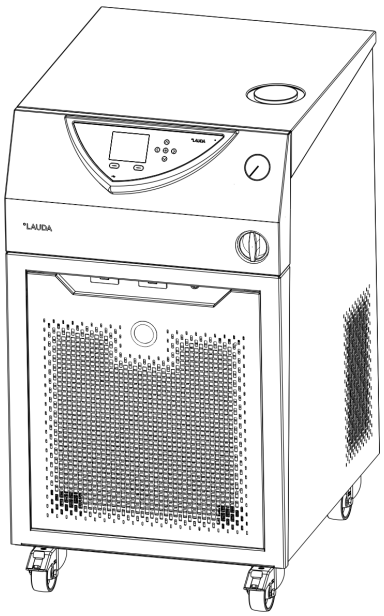
Instrucciones de servicio

Variocool

VC 1200 (W), VC 2000 (W), VC 5000 (W), VC 10000 (W)

Termostato de proceso con refrigerante natural



V3R24

¡Antes de comenzar cualquier trabajo leer las instrucciones!

°FAHRENHEIT. °CELSIUS. °LAUDA.

Fabricante
LAUDA DR. R. WOBSER 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_13-038, 3, es_ES ©LAUDA 2025

Reemplaza la edición V2R15, V1R40

12/10/2026

Índice de contenido

1 Seguridad ... 7
1.1 Instrucciones generales de seguridad ... 7
1.2 Obligaciones de la entidad explotadora ... 8
1.3 Observe las instrucciones de funcionamiento adicionales ... 8
1.4 Límites del equipo ... 8
1.4.1 Uso ... 8
1.4.2 Ámbito de uso ... 9
1.4.3 Límites temporales ... 9
1.5 Requisitos de CEM ... 9
1.6 Versiones de software ... 9
1.7 Prohibición de modificaciones en el equipo ... 10
1.8 Refrigerante natural ... 10
1.9 Requisitos respecto al líquido caloportador ... 10
1.10 Materiales ... 11
1.11 Requisitos respecto a las mangueras ... 11
1.12 Capacitación del personal ... 11
1.13 Aparato de protección personal ... 11
1.14 Etiqueta de seguridad del producto ... 12
1.15 Estructura de las indicaciones de advertencia ... 12
2 Desembalaje ... 14
3 Descripción del equipo ... 18
3.1 Tipos de equipos ... 18
3.2 Estructura del equipo ... 19
3.3 Elementos de mando ... 23
3.3.1 Conmutador de alimentación ... 23
3.3.2 Teclas de pantalla ... 24
3.4 Elementos de funcionamiento ... 24
3.4.1 Circuito hidráulico ... 24
3.4.2 Grupo de refrigeración ... 25
3.4.3 Sensor de advertencia de gases: funcionamiento y protección ... 25
3.4.4 Interfaces ... 26
3.5 Equipamientos ... 29
3.6 Placa de características ... 30
4 Antes de la puesta en servicio ... 31
4.1 Emplazamiento del equipo ... 31
4.2 Conexión de la aplicación ... 32
4.2.1 Mangueras de regulación de temperatura y abrazaderas para mangueras ... 32

4.2.2 Conexión de la aplicación externa ... 33
4.3 Agua de refrigeración ... 35
4.3.1 Requisitos respecto al agua de refrigeración ... 35
4.3.2 Conexión del agua de refrigeración ... 36
4.4 Líquidos caloportadores ... 38
4.5 Establecimiento del suministro de corriente ... 40
5 Puesta en funcionamiento ... 42
5.1 Encender el equipo por primera vez y llenar con fluido ... 42
5.1.1 Modo de llenado ... 42
5.1.2 Conectar y llenar el equipo ... 43
5.2 Ajustar la presión de la bomba ... 46
5.3 Interfaces ... 46
5.3.1 Ajuste de la salida de alarma ... 46
5.3.2 Interfaz de salida de alarma (contacto libre de potencial) ... 47
5.3.3 Montar módulos ... 47
5.4 Manejo del equipo con el puesto de mando a través de una interfaz o con la aplicación web ... 48
6 Funcionamiento ... 50
6.1 Instrucciones generales de seguridad ... 50
6.2 Modos de funcionamiento ... 54
6.3 Vista general a través de la estructura de menú ... 55
6.4 Puesta en marcha del equipo ... 57
6.5 Pantalla ... 57
6.5.1 Ventana básica ... 57
6.5.2 Ventana de menú ... 58
6.5.3 Ventana de introducción de datos ... 59
6.5.4 Bloqueo y habilitación de teclas de manejo ... 60
6.6 Fijar los límites de temperatura ... 61
6.7 Fijar el valor nominal ... 62
6.8 Activar y desactivar el standby ... 62
6.9 SmartCool (refrigeración) ... 63
6.10 Control externo ... 64
6.10.1 Activar el control externo ... 64
6.10.2 Fijar la compensación del valor nominal ... 64
6.11 Regulación ... 65
6.11.1 Nociones básicas ... 66
6.11.2 Acceder al menú de control ... 68
6.11.3 Vista general a través de parámetros de regulación internos ... 69
6.11.4 Adaptar los parámetros de regulación internos ... 69
6.11.5 Vista general a través de parámetros de regulación externos ... 70

6.11.6 Adaptar los parámetros de regulación externos ... 71
6.12 Config. básica ... 72
6.12.1 Acceder al ajuste básico ... 72
6.12.2 Ajustar el volumen de las señales acústicas ... 72
6.12.3 Ajustar el brillo de la pantalla ... 72
6.12.4 Establecer el modo de funcionamiento de arranque (arranque automático) ... 73
6.12.5 Limitar el consumo de corriente ... 74
6.12.6 Configurar el nivel de advertencia para el nivel de llenado ... 74
6.12.7 Seleccionar el idioma del menú ... 74
6.13 Introducir la compensación interna de la temperatura real (calibración) ... 75
6.14 Restablecer la calibración de fábrica (sensor de temperatura interno) ... 75
6.15 Volver a establecer los ajustes de fábrica ... 76
6.16 Estado del equipo ... 78
6.16.1 Acceder al estado del equipo ... 78
6.16.2 Leer el historial de errores ... 78
6.16.3 Consultar los datos del equipo ... 79
6.16.4 Consultar la versión de software ... 79
6.16.5 Visualizar el tipo de aparato ... 79
6.16.6 Visualizar el número de serie ... 79
6.17 Programador ... 80
6.17.1 Ejemplo de programa ... 80
6.17.2 Seleccionar programa ... 83
6.17.3 Crear y editar programas ... 83
6.17.4 Determinar las repeticiones del programa ... 85
6.17.5 Iniciar, interrumpir y finalizar el programa ... 86
7 Mantenimiento ... 87
7.1 Instrucciones generales de seguridad ... 87
7.2 Intervalos de conservación ... 88
7.3 Limpieza de las superficies del aparato ... 88
7.4 Comprobación de la protección de nivel inferior ... 89
7.5 Limpieza de los condensadores refrigerados por aire ