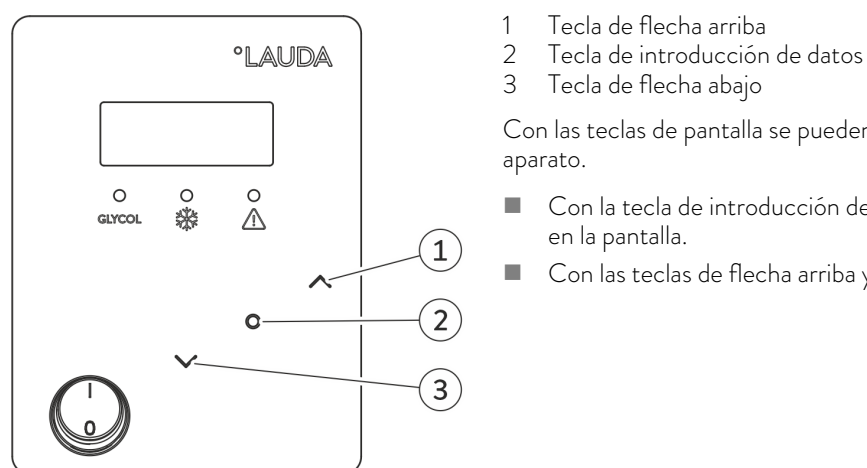


Fig. 6: Teclas de pantalla

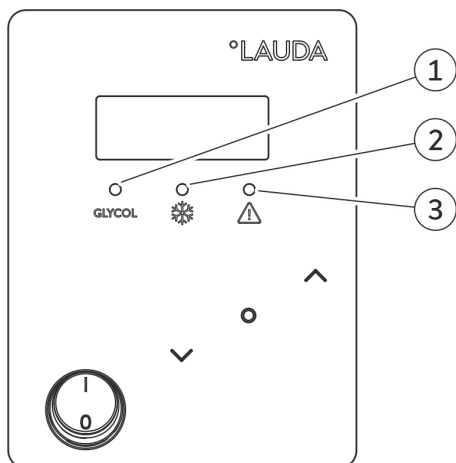
- 1 Tecla de flecha arriba
- 2 Tecla de introducción de datos
- 3 Tecla de flecha abajo

Con las teclas de pantalla se pueden controlar las funciones en la pantalla del aparato.

- Con la tecla de introducción de datos puede confirmarse una selección en la pantalla.
- Con las teclas de flecha arriba y abajo se puede navegar por la pantalla.

3.4 Elementos de funcionamiento

3.4.1 LEDs para indicador de funcionamiento



- 1 LED amarillo
- 2 LED de frío azul
- 3 LED de error rojo

Todos los aparatos disponen de tres LEDs con las siguientes funciones:

- El LED amarillo se ilumina si es necesario que Kryo 30 sea el líquido caloportador.
- El LED frío de señalización azul indica si el grupo de refrigeración está activo.
- El LED de error rojo se ilumina en caso de averías en el aparato.

Fig. 7: LEDs

3.4.2 Circuito hidráulico

Circuito hidráulico

El circuito hidráulico señala el circuito mediante el fluido de regulación de temperatura.

El circuito existe esencialmente en los siguientes componentes:

- Baño interno de reserva con fluido de regulación de temperatura
- Bomba para el fluido de regulación de conexión de bomba en el consumidor externo
- A partir del modelo MC 600, los aparatos estarán provistos de los propios bypass, para que la presión de la bomba pueda adaptarse bajo petición a los consumidores externos.

Bomba

Los aparatos están proporcionados de una bomba a presión con acoplamiento magnético.



Para más información sobre los datos técnicos de la bomba y la curva característica de esta, diríjase a ➔ Capítulo 11.4 «Circuito hidráulico» en la página 62.

3.4.3 Manómetro



Fig. 8: Manómetro

3.4.4 Indicador de nivel

Los tipos de aparato con derivación están provistos de un manómetro para leer las presiones colocadas a la bomba. La presión de la bomba se regula con la rueda de ajuste de derivación. La rueda de ajuste de derivación se encuentra en la parte trasera del aparato.

Sobre el indicador de nivel, el nivel de llenado de fluido de regulación de temperatura se puede leer en el circuito.

- Sobre el cursor hacia arriba, se muestra el nivel máximo de fluido del aparato.
- Sobre el cursor hacia abajo, se muestra el nivel mínimo de fluido del aparato.

- 1 Nivel máximo
- 2 Nivel mínimo

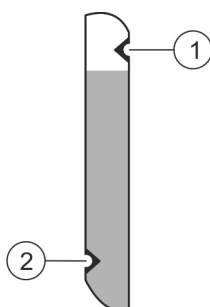


Fig. 9: Indicador de nivel

3.4.5 Grupo de refrigeración

El grupo de refrigeración integra, entre otros, los siguientes componentes:

- Compresor
En el grupo de refrigeración, se utiliza un compresor completamente hermético y encapsulado. El compresor debe equiparse con una protección contra sobrecarga que reaccione con la temperatura y el consumo de corriente del compresor.
- Condensador
En los condensadores refrigerados por aire, el calor de condensación se transfiere al entorno. Durante este proceso, se aspira el aire fresco por el lado delantero del equipo mediante un ventilador, se calienta y se expulsa por el lado trasero.
- Evaporador
En el baño interno, el calor del baño se disipa mediante el evaporador de serpentín.



Puede consultar los datos técnicos del grupo de refrigeración en [↗](#) Capítulo 11.2 «Grupo de refrigeración» en la página 61.

3.4.6 Interfaces

Tenga en cuenta lo siguiente:

- Los dispositivos conectados a las entradas y salidas de baja tensión deben disponer de un aislamiento fiable de las tensiones peligrosas por contacto según la norma DIN EN 61140. Por ejemplo, mediante un aislamiento doble o reforzado según la norma DIN EN 60730-1 o DIN 60950-1.

Interfaz RS 232

La interfaz RS 232 le permite controlar determinadas funciones del equipo, como la temperatura nominal, mediante un PC. Esto permite desarrollar programas individuales para el control del equipo.



Puede encontrar más información sobre la conexión y la configuración en [↗](#) Capítulo 6.8.3 «Prueba de cable y prueba de interfaz RS 232» en la página 44 y [↗](#) Capítulo 6.8.1 «Configuración de la interfaz RS 232» en la página 43.

Salida de alarma

Contacto de conmutación que se conecta en caso de fallo del equipo. De este modo, los fallos pueden notificarse, por ejemplo, a una instalación.



Mediante la pantalla es posible ajustar en qué situaciones de fallo se emite una señal por la interfaz.

3.5 Placa de características

°LAUDA

Made by LAUDA

Type:

MC 1200

Part No.:

L004461

Serial No.:

CN25001234

Refrigerant:

R-290

Filling charge:

85 g

PS high pressure:

23.5 bar

PS low pressure:

12 bar

Voltage:

230 V; 50 Hz

Current consumption:

4.2 A

IP Code:

IP 32

Refrigeration equipment with flammable refrigerant

CEUKCA

LAUDA DR. R. WOBSE R GMBH & CO. KG

97922 Lauda-Königshofen, Laudaplatz 1, Germany

info@lauda.de, www.lauda.de

Fig. 10: Placa de características, ejemplo

En la siguiente tabla, se explican los datos de la placa de características. Determinados datos dependen de las opciones del equipo montado. Estos datos se indican con la correspondiente información adicional.

Dato	Descripción
Type:	Tipo de equipo
Part No.:	Número de pedido del equipo
Serial No.:	Número de serie del equipo
Refrigerant:	Denominación del refrigerante utilizado en la máquina frigorífica
Filling charge:	Cantidad de llenado del refrigerante
PS high pressure:	Máxima presión de servicio permitida del lado de alta presión del refrigerante
PS low pressure:	Máxima presión de servicio permitida del lado de baja presión del refrigerante
Voltage:	El equipo se debe hacer funcionar exclusivamente con esta tensión de suministro y a esta frecuencia
Current consumption:	Consumo de corriente máximo del equipo durante el funcionamiento
IP Code:	Grado de protección de IP del equipo

22 / 67

Microcool

V1

4 Antes de la puesta en servicio

4.1 Instalar aparato

Las condiciones de instalación determinadas son válidas para el aparato. Estas condiciones de instalación deben especificarse en una gran parte de los datos técnicos del aparato.



Puede encontrar más informaciones sobre los datos técnicos en
 ➔ Capítulo 11.1 «Datos generales» en la página 60.

Las condiciones de instalación adicionales se describen a continuación.

- Según el líquido caloportador y el modo de funcionamiento empleados, se pueden generar vapores irritantes. Procure un sistema de aspiración con capacidad suficiente para estos vapores.
- Tenga en cuenta los requisitos del equipo en cuanto a compatibilidad electromagnética (CEM).
- No cubra las aberturas de ventilación.



Encontrará información sobre los requisitos de CEM en
 ➔ Capítulo 1.4 «Requisitos de CEM» en la página 8.



¡ADVERTENCIA!
 Desplazar o tumbar el aparato

Golpe, contusión

- No tumbe el aparato.
- Coloque el aparato en una superficie plana y antideslizante con una capacidad de carga suficiente.
- No sitúe el equipo cerca de los bordes de una mesa.
- Accione los frenos de rodillos en la instalación del equipo.
- No coloque ninguna pieza pesada sobre el aparato.



¡ADVERTENCIA!

Peligro de sobrepresión por temperatura ambiente demasiado alta

Lesiones, derrame de refrigerante, incendio

- Tenga en cuenta la temperatura ambiente y la temperatura de almacenamiento admitidas.

1. Coloque el equipo en un lugar adecuado de la sala.
 - Coloque el adaptador de mesa sobre una mesa adecuada. Para ello, desplace el equipo sujetándolo desde abajo.
 - Para la disposición en el suelo, coloque el aparato sobre una superficie adecuada.



El aparato puede arrastrarse por la disposición en el suelo. Para ello, suelte los frenos de retención de las ruedas presionando la palanca [Off] hacia abajo.



Puede colocar más aparatos al lado.

2. Bloquee los rodillos del aparato por la disposición en el suelo en el aparato. Para bloquear, presione la palanca [On] hacia abajo.

4.2 Aplicación externa

4.2.1 Mangueras



¡ADVERTENCIA!

Contacto con mangueras frías

Congelación

- Utilice mangueras aisladas con temperaturas inferiores a 0 °C.



Las mangueras descritas a continuación pueden utilizarse para todos los líquidos caloportadores homologados para los equipos.



Puede encontrar información más detallada sobre las conexiones de bombas de cada uno de los equipos en ➔ Capítulo 11.4 «Circuito hidráulico» en la página 62.

Mangueras, adaptadores y abrazaderas de manguera permitidos

Tab. 3: Mangueras no aisladas

Tipo	Boquilla para manguera	Presión máxima permitida	Anchura interior Ø en mm	Diámetro exterior en mm	Rango de temperatura en °C	número de pedido
Manguera EPDM	10 mm	Equipos con una presión de la bomba máxima de < 1 bar	9	11	10 – 90	RKJ 111
Manguera EPDM	½" (13 mm)	Equipos con una presión de la bomba máxima de < 1 bar	12	14	10 – 90	RKJ 112
Manguera de goma con refuerzo de tejido	½" (13 mm)	hasta 10 bar	13 (½")	19	-40 – 100	RKJ 031
Manguera de goma con refuerzo de tejido	¾" (19 mm)	hasta 10 bar	19 (¾")	27	-40 – 100	RKJ 032

Tab. 4: Mangueras aisladas de fábrica

Tipo	Conexiones de bomba	Ámbito de uso	Anchura interior Ø en mm	Grosor del aislamiento en mm	Rango de temperatura en °C	número de pedido
Manguera EPDM aislada	Boquilla para manguera 13 mm, M16 x 1	Equipos con una presión de la bomba máxima de < 1 bar	12	9	-35 – 90	LZS 021

Tab. 5: Mangueras aislantes para aislamiento posterior, 1 m de longitud

Número de pedido de aislamiento	Rango de temperatura en °C	Anchura interior Ø en mm	Grosor de la pared in mm	Adecuados para la manguera
RKJ 058	-50 – 105	19	17,5	RKJ 112
RKJ 024	-50 – 110	16	8	RKJ 112

Número de pedido de aislamiento	Rango de temperatura en °C	Anchura interior Ø en mm	Grosor de la pared in mm	Adecuados para la manguera
RKJ 009	-50 – 110	23	8,5	RKJ 031
RKJ 013	-50 – 110	29	8,5	RKJ 032

Tab. 6: Adaptador, adecuado para MC 600, MC 1200 y MC 2000

Denominación	Descripción	número de pedido
Racor de manguera	Tuerca de racor de ¾", boquilla para manguera de ½"	LWZ 016
Racor de manguera	Tuerca de racor de ¾", boquilla para manguera de 10 mm	LWZ 040

Tab. 7: Abrazaderas para manguera

Material	Ø de hasta en mm	Número de pedido
Acero inoxidable	10 – 16	EZS 012
Acero inoxidable	12 – 22	EZS 013
Acero inoxidable	20 – 32	EZS 015

4.2.2 Conexión de aplicación



¡ADVERTENCIA!
Salida de líquido caloportador

Escaldadura, congelación

- Utilice mangueras cuya resistencia a la temperatura y a las distintas sustancias se corresponda con la aplicación.
- Utilice mangueras cuya resistencia a la presión sea superior al valor máximo que puede alcanzar la presión de la bomba. Para líquidos con una densidad superior a 1 kg/dm³ la presión de la bomba debe recalcularse conforme a la densidad.
- En el circuito hidráulico utilice válvulas de seguridad o aplicaciones externas resistentes a la presión.
- El tendido de las mangueras de la aplicación se debe efectuar de tal forma que no puedan quedar acodadas ni aplastadas.
- Las mangueras deben asegurarse siempre con fijaciones para mangueras adecuadas.



¡ADVERTENCIA!

Salida del líquido caloportador durante el funcionamiento con la aplicación abierta

Escaldadura, congelación

- Utilice exclusivamente aplicaciones cerradas hidráulicamente.



¡ADVERTENCIA!

Explosión de la aplicación externa por una presión demasiado elevada

Escaldadura, congelación

- Si la aplicación externa es sensible a la presión y está situada a una altura inferior, tenga también en cuenta la presión adicional resultante de la diferencia de altura entre la aplicación y el equipo.
- En caso de una aplicación sensible a la presión (por ejemplo, aparatos de vidrio) con una presión de servicio máxima permitida por debajo de la presión máxima de la bomba (véase el capítulo Datos técnicos), las mangueras de la aplicación deben tenderse de modo que no se puedan doblar ni aplastar.
- Para evitar fallos de manejo debe instalarse una válvula de seguridad independiente en sentido de avance.



¡ADVERTENCIA!

Utilización de un líquido caloportador inapropiado

Incendio, mutación, intoxicación, peligro para el medioambiente, daños en el equipo

- Se recomiendan líquidos caloportadores de LAUDA.
- Si desea usar sus propios líquidos caloportadores, debe comprobar que los líquidos sean adecuados para los materiales empleados. El líquido caloportador debe contar con una protección contra la corrosión. Debe comprobar la idoneidad mediante una prueba de funcionamiento en el rango de temperatura deseado. Durante la prueba de funcionamiento, debe comprobar también la protección por nivel bajo.
- Elija un líquido caloportador cuyo margen de temperatura sea adecuado para el margen de temperatura de su aplicación.
- Utilice líquidos caloportadores no inflamables.
- No use ningún líquido caloportador que sea radioactivo, tóxico o perjudicial para el medioambiente.
- No utilice agua desionizada como líquido caloportador.
- Utilice solo líquidos caloportadores que estén autorizados para los equipos de transmisión de calor.
- Utilice líquidos caloportadores que durante el funcionamiento presenten una viscosidad cinemática por debajo de $75 \text{ mm}^2/\text{s}$.
- Utilice líquidos caloportadores con una densidad dentro del rango de $0,95$ a $1,2 \text{ g/cm}^3$.

Tenga en cuenta lo siguiente:

- Mangueras de regulación de temperatura: Utilícela siempre en un circuito externo con el mayor diámetro posible y las mangueras más cortas posibles.
Si el diámetro de la manguera de regulación de temperatura es insuficiente, se producirá un gradiente de temperatura entre el equipo y la aplicación externa debido a una energía de elevación insuficiente. En tal caso, aumente o disminuya la temperatura de manera correspondiente.
- Asegure las mangueras de regulación de temperatura con ayuda de la abrazadera para manguera.
- Si la aplicación externa se encuentra en un lugar más alto que el equipo, puede aparecer una marcha en vacío del volumen externo si la bomba está desconectada y entra aire en el circuito de fluidos externos, incluso en caso de circuitos cerrados. Existe pues peligro de un desbordamiento del equipo de termorregulación.
- Con la rotura de la manguera, pueden escaparse fluidos fríos que podrían suponer un peligro para personas y materiales.

5 Puesta en servicio

5.1 Líquidos caloportadores LAUDA

Tenga en cuenta lo siguiente:

- Los líquidos caloportadores cubren un rango de temperatura recomendado y deben ser adecuados para el rango de temperatura de su aplicación.
- En el límite inferior del rango de temperatura, el líquido caloportador será más viscoso e influirá sobre la estabilidad de temperatura, la potencia de frío y el rendimiento de la bomba. En la parte superior, aumenta la formación de vapores y olores. Por ello, use todo el rango de temperatura solo cuando sea necesario. En especial, se forma hielo con Aqua 90 (agua), lo que puede causar la destrucción del equipo.
- Nunca utilice líquido caloportador degenerado o contaminado.
- En caso necesario puede pedir las hojas de datos de seguridad del líquido caloportador siempre que quiera.

Tab. 8: Líquidos caloportadores autorizados

Denominación LAUDA	Caracterización química	Rango de temperatura en °C	Viscosidad (kin) en mm ² /s (a 20 °C)	Viscosidad (kin) en mm ² /s a temperatura	Tamaño del recipiente Número de pedido		
					5 l	10 l	20 l
Kryo 30	Mezcla de monoetilen-glicol y agua	-30 – 90	4	50 a -25 °C	LZB 109	LZB 209	LZB 309
Aqua 90	Agua descalcificada	5 – 90	1	---	LZB 120	LZB 220	LZB 320

Tenga en cuenta para Kryo 30:

- La proporción de agua disminuye durante funcionamientos largos a altas temperaturas y la mezcla se vuelve inflamable (punto de inflamación 119 °C). Compruebe en tal caso la proporción de mezcla mediante el medidor de densidad.

Fluido de regulación de temperatura del agua

- La parte de iones alcalinotérreos en agua debe estar entre 0,71 mmol/L y 1,42 mmol/L (correspondiente a 4,0 y 8,0 °dH). El agua más dura da lugar a la formación de cal en el aparato.
- El valor de pH del agua debe estar entre 6.0 y 8.5.
- No utilizar el agua destilada, desionizada, completamente desalinizada o el agua del mar debido a sus propiedades corrosivas. Tanto el agua ultrapura como el agua destilada contienen 0,1 g de soda (Na₂CO₃, carbonato de sodio) por litro como media.
- Es importante evitar una parte de cloro en el agua. No añada cloro al agua. El cloro se encuentra, por ejemplo en productos de limpieza y desinfección.

- El agua no debe contener ningún tipo de impurezas. El agua ferruginosa no es adecuada debido a la formación de óxido y el agua de río no tratada, debido a la formación de algas.
- No se permite añadir amoníaco.

5.2 Establecer el suministro de corriente

	¡PELIGRO! Daños de transporte
	Descarga eléctrica ● Antes de la puesta en marcha compruebe minuciosamente el aparato en busca de daños de transporte. ● No ponga nunca el aparato en funcionamiento si ha detectado un daño de transporte.
	¡PELIGRO! Contacto con los conductores de tensión por cable de la fuente de alimentación defectuoso
	Descarga eléctrica ● Utilice únicamente cables de fuente de alimentación conformes a la norma como el cable de fuente de alimentación suministrado. ● Antes de usar el cable de la fuente de alimentación suministrado, compruebe si presenta daños.
	¡ADVERTENCIA! La caja de distribución/caja de enchufes múltiples es inadecuada
	Incendio ● El equipo debe conectarse solo directamente a la toma de corriente de la instalación. ● No deben utilizarse cajas de distribución/cajas de enchufes múltiples.
	¡AVISO! Utilización de una tensión de red o frecuencia de red no adecuadas
	Daños en el equipo ● Compare los datos de la placa de características con la tensión de alimentación y la frecuencia disponibles.

Tenga en cuenta:

Indicación relativa a la instalación eléctrica del edificio:

Personal: ☐ Personal operativo

1. El conector de red del equipo sirve como componente seccionador de red. El enchufe de conector de red debe ser fácilmente reconocible y accesible.
2. Conecte el aparato únicamente a una toma de corriente con conductor protector (PE).
3. La instalación de los equipos debe estar protegida con un interruptor automático de máx. 16 A.

Excepción: Equipos con conector de 13 A del Reino Unido.

5.3 Conectar el equipo y llenar con líquido caloportador

Modo de llenado

El equipo dispone de un programa de software (a partir de la versión de software 1.46 inclusive) que ayuda al usuario durante el llenado del equipo de termorregulación. Si el nivel de llenado es demasiado bajo, el modo de llenado se inicia inmediatamente después de encender el equipo. En la pantalla se muestra *FILL* y se iluminará el indicador de nivel. La bomba y el grupo de refrigeración no se inician.



¡PELIGRO!
Formación de agua de condensación (después del transporte)

Descarga eléctrica

- Después del transporte, espere al menos 24 horas antes de poner el equipo en funcionamiento. Esto permite que la temperatura se iguale con la del lugar de instalación.



¡ADVERTENCIA!
Salpicaduras de líquido caloportador

Lesiones en los ojos

- Siempre que se efectúen trabajos en el equipo es preciso llevar puestas unas gafas de protección apropiadas.



¡ATENCIÓN!
Rebosamiento del líquido caloportador

Resbalones o caídas

- No llene excesivamente el equipo.



¡ATENCIÓN! Salida de líquido caloportador

Resbalamiento o caída

- El grifo de vaciado debe estar cerrado.
- Asegure la estanqueidad de todas las conexiones hidráulicas.

- Personal: ■ Personal operativo
- Equipo de protección: ■ Gafas protectoras
■ Ropa protectora
■ Guantes protectores

Ya ha conectado la aplicación externa tal y como aparece descrito en los capítulos  Capítulo 4.2.1 «Mangueras» en la página 24 y  Capítulo 4.2.2 «Conexión de aplicación» en la página 26.



Tenga en cuenta el capítulo  Capítulo 5.4 «Ajustar la presión de la bomba» en la página 33 para el uso de consumidores sensibles a la presión.

1. Cierre el tornillo de vaciado. Para ello, gire el tornillo en el sentido a las agujas del reloj hasta el tope.
2. Gire la rueda de ajuste de derivación completamente en el sentido contrario a las agujas del reloj.
3. Conecte una manguera adecuada al racor de rebose del equipo.



Debe tenerse en cuenta el diámetro permitido de la manguera para el rebosadero. Para más información sobre el diámetro adecuado de la manguera, consulte los datos técnicos  Capítulo 11.4 «Circuito hidráulico» en la página 62.

4. Introduzca esta manguera en un bidón adecuado para recoger el líquido caloportador rebosado.



En un circuito cerrado de regulación de temperatura con una aplicación situada en más altura, cuando la bomba está parada y entra aire en el circuito de regulación de temperatura (por ejemplo, una válvula de purga de aire que no está completamente cerrada o se encuentra defectuosa), la aplicación puede funcionar en vacío. En caso de ser posible, adapte el tamaño del depósito de rebose.

Nivel de llenado suficiente

Nivel de llenado demasiado bajo (nivel insuficiente)

El nivel de llenado desciende

5.4 Ajustar la presión de la bomba

5. Conecte el equipo con el conmutador de alimentación.
 - Suena una señal acústica. Se muestra la versión del software en la pantalla. Después se muestra la temperatura actual en la pantalla.

El equipo de termorregulación se pone en funcionamiento, la bomba se inicia.

Dependiendo de la temperatura nominal ajustada, el grupo de refrigeración se inicia después de al menos 2 minutos. Si el grupo de refrigeración se encuentra activo, se ilumina el LED azul.

6. Conecte el equipo con el conmutador de alimentación.
 - Suena una señal acústica. Se muestra la versión del software en la pantalla. Después se muestra *FILL* en la pantalla. La bomba y el grupo de refrigeración no se inician en caso de nivel insuficiente.

Llene el equipo con líquido caloportador.
7. Levante la tapa de la tubuladura de carga, no la gire.
8. Llene con cuidado el líquido caloportador en la tubuladura de carga. Observe el indicador de nivel. Rellene el equipo hasta que se alcance el nivel de llenado máximo.



En caso necesario, utilice un embudo para llenarlo.



El nivel de llenado del líquido caloportador no debe encontrarse por encima de la marca máxima del indicador de nivel.

9. Pulse la **tecla de introducción de datos** cuando se alcance el nivel de llenado máximo o suficiente.
 - La bomba comienza a funcionar. En la pantalla se muestra la temperatura actual. El nivel de llenado en el equipo de termorregulación desciende ya que se llena la aplicación.
10. Llene el equipo de termorregulación. Si el nivel de llenado cae en exceso, el equipo de termorregulación pasa automáticamente al modo operativo FILL. La bomba y el grupo de refrigeración se apagan. Continúe con el llenado hasta que sea posible un funcionamiento sin problemas. Para ello, observe el indicador de nivel.
11. Apriete la tapa con cuidado en la tubuladura de carga.

En equipos con derivación, la presión de la bomba puede ajustarse mediante una válvula de regulación situada en el lado posterior del equipo. Si se utiliza una aplicación externa sensible a la presión, es posible un ajuste individual de la presión de la bomba.



Antes de conectar el equipo, abra completamente la rueda de ajuste de derivación de la parte posterior.

Para abrir, gire la rueda de ajuste en sentido contrario a las agujas del reloj.

Personal: ☐ Personal operativo

1. Para aumentar la presión en la aplicación, gire la rueda de ajuste de derivación en el sentido de las agujas del reloj hasta alcanzar la presión deseada (< que la presión permitida) para la aplicación.



Tenga en cuenta la indicación en el manómetro.

6 Funcionamiento

6.1 Indicaciones generales de advertencia y seguridad



¡ADVERTENCIA!
Fuga del circuito de refrigeración

Quemadura, incendio

- No utilice líquidos caloportadores corrosivos.



¡ADVERTENCIA!
Un circuito de refrigeración o bomba que funcionan sin control generan calor en el baño

Quemadura

- No utilice líquidos caloportadores inflamables.
- En caso de una aplicación sensible a la temperatura, con una temperatura de funcionamiento permitida por debajo del punto de ebullición del líquido caloportador, es necesario un dispositivo limitador de temperatura adicional.



¡ADVERTENCIA!
Mal funcionamiento, defecto técnico

Fuego

- Para una desconexión segura de la red, extraer el conector de red.



¡ADVERTENCIA!
Control no autorizado

Escaldadura, congelación, fuego

- Utilice la interfaz de proceso solo en un ordenador de puesto de mando del proceso protegido. Proteja el acceso físico al equipo de termorregulación o a la línea en serie de un acceso no autorizado.



¡ATENCIÓN!
Peligro debido a un conmutador de alimentación inaccesible

Escaldadura, congelación

- Asegúrese de que pueda accederse bien al conector de red. El conector de red debe poder desenchufarse rápidamente de la toma de corriente.

Observación: El conector de red es el equipo seccionador de la red principal. El conmutador de alimentación (disyuntor) solo tiene una función de protección.

**¡ATENCIÓN!**
Restricción del manejo o instalación

Deficiencias ergonómicas
● Coloque el termostato LAUDA sobre una mesa, una tarima o en el suelo de forma que pueda manejar de manera óptima todos los elementos de mando (conexiones, interfaces, pantalla, teclado). ● Los equipos con 4 ruedas solo deben colocarse en el suelo para evitar que se caigan desde un lugar elevado.

El siguiente texto es relevante para los equipos con menos de 150 g de refrigerante inflamable (véase la placa de características o los datos técnicos). Conforme a la norma DIN EN 378-1, los equipos de refrigeración cerrados permanentemente con una cantidad de llenado por debajo de este límite no están sometidos a requisitos especiales para el lugar de instalación, volumen espacial y área de acceso. Por tanto, no hay que tomar medidas de seguridad adicionales.

6.2 Encender el equipo

Personal: ☒ Personal operario

1. Conecte el equipo con el conmutador de alimentación.
 - Suena una señal acústica. Se muestra la versión del software en la pantalla. Después se muestra la temperatura actual en la pantalla.
El equipo de termorregulación se pone en funcionamiento, la bomba se inicia.
Dependiendo de la temperatura nominal ajustada, el grupo de refrigeración se inicia después de al menos 2 minutos. Si el grupo de refrigeración se encuentra activo, se ilumina el LED azul.
2. Según el tamaño de la aplicación, debe volver a llenar el líquido caloportador en caso necesario. Para ello, observe el indicador de nivel.



Encontrará información más detallada sobre el relleno del líquido caloportador en  Capítulo 5.3 «Conectar el equipo y llenar con líquido caloportador» en la página 31.

6.3 Pantalla principal y punto de menú

1. Presione la tecla de ingreso de datos para llegar a los puntos de menú de la pantalla principal de la temperatura real.



Si no ha pulsado ninguna tecla durante más de 4 segundos, se deja el punto de menú o la pantalla para registrar datos.

2. Con los cursores, desplácese de punto de menú a punto de menú.

3. Pulse la tecla de ingreso de datos en el punto de menú elegido.
 - El indicador parpadea.
4. Con los cursores, puede cambiar el valor y el ajuste.
5. Tome posesión del valor y el ajuste cambiado mediante las presiones de la tecla de ingreso de datos.



Si no ha pulsado ninguna tecla durante más de 4 segundos, hágase cargo automáticamente de los valores o ajustes automáticos y se interrumpirá el punto de menú o la ventana para registrar datos.

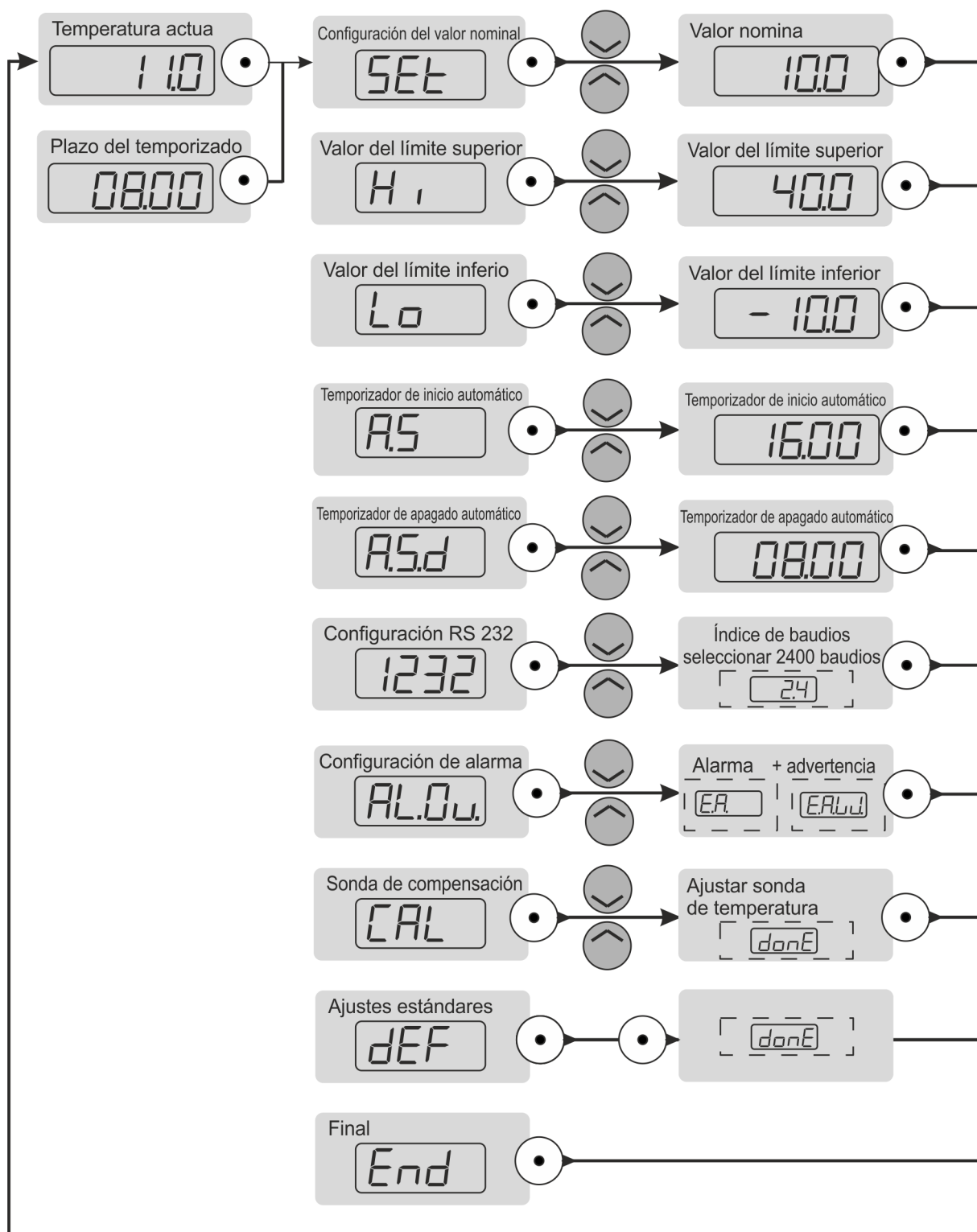


Fig. 11: Menú

6.4 Visualización en pantalla

Pantalla básica



Fig. 12: Pantalla básica

La pantalla básica se muestra en la pantalla que se muestra, siempre y cuando nunca se realice ninguna otra operación, como la configuración de ajustes. La temperatura real del aparato aparece en la pantalla básica en °C.

Menú

Puede accederse al menú del aparato con posibles ajustes sobre la tecla de admisión de datos.



Encontrará información más detallada sobre el montaje de menús y navegación en el menú en [Capítulo 6.3 «Pantalla principal y punto de menú»](#) en la página 36.

Muestra de edición

Si se ha elegido un punto de menú en la pantalla, parpadea la pantalla. El ajuste solo puede realizarse. Con la confirmación del ajuste, se adopta el valor introducido.

6.5 Fijar el valor nominal de temperatura

Relación entre el valor nominal y los valores límites de temperatura

Para la regulación de temperatura, regule un valor nominal. Este valor se compromete a que la temperatura del fluido de regulación de temperatura se enfríe. Los valores límites superior e inferior del aparato han colocado los valores estándar 45,0 °C y 5,0 °C. El área de temperatura de su consumidor se fija en los límites de temperatura, es decir, en cual área de temperatura puede encontrarse una regulación de temperatura. Se emite una advertencia del aparato fuera de los límites de temperatura. Este área es necesaria para que se emita advertencias innecesarias en procesos de respuesta de la regulación de temperatura. Los valores estándar pueden reducirse más tarde según el fluido de regulación de temperatura.

En el funcionamiento del aparato con Aqua 90, el valor nominal de temperatura no debe ser menor que 5 °C. También utilice el valor límite de trabajo L_o [»](#) «Valor del límite inferior de temperatura» en la página 40 y colóquelo a 3 °C, de modo que se emita una advertencia con temperaturas bajas.

En un valor nominal de temperatura o un valor real más pequeño que 5 °C, se ilumina en amarillo el LED de la pantalla. Advierte de un uso incorrecto del fluido de regulación de temperatura y que podría provocar daños al aparato.



El aparato alcanza temperaturas de fluido menores a 5 °C, de manera que Kryo 30 (glicol/agua) se utilicen como fluido de regulación de temperatura en el aparato.

Personal: ☐ Personal operativo

1. Elija el punto de menú en el que desea fijar el valor nominal de temperatura.



Fig. 13: Valor nominal de entrada

2. Fije el valor nominal.



Si el valor nominal introducido se encuentra fuera de los valores límites de temperatura ajustados, el valor no puede asumirse. El modo de edición se encuentra activo. Además, se emite una señal acústica. Puede especificar el valor nominal renovado.

3. Confirme con la tecla de introducción de datos.

6.6 Reducir los valores límites de temperatura

Por motivos de seguridad, debe reducir el área de los valores límite de temperatura. Estos dos valores dependen del fluido de regulación de temperatura utilizado. Los ajustes estándares 45,0 °C y 5,0 °C que se encuentran en el aparato, no son modificables.

Los valores útiles de límite de temperatura:

Aqua 90 - Coloque el área sobre los valores 42 °C y 3 °C.

Kryo 30 (agua/glicol) - Coloque el área sobre los valores 42 °C y -12 °C.



Durante la adaptación de los valores límite de temperatura, el área de valor nominal se reduce de forma automática a 2 °C por debajo del límite superior de temperatura, así como 2 °C por encima del límite inferior de temperatura.

Valor del límite superior de temperatura

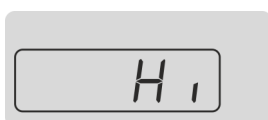


Fig. 14: Valor del límite superior

Personal: ☒ Personal operario

1. Elija en punto de menú para el valor del límite superior de temperatura.
2. Confirme con la tecla de introducción de datos.
3. Fije el valor del límite superior.



El valor máximo del límite superior es 45 °C.

4. Confirme con la tecla de introducción de datos.

Valor del límite inferior de temperatura

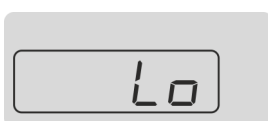


Fig. 15: Valor del límite inferior

Personal: ☒ Personal operario

1. Elija en punto de menú para el valor del límite inferior de temperatura.
2. Confirme con la tecla de introducción de datos.

3. Fije el valor del límite inferior.



El valor mínimo del límite inferior es 5 °C en el uso de Aqua 90 y -15 °C, en el uso de Kryo 30.

4. Confirme con la tecla de introducción de datos.

6.7 Configuración del temporizador

Para la conexión y desconexión del aparato puede utilizarse un temporizador integrado. El temporizador puede consultarse y configurarse durante el modo normal del aparato.

Particularidades del temporizador

- El temporizador se configura mediante un número de horas y minutos en formato hh.mm. Las dos primeras cifras representan el número de horas, la segunda el número de minutos. El temporizador se puede ajustar como máximo a 99 horas y 59 minutos.
- El temporizador está activo solo mientras el equipo esté conectado. Si se desconecta el equipo a través del interruptor de red durante el funcionamiento del temporizador, se restablece el temporizador.

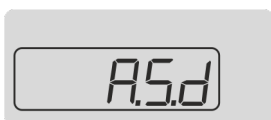
Funciones del temporizador

- Si el temporizador está activado, se mostrará la temperatura real actual con un punto que parpadea en la pantalla.
- Si se accede al temporizador a través del punto de menú correspondiente, el período de tiempo restante, por ejemplo 05.30, se mostrará parpadeando. Si el temporizador no estuviese activado, se mostrará 00.00 parpadeando.
- Si el período de tiempo del Auto-Shut-Down finaliza, el equipo no se desactiva por completo sino que pasa a Standby. El Standby significa que todos los componentes del equipo están desconectados, únicamente se suministra energía a la pantalla del equipo.

Funciones para la desconexión automática: inicio automático

- Si se configura el inicio automático del temporizador, ponga el equipo en standby y el inicio automático se activará directamente. Si el apagado automático está activo, el inicio automático se activa tras el desarrollo del apagado automático.
- Si el inicio automático está activo, en la pantalla se muestra el intervalo de tiempo restante hasta el inicio automático. Además, durante el último minuto antes del inicio del equipo, se emite una señal acústica.

Configurar apagado automático



1. Elija el punto de menú para fijar el apagado automático.
2. Confirme la operación con la tecla de introducción de datos.

Fig. 16: Apagado automático

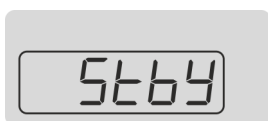


Fig. 17: Standby

Configurar inicio automático



Fig. 18: Inicio automático

3. Fije el intervalo de tiempo hasta que el equipo pueda cambiar a modo standby.



Si no quiere confirmar el valor ajustado, espere aprox. 4 seg. La pantalla pasa de nuevo automáticamente al indicador básico.

4. Confirme la operación con la tecla de introducción de datos.



La confirmación del valor debe realizarse en el plazo de 4 segundos después de la última introducción. En caso contrario la pantalla pasa de nuevo al indicador básico.

- El equipo cambia a modo standby después del intervalo de tiempo especificado. Este se mostrará en la pantalla de la siguiente manera.
5. Para volver a poner en funcionamiento el equipo tras un tiempo determinado, puede configurar solo antes de los procesos de apagado automático del inicio automático. Por lo demás, puede iniciar el equipo de forma manual pulsando la tecla de introducción de datos.

1. Elija el punto de menú para fijar el inicio automático.
2. Confirme la operación con la tecla de introducción de datos.
3. Fije el intervalo de tiempo hasta que el equipo deba ponerse de nuevo en funcionamiento.



Si no se debe configurar ningún apagado automático para el aparato, este pasa a modo de parada directamente tras la confirmación.



Si no quiere confirmar el valor ajustado, espere aprox. 4 seg. La pantalla pasa de nuevo automáticamente al indicador básico.

4. Confirme la operación con la tecla de introducción de datos.



La confirmación del valor debe realizarse en el plazo de 4 segundos después de la última introducción. En caso contrario la pantalla pasa de nuevo al indicador básico.

Indicar y editar el período de tiempo restante

1. Elija en punto de menú para el inicio o el apagado automático.
2. Confirme la operación con la tecla de introducción de datos.
 - Se muestra el período de tiempo restante.

3. Tiene las siguientes opciones:

- Si solo quiere mostrar el período de tiempo restante espere aprox. 4 segundos. Se volverá a mostrar la pantalla básica.
- Para editar el período de tiempo restante, ajuste el período de tiempo de la manera correspondiente. Confirme la operación con la tecla de introducción de datos.

Restablecer

1. Elija en punto de menú para el inicio o el apagado automático.
2. Introduzca 00.00.
3. Confirme la operación con la tecla de introducción de datos.



La confirmación del valor debe realizarse en el plazo de 4 segundos después de la última introducción. En caso contrario la pantalla pasa de nuevo al indicador básico.

Vuelva a poner en marcha de forma manual

Si el aparato se pone en modo de parada mediante el apagado automático sin haberse configurado un inicio automático, este puede volver a ponerse en marcha de forma manual.

1. Para volver a poner en marcha el aparato, apriete la tecla de introducción de datos.



Esta función solo se encuentra disponible si no se encuentra activo el inicio automático.

6.8 Interfaz RS 232

6.8.1 Configuración de la interfaz RS 232



Fig. 19: Interfaz RS 232

La velocidad de transmisión en baudios puede configurarse para la interfaz RS 232 mediante la pantalla.

Personal: ☐ Personal operativo

1. Elija el punto de menú para la configuración de la interfaz RS 232.
2. Elija la velocidad de transmisión en baudios correspondiente.

Puede elegirse entre los siguientes índices de baudios:

- 2,4
- 4,8
- 9,6
- 19,2



Los dígitos céntimo y milésimo no se muestran en la pantalla.

- Confirme la operación con la tecla de introducción de datos.



Los datos introducidos se asumen aproximadamente 4 segundos después de forma automática.

6.8.2 Protocolo

Protocolo RS 232

Tenga en cuenta lo siguiente:

- La interfaz funciona con 1 bit de parada, sin bit de paridad y con 8 bits de datos.
- Velocidad de transmisión alternativa: 2400, 4800, 9600 (ajuste de fábrica) o 19200 baudios.
- La interfaz RS 232 puede funcionar con o sin protocolo de enlace de hardware (RS/CTS).
- El comando del ordenador debe cerrarse con un CR, CRLF o LFCR.
- La respuesta de los termostatos se cierran siempre con un CRLF.
- Después de enviar un comando al termostato, debe esperarse la respuesta antes de enviar el siguiente comando. De este modo se consigue una asignación inequívoca de preguntas y respuestas.

CR = Retorno de carro (hexadecimal: 0D); LF = Alimentación de línea (hexadecimal: 0A)

Ejemplo

Tab. 9: Ejemplo de transferencia de valores de consigna de 30,5 °C al termostato.

Ordenador	Termostato
"OUT_SP_00_30.5"CRLF	
	"OK"CRLF

6.8.3 Prueba de cable y prueba de interfaz RS 232

Ordenador					Termostato		
Señal	Casquillo Sub-D de 9 polos		Casquillo Sub-D de 25 polos		Casquillo Sub-D de 9 polos		Señal
	con hardware handshake	sin hardware handshake	con hardware handshake	sin hardware handshake	con hardware handshake	sin hardware handshake	
RxD	2	2	3	3	2	2	TxD
TxD	3	3	2	2	3	3	RxD
DTR	4		20		4		DSR
Señal tierra	5	5	7	7	5	5	Señal tierra
DSR	6		6		6		DTR
RTS	7		4		7		CTS
CTS	8		5		8		RTS

Tenga en cuenta lo siguiente:

- Con hardware handshake: Para la conexión de un termostato al PC, utilice un cable 1:1, no un cable de módem nulo. La interfaz RS 232 se puede conectar directamente al PC con un cable de contactos 1:1.
- Sin hardware handshake: Ajustar el modo de funcionamiento correspondiente en el PC. Utilizar los cables de conexión blindados. Conectar el blindaje a la caja de conector. Los cables deben aislarse galvánicamente del resto del módulo electrónico. No conectar las clavijas no asignadas.
- La interfaz RS 232 se puede comprobar fácilmente en un PC conectado que tenga el sistema operativo Microsoft Windows.
En Windows® 3.11 con el programa "Terminal".
En Windows® 95/98/NT/XP con el programa "HyperTerminal".

En los sistemas operativos Windows Vista, Windows 7 y Windows 8, el programa "HyperTerminal" ya no forma parte del sistema operativo.

- Puede encontrar programas de terminal en Internet como software gratuito. Estos programas ofrecen funciones similares a las de "HyperTerminal" (por ejemplo, PuTTY). Solicitud de búsqueda "programa terminal para el puerto serie".

6.8.4 Comandos de lectura

El módulo de interfaz conoce los siguientes comandos de lectura con los que se pueden consultar los datos de servicio del equipo de termorregulación.

Tenga en cuenta lo siguiente:

- En lugar de "_", también se permiten " " (espacios).
- Si no se indica otra cosa en los comandos, la respuesta se realiza siempre con el formato de coma fija "XXX.XX" o "-XXX.XX" para valores negativos, o "ERR_X".

Tab. 10: Temperatura

ID	Función	Unidad, resolución	Comando
2	Valor nominal de temperatura	[°C]	IN_SP_00
3	Temperatura del baño (temperatura de avance)	[°C], 0,01 °C	IN_PV_00

ID	Función	Unidad, resolución	Comando
27	Limitación de la temperatura de avance TiH (valor límite superior) Hi	[°C]	IN_SP_04
29	Limitación de la temperatura de avance TiL (valor límite inferior) Lo	[°C]	IN_SP_05

Tab. 11: Estado

ID	Función	Unidad	Comando
107	Tipo del equipo (ejemplo de respuesta: "MC")	[-]	TYPE
130	Estado del equipo: 0 = OK / -1 = fallo	[-]	STATUS
131	Diagnóstico del fallo; se emite una respuesta de 7 dígitos con el formato XXXXXXX, donde cada dígito X contiene una información del fallo (0=ningún fallo/1=fallo). La siguiente información está definida para los siete dígitos del formato de respuesta: ■ 1.er carácter = error ■ 2.º carácter = alarma ■ 3.er carácter = advertencia ■ 4.º carácter = exceso de temperatura ■ 5.º carácter = nivel bajo ■ 6.º carácter = nivel excesivo (en caso de ajuste de alarma) ■ 7.º carácter = falta el valor externo de regulación	[-]	STAT

Tab. 12: Versión SW

ID	Función	Unidad	Comando
108	Sistema de regulación	[-]	VERSION_R
109	Sistema de protección	[-]	VERSION_S
114	Módulo de interfaz RS 232/485 o Profibus/Profinet (Debe contar con módulo de interfaz)	[-]	VERSION_V

6.8.5 Comandos de escritura

Un comando de escritura es un comando enviado desde el puesto de mando al equipo de termorregulación.

Tenga en cuenta lo siguiente:

- En lugar de "_", también se permiten " " (espacios).
- Respuesta del termostato "OK" o, en caso de fallo, "ERR_X".

Tab. 13: Temperatura

ID	Función	Unidad	Comando
1	Valor nominal de temperatura	[°C]	OUT_SP_00_XXX.XX
26	Limitación de la temperatura de avance TiH (valor límite superior)	[°C]	OUT_SP_04_XXX
28	Limitación de la temperatura de avance TiL (valor límite inferior)	[°C]	OUT_SP_05_XXX

Tab. 14: Estado

ID	Función	Unidad	Comando
74	Conexión/desconexión del equipo (standby)	[-]	START / STOP

Tab. 15: Formato de datos permitidos

-XXX.XX	-XXX.X	-XXX.	-XXX	XXX.XX	XXX.X	XXX.	XXX
-XX.XX	-XX.X	-XX.	-XX	XX.XX	XX.X	XX.	XX
-X.XX	-X.X	-X.	-X	X.XX	X.X	X.	X
-.XX	-.X	.XX	.X				

6.9 Salida de alarma

6.9.1 Configurar salida de alarma

En caso de alarma o error se distribuye una señal eléctrica de forma estándar sobre la salida de alarma del aparato. Sin embargo también puede configurar que se distribuya una señal autorizada en caso de avería.

Personal: ☒ Personal operario

1. Elija el punto de menú para configurar la salida de alarma.



Fig. 20: Salida de alarma



Fig. 21: Fallo opcional y alarma

2. Elija la siguiente opción para la emisión de una señal eléctrica para alarma y fallo.



Fig. 22: Opción con advertencia adicional

3. Elija la siguiente opción para la emisión adicional de una señal eléctrica para advertencias.



Si no quiere confirmar el valor ajustado, espere aprox. 4 seg. La pantalla pasa de nuevo automáticamente al indicador básico.

4. Confirme con la tecla de introducción de datos.



La confirmación del valor debe realizarse en el plazo de 4 segundos después de la última introducción. En caso contrario la pantalla pasa de nuevo al indicador básico.

6.9.2 Interfaz salida de alarma (contacto libre de potencial)

- Los contactos pueden cargarse con una tensión máxima de 30 V de corriente continua (CC) y una intensidad de corriente máxima de 0,2 A.

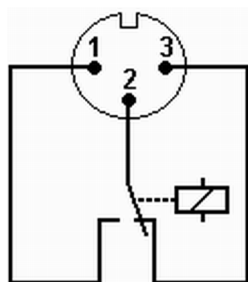


Fig. 23: Clavija con brida (frontal) en estado de error

Vista de la clavija con brida (frontal) o en el enchufe de acoplamiento en el lado de la soldadura.

Estado de funcionamiento

- Las clavijas 1 y 2 están cerradas.
- Durante el funcionamiento sin errores, la salida de alarma se encuentra en estado de funcionamiento.

Estado de error

- Las clavijas 2 y 3 están cerradas.
- La salida de la alarma se encuentra en estado de error:
 - Cuando el equipo está desconectado,
 - tras la conexión, si ya hay un error (p. ej., nivel bajo),
 - en funcionamiento continuo, si se produce un error, y
 - en cada evento configurado en el menú *Salida alarma*.



Se dispone de información acerca de los ajustes para la salida de la alarma en el Capítulo 6.9.1 «Configurar salida de alarma» en la página 47.

Tenga en cuenta lo siguiente:

- Los dispositivos conectados a las entradas y salidas de baja tensión deben disponer de un aislamiento fiable de las tensiones peligrosas por contacto según la norma DIN EN 61140. Por ejemplo, mediante un aislamiento doble o reforzado según la norma DIN EN 60730-1 o DIN 60950-1.
- Utilice exclusivamente los cables de conexión blindados. Unir el blindaje con la caja del conector. Retirar las conexiones de enchufe que no se utilicen con una tapa de protección.

6.10 Introducir la compensación del sensor de temperatura



Sobrescribir la calibración de la herramienta en el ajuste.

Si se fija la desviación de temperatura con un termómetro de referencia en el control del aparato, se puede ajustar la compensación (la parte adicional de la curva característica) con el punto de menú **CAL**.

Es necesario un termómetro de referencia calibrado (p. ej. de la serie DigiCal de LAUDA), que satisfaga el grado de precisión deseado. Por lo demás, no se debería cambiar la calibración de la herramienta.

El termómetro de referencia debe montarse en la parte delantera del aparato, según las indicaciones del certificado de calibración.

Personal: ☐ Personal operario

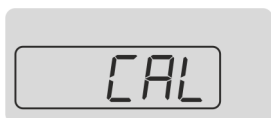


Fig. 24: Ajustar sensor de temperatura

1. Elija el punto de menú para ajustar.
2. Introduzca el valor de temperatura leído del termómetro de referencia en el aparato.
3. Seguidamente, mantenga apretada la tecla de introducción de datos aproximadamente durante 3 segundos.
 - En la pantalla se muestra *donE*. El nuevo valor se asume.

6.11 Volver a establecer los ajustes de fábrica

Si desea volver a establecer los ajustes de fábrica en el aparato, ejecute este punto de menú.

- El área de los valores límites de temperatura vuelve a los valores de fábrica 45 °C y 5 °C.
- El temporizador vuelve a los valores de fábrica 00.00.
- La señal correspondiente vuelve a los ajustes de fábrica *Alarma y error* en la salida de alarma.
- El índice de baudios vuelve a los valores de fábrica 9600 baudios.



Fig. 25: Ajustes de fábrica

Personal: ☐ Personal operativo

1. Elija el punto de menú para la restauración de los ajustes de fábrica.
2. Confirme brevemente con la tecla de introducción de datos.
3. A continuación, mantenga apretada la tecla de introducción de datos durante 3 segundos.
 - En la pantalla se muestra *donE*. Se restablecen los ajustes de fábrica.

7 Mantenimiento

7.1 Indicación de advertencia de mantenimiento

	¡PELIGRO! Contacto con elementos bajo tensión o en movimiento
	Descarga eléctrica, colisión, corte, aplastamiento
	● Antes de realizar cualquier tipo de trabajo de mantenimiento, el equipo debe desconectarse de la red. ● Solo el personal técnico puede realizar los trabajos de conservación.
	¡ADVERTENCIA! Contacto con fluido de regulación de temperatura frío
	Congelación
	● Antes de vaciar lleve el fluido de regulación de temperatura a temperatura ambiente.

Asimismo, tenga en cuenta lo siguiente:

- Antes de todos los trabajos de mantenimiento, asegúrese de que realiza la descontaminación del equipo, por si ha entrado en contacto con materiales peligrosos.

7.2 Intervalos de mantenimiento

Deben cumplirse los intervalos de mantenimiento descritos en la siguiente tabla. Antes de cada funcionamiento prolongado desatendido, se deben efectuar los siguientes trabajos de mantenimiento.

Intervalo	Trabajo de mantenimiento
Antes de encender el equipo	Comprobación de la presencia de daños en el cable de alimentación
Según sea necesario, como muy tarde mensualmente	Comprobación (visual) de la fatiga y estanqueidad de las mangueras externas
	Comprobación del ajuste correcto y firme de las abrazaderas para manguera y racores
Según sea necesario, como muy tarde trimestralmente	Limpieza del condensador
Según sea necesario, como muy tarde semestralmente	Comprobación de la idoneidad para el uso del líquido caloportador

Intervalo	Trabajo de mantenimiento
Según sea necesario, como muy tarde anualmente	Comprobación de la estabilidad y la presencia de daños en el exterior del equipo.
Cada veinte años	Sustitución de componentes electromecánicos y eléctricos relevantes para la seguridad. Esto incluye el disyuntor.

7.3 Limpieza del equipo

¡PELIGRO!
Entrada de humedad/productos de limpieza en el equipo

	Descarga eléctrica
	● Para la limpieza, utilice un paño ligeramente humedecido.

Personal: ■ Personal operario

1. Limpie el panel de manejo solo con agua y detergente. No utilice acetona ni disolventes.
 - Esto podría producir daños permanentes en la superficie de plástico.

7.4 Limpiar los condensadores refrigerados por aire

¡ADVERTENCIA!
Daños mecánicos en el circuito de refrigerante

	Quemadura, incendio
	● No dañe el circuito de refrigeración. ● Utilice materiales y herramientas adecuados para limpiar el condensador (por ejemplo, cepillo suave, aspirador o aire comprimido). Para ello, retire la chapa de cubierta extraíble del lado delantero del equipo.

¡ATENCIÓN!
Contacto con las láminas de bordes afilados del condensador

	Herida por corte
	● Utilice guantes protectores.

Personal: ■ Personal operativo

1. Desconecte el equipo.
2. Descienda el panel frontal, mientras lo empuja hacia abajo con ambas manos y extrae la rejilla hacia delante. Para evitar daños, descienda el panel frontal lentamente y con cuidado.
3. Barra o aspire el condensador.
4. Coloque el panel frontal otra vez con cuidado.

7.5 Comprobar el líquido caloportador



¡ADVERTENCIA!
Contacto con líquido caloportador caliente/frío

Escaldadura, congelación

- Para efectuar el análisis, espere hasta que el líquido caloportador alcance la temperatura ambiente.



Desgaste del líquido caloportador

- El líquido caloportador está sujeto a desgaste.
- En caso necesario (p. ej., si se modifica el modo de funcionamiento), pero por lo menos una vez cada medio año, se debe comprobar la idoneidad para el uso del líquido caloportador.
- Solo se puede volver a utilizar el líquido caloportador si los resultados de las pruebas correspondientes lo autorizan.

Equipo de protección: ■ Gafas protectoras
■ Guantes protectores
■ Ropa protectora

Al comprobar el líquido caloportador, deben tenerse en cuenta estos puntos, de ser aplicables:

Contenido de agua

Turbidez

Cambio de color

Olor

Aplicación

1. En caso de mezcla de agua y monoetilenglicol y de mezcla de agua y propilenglicol:
la proporción de agua disminuye durante funcionamientos largos a altas temperaturas y la mezcla se vuelve inflamable.
2. El agua se vuelve lechosa o turbia debido a microorganismos, sustancias en suspensión y sedimentos.
3. Amarillento, verdoso o parduzco debido al crecimiento de algas y procesos de descomposición de bacterias
4. Olor a moho por crecimiento de bacterias y hongos.
5. Deterioro general del rendimiento térmico.
Reducción de la estabilidad de temperatura alcanzable.
Atascamiento de las mangueras.

8 Fallos

8.1 Indicaciones de advertencia para la búsqueda de fallos, subsanación de fallos y reparación

 ¡PELIGRO! Contacto con piezas bajo tensión o en movimiento	
	Descarga eléctrica
	● Antes de los trabajos de servicio y de reparación, apague el equipo y desenchufe el conector de red. ● Los trabajos de servicio y reparación deben ser llevados a cabo exclusivamente por personal técnico especializado.

 ¡PELIGRO! Manipulación incorrecta	
	Explosión, quemadura, incendio
	● Los trabajos de reparación y la eliminación de residuos solo puede llevarlos a cabo una persona cualificada certificada que cuente con formación para la manipulación de refrigerantes inflamables. ● Los componentes y piezas deben sustituirse por otros iguales.

8.2 Alarma, fallo y advertencias

Todas las alarmas o mensajes de error y advertencias activadas en el aparato se mostrarán en la pantalla como texto de 7 segmentos.

Procedimiento en caso de alarmas

Tras la eliminación de las causas de los fallos, puede activar la alarma con la tecla de introducción de datos.

Puede ver la disposición de las alarmas en ➤ Capítulo 8.3 «Visión general de alarmas» en la página 55.

Procedimiento para las advertencias

Tras la eliminación de las causas de los fallos, puede activar las advertencias con la tecla de introducción de datos.

Puede ver la disposición con advertencias en ➤ Capítulo 8.4 «Visión general de advertencias» en la página 56.

Procedimiento en errores

En caso de que ocurra un error se emitirá un tono de advertencia doble. Además se ilumina un LED rojo en el aparato.

Desconecte el aparato al interruptor de red en caso de error. Si después de conectar el aparato vuelve a aparecer el error, anote el código del error y contacte con el servicio de atención al cliente del aparato de termostato de LAUDA. Puede acceder a los datos de contacto en [Capítulo 12.3 «Contacto LAUDA»](#) en la página 63.



Los errores están indicados mediante una *E* y un número consecutivo de tres cifras.

8.3 Visión general de alarmas

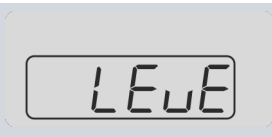
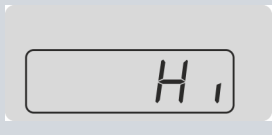
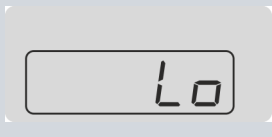
Las alarmas son relevantes para la seguridad. Los componentes del aparato, como por ejemplo la bomba, se desconectan. El equipo emite un tono de advertencia doble. Además, se ilumina un LED rojo en el equipo.

Emisión en pantalla	Descripción	Subsanación posible
	En caso de una alarma de un nivel inferior, el nivel de llenado del líquido caloportador se encuentra por debajo del límite mínimo. Antes de la activación de las alarmas, se emiten las advertencias. Tras aprox. 5 minutos se activa la alarma.	– Dado el caso, añadir el líquido caloportador que falte. – Comprobar la presencia de fugas en mangueras, conexiones y aplicación. – Comprobar la presencia de fugas en el equipo de termostato.
	La bomba está bloqueada. El guardamotor de la bomba se ha activado.	– Comprobar la aplicación y viscosidad del líquido caloportador. – Hay un cuerpo extraño en el circuito.
	La temperatura del sistema electrónico es superior a 75 °C.	Comprobar las condiciones de instalación. Tener en cuenta la temperatura ambiente indicada en los datos técnicos.
	El presostato del circuito de refrigeración se ha activado.	
	– El condensador está contaminado	Limpiar el condensador. Véase el capítulo "Limpiar los condensadores refrigerados por aire" en el manual de instrucciones.
	– Espacio libre demasiado pequeño	Comprobar las condiciones de instalación. Tener en cuenta las distancias mínimas indicadas en los datos técnicos.

Emisión en pantalla	Descripción	Subsanación posible
	– Temperatura ambiente demasiado alta	Comprobar las condiciones de instalación. Tener en cuenta la temperatura ambiente indicada en los datos técnicos.
	– Ventilador del condensador defectuoso	Con la refrigeración activa, comprobar la corriente de aire en el condensador. En caso necesario, sustituir el ventilador.

8.4 Visión general de advertencias

Las advertencias no son relevantes para la seguridad. El equipo sigue funcionando. Por un corto espacio de tiempo suena una señal continua en el aparato. Se emiten las advertencias de forma periódica. Si un fallo permanece, se le recordará el fallo.

Visualización en pantalla	Descripción
	En advertencia de un nivel inferior, el nivel de llenado del líquido caloportador se encuentra por debajo del límite mínimo. Para eliminar la advertencia hay que eliminar el fallo que lleva a este bajo nivel de llenado en caso necesario. Además es necesario rellenar con líquido caloportador. Si se ignora esta advertencia, se emitirá una alarma de un nivel inferior después de aprox. 5 min. y se apagan los componentes del aparato, tales como la bomba.
	En esta advertencia, se sobrescribe el límite de temperatura superior. Para eliminar esta advertencia, debe reparar las averías del aparato.
	En esta advertencia, se sobrescribe el límite de temperatura inferior. Para eliminar esta advertencia, debe reparar las averías del aparato.

8.5 Avisos de error

A continuación, se describen los avisos de error del módulo.

Error	Descripción
ERR_2	Entrada errada (p.ej. desbordamiento del búfer)
ERR_3	Comando erróneo
ERR_5	Fallo de sintaxis en el valor

Error	Descripción
ERR_6	Valor no autorizado
ERR_32	El límite de temperatura superior es inferior o igual al límite de temperatura inferior.

9 Puesta fuera de servicio

9.1 Vaciar equipo

Personal: ☐ Personal operativo



¡ADVERTENCIA!
Contacto con fluido de regulación de temperatura frío

Congelación

- Antes de vaciar lleve el fluido de regulación de temperatura a temperatura ambiente.

Asimismo, tenga en cuenta lo siguiente:

- Tenga en cuenta las directrices para la eliminación de los líquidos caloportadores usados.
1. Desconecte el equipo.
 2. Deje que el equipo y el líquido caloportador se enfríen o se calienten a temperatura ambiente.
 3. Coloque un recipiente con la capacidad adecuada directamente debajo del tornillo de vaciado.



Con el tornillo de vaciado abierto, el líquido caloportador sale de inmediato del equipo.

4. Abra el tornillo de vaciado. Para esto gírelo en el sentido contrario al de las agujas del reloj.
5. Deje que el líquido caloportador salga.
6. Vuelva a girar el tornillo de vaciado en el sentido de las agujas del reloj.

10 Eliminación de residuos

10.1 Desechar el refrigerante



¡PELIGRO!
Escape incontrolado de refrigerante

Explosión, quemadura, incendio

- No deseche ningún circuito de refrigeración que se encuentre bajo presión.
- La eliminación de residuos solo puede llevarla a cabo personal especializado certificado que cuente con formación en la manipulación de refrigerantes inflamables.



El tipo y el volumen de llenado del refrigerante aparecen en la placa de características.

Encargue la reparación y la eliminación de residuos exclusivamente a técnicos especialistas en la tecnología de refrigeración.

10.2 Eliminación del aparato



Para los estados miembros de la UE es válido lo siguiente: La eliminación del aparato como residuo se debe llevar a cabo conforme a la Directiva 2012/19/UE (RAEE, residuos de aparatos eléctricos y electrónicos).

10.3 Desechar embalaje

El desecho del embalaje debe realizarse de acuerdo con la directiva 94/62/CE.

11 Datos técnicos

11.1 Datos generales



El nivel de intensidad acústica del aparato tiene menos de 70 dB. El nivel de intensidad acústica del aparato no se especifica debidamente en la directiva 2006/42/CE.

Tab. 16: Datos generales

Dato	Valor	Unidad
Emplazamiento y utilización	en interiores	---
Utilización hasta una altura máxima sobre el nivel del mar	2000	m
Humedad del aire	Humedad relativa máxima del aire del 80 % con temperaturas de hasta 31 °C, decreciente linealmente hasta una humedad relativa del aire máxima del 50 % con 40 °C	%
Código IP según EN 60529	IP 32	---
Nivel de suciedad	2	---
Espacio libre (por delante y por detrás)	40	cm
Sobretensión	Categoría de sobretensión II y sobretensiones transitorias de acuerdo con la categoría II	---
Tipo de protección para equipo eléctrico DIN EN 61140 (VDE 0140-1)	1	---
Clasificación según DIN 12876	NFL (apropiado para líquidos no inflamables)	---
Pantalla	LED de 7 segmentos	---
Resolución de pantalla	0,1	°C
Precisión de ajuste	0,1	°C
Estabilidad de temperatura	±0,5	K
Rango de temperatura ambiente	5 – 40	°C
Rango de temperatura de almacenamiento	5 – 40	°C
Rango de temperatura de transporte	-20 – 60	°C

Tab. 17: Rango de temperatura de trabajo

	Rango de temperatura de trabajo	Dimensiones (an x pr x al)	Peso
Equipo/unidad	°C	mm x mm x mm	kg
MC 350	-10 – 40	240 x 400 x 500	31,0
MC 600	-10 – 40	350 x 480 x 595	48,0
MC 1200	-10 – 40	450 x 550 x 650	58,0
MC 2000	-10 – 40	450 x 550 x 650	60,5

11.2 Grupo de refrigeración

Tab. 18: Potencia de frío

	Unidad	MC 350	MC 600	MC 1200	MC 2000
Potencia de frío (a 20 °C)	W	350	600	1200	2000
Potencia de frío (a 10 °C)	W	270	500	1050	1700
Potencia de frío (a 0 °C)	W	200	370	750	1250
Potencia de frío (a -10 °C)	W	120	200	400	700



La potencia de frío se mide a una temperatura determinada del líquido caloportador. Estos valores de temperatura se indican entre paréntesis. La temperatura ambiente para la medida asciende a 20 °C ya que la temperatura del líquido caloportador utilizada es la del etanol. Para la medición en aparatos refrigerados con agua, la temperatura del agua de refrigeración asciende a 15 °C como la presión diferencial del agua de refrigeración de 3 bar.

11.3 Refrigerante y cantidad de llenado

Tab. 19: Refrigerante y cantidad de llenado

	Unidad	MC 350	MC 600	MC 1200	MC 2000
Refrigerante	---	R-290	R-290	R-290	R-290
Peso máximo de llenado	g	41	65	85	93
GWP _(100a) *	---	3	3	3	3



Potencial de calentamiento global (Global Warming Potential o GWP), comparado con CO₂ = 1,0

* Plazo de 100 años, según IPCC IV

11.4 Circuito hidráulico

Tab. 20: Circuito hidráulico

	Unidad	MC 350	MC 600	MC 1200	MC 2000
Volumen de llenado	l	4 – 7	4 – 8	7 – 14	7 – 14
Energía de elevación máxima (agua a 20 °C)	l/min	16	35	35	35
Presión de elevación máxima (agua a 20 °C)	bar	0,35	1,30	1,30	1,30
Conexión de bomba	pulgadas	Boquilla para manguera de ½"	G ¾, boquilla para manguera de ¾"	G ¾, boquilla para manguera de ¾"	G ¾, boquilla para manguera de ¾"
Grifo de vaciado (conexión)	pulgadas	G ½"	G ½"	G ½"	G ½"
Conexión de rebose	pulgadas / mm	Boquilla para manguera ½" (10)	Boquilla para manguera de 16 mm	Boquilla para manguera de 16 mm	Boquilla para manguera de 16 mm

11.5 Datos dependientes de la tensión

Tab. 21: Consumo de corriente

Variantes de tensión	MC 350	MC 600	MC 1200	MC 2000
Unidad	A	A	A	A
230 V; 50 Hz	---	3,2	4,2	5,1
220 V; 60 Hz / 230V; 50 Hz	1,7	---	---	---
220 V; 60 Hz	---	3,7	---	---
115 V; 60 Hz	3,7	7,2	9,6	12,9
100 V; 50/60 Hz	3,7	---	---	---

12 Aspectos generales

12.1 Derechos de autor

Este manual se encuentra protegido por derechos de autor y únicamente se encuentra destinado para uso interno del comprador.

Salvo para fines internos, está prohibido ceder estas instrucciones a terceros, reproducirlas de cualquier forma – aunque sea en extractos – y reutilizar o comunicar su contenido sin una autorización escrita del fabricante.

La infracción de esta prohibición obligará a una indemnización por daños y perjuicios. Quedan reservados otros derechos.

Queremos señalar que las denominaciones y marcas de empresas utilizadas en el manual están sujetas, por regla general, a la legislación de protección de patentes y marcas comerciales.

12.2 Modificaciones técnicas

El fabricante se reserva el derecho a introducir modificaciones técnicas en el equipo.

12.3 Contacto LAUDA

Póngase en contacto con el servicio de LAUDA en los siguientes casos:

- Resolución de problemas
- Preguntas técnicas
- Pedido de accesorios y piezas de recambio

Si tiene preguntas específicas sobre la aplicación, póngase en contacto con nuestro departamento de ventas.

Datos de contacto

Servicio LAUDA

Teléfono: +49 (0)9343 503-350

Correo electrónico: service@lauda.de

12.4 Declaración de conformidad

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD CE

Fabricante: LAUDA DR. R. WOBSE GMBH & CO. KG
Laudaplatz 1, 97922 Lauda-Königshofen, Alemania

Por la presente declaramos bajo nuestra exclusiva responsabilidad que las máquinas descritas a continuación

Línea de productos: Microcool **Número de serie:** a partir de S250000001

Modelos: MC 350, MC 600, MC 1200, MC 2000
(Modelos con refrigerante natural)

cumplen todas las disposiciones pertinentes de las Directivas CE enumeradas a continuación debido a su diseño y tipo de construcción en la versión comercializada por nosotros:

Reglamento sobre máquinas:	(EU) 2023/1230 (válido a partir del 20.01.2027)
Directiva sobre máquinas	2006/42/CE (válido hasta el 19.01.2027)
Directiva CEM	2014/30/UE
Directiva RoHS	2011/65/UE en relación con (UE) 2015/863

El equipo no está cubierto por la Directiva de Equipos a Presión 2014/68/UE, ya que la clasificación máxima del equipo es Categoría 1 y está cubierto por la Directiva de Máquinas.

Los objetivos de protección de la Directiva de Máquinas en materia de seguridad eléctrica se cumplen de acuerdo con el Anexo III y Anexo I Apartado 1.5.1 de conformidad con la Directiva de Baja Tensión 2014/35/UE. La máquina o el producto correspondiente está sujeto al procedimiento de evaluación de la conformidad basado en un control interno de la fabricación (módulo A según (UE) 2023/1230).

Normas aplicadas (con fecha de publicación):

- EN ISO 12100:2010 (Abl. 08.04.2011)
- EN 61010-1:2010/A1:2019/AC:2019-04 (Abl. 30.11.2020)
- EN IEC 61010-2-010:2020 (Abl. 22.06.2021)
- EN 61326-1:2021
- EN 378-2:2016 (Abl. 09.06.2017)

Representante autorizado para la composición de la documentación técnica:
Dr. Jürgen Dirscherl, Director de Investigación y Desarrollo

Firmado en nombre de: LAUDA DR. R. WOBSE GMBH & CO. KG

Lauda-Königshofen, 02.10.2025



Dr. Marc Stricker,
Director General (COO)

12.5 Devolución de mercancías y declaración de no objeción

Devolución de mercancías

¿Desea devolver a LAUDA un producto que ha adquirido de LAUDA? Para la devolución de mercancías, por ejemplo, para su reparación o en caso de reclamación, necesita una autorización de LAUDA en forma de *Return Material Authorization (RMA)* o un *número de procesamiento*. Puede obtener este número de RMA en nuestro servicio de atención al cliente en el número *+49 (0) 9343 503 350* o por correo electrónico en la dirección service@lauda.de.

Dirección de devolución

LAUDA DR. R. WOBSE GMBH & CO. KG

Laudaplatz 1

97922 Lauda-Königshofen

Alemania/Germany

Identifique su envío de forma claramente visible con el número RMA. Además, adjunte esta declaración cumplimentada.

Número RMA	Número de serie del producto
Cliente/entidad explotadora	Nombre de contacto
Correo electrónico de contacto	Teléfono de contacto
Código postal	Localidad
Calle y número	
Aclaraciones adicionales	

Declaración de no objeción

Por la presente, el cliente/la entidad explotadora confirma que el producto enviado con el número RMA arriba indicado ha sido vaciado y limpiado cuidadosamente, que las conexiones existentes están cerradas en la medida de lo posible y que sobre o en el producto no hay sustancias explosivas, oxidantes, peligrosas para el medio ambiente, biopeligrosas, tóxicas, radiactivas u otras sustancias peligrosas.

Lugar, fecha	Nombre en letra de imprenta	Firma

13 Índice

A	
Accesorios	
De serie	12
Advertencia	
Descripción	54
Agua completamente desalinizada	29
Agua desionizada	29
Ajustar (temperatura real)	
Fijar	49
Ajustes de fábrica	
Restablecer	49
Visión general	49
Alarma	
Códigos	55
Descripción	54
Aparato	
Desechar (embalaje)	59
Limpiar condensadores (refrigerado por aire)	52
Aparatos de protección (individual, vista general)	10
Aparatos de protección individual (vista general)	10
Aplicación	
Conectar	26
C	
Capacitación del personal (vista general)	9
CEM	8
Circuito hidráulico	
Descripción	19
Código	
Alarmas	55
Compensar	
Ajustar	49
Comprobar	
Líquido caloportador	53
Contacto	63
Copyright	63
D	
Declaración de conformidad	65
Derechos de autor	63
E	
Desechar	
Embalaje	59
Refrigerante	59
Desechar el refrigerante	59
Desembalaje	12
DIN EN 378-1	8
E	
Embalaje	
Desechar	59
Emplazamiento (equipo)	23
Equipo	
Desembalaje	12
Eliminación (refrigerante)	59
Emplazamiento	23
Estructura	15
Limpieza	52
Llenado	31
Vaciado	58
Equivalente de CO ₂	62
Error	
Descripción	54
Establecimiento de la fuente de alimentación	30
Establecimiento del suministro de corriente	30
Estructura	
Equipo	15
F	
Fijar el los valores límite (temperatura)	40
Fijar el valor nominal	39
Fijar el valor nominal de temperatura	39
Fijar los valores límites de temperatura	40
G	
GWP	62
I	
Instrucciones de seguridad	
generales	6
Interfaz	21, 45
configurar	43

Protocolo	44
Interruptor de red	
Manejo	18

L

LED amarillo	39
Limpiar	
Condensadores refrigerados por aire	52
Limpieza	52
Líquido caloportador	
Comprobar	53
Eliminar	58
Vista general (autorizada)	29
Llenar	31
Lugar de emplazamiento	23

M

Mal uso	7
Manómetro	
Descripción	20
Mantenimiento	
Intervalo	51
Trabajos	51

N

Nivel de llenado	
bajo	31
desciende	31

P

Placa de características	15, 22
Presión de la bomba	
ajuste	33

R

Refrigerante	
Inflamable	8
Peso de llenado	62
Volumen de relleno	62
RS 232	21, 45
configurar	43
Protocolo	44

S

Servicio posventa	63
-----------------------------	----

T

Tecla de introducción de datos (posición)	19
Teclas de flecha (posición)	19
Teclas de pantalla	
Manejo	19
Teclas softkey (posición)	19

U

Uso adecuado	7
------------------------	---

V

Vaciado	
Equipo	58

Fabricante:

Laudaplatz 1 • 97922 Lauda-Königshofen • Alemania

Téléphone: +49 (0)9343 503-0

Correo electrónico: info@lauda.de • Internet: <https://www.lauda.de>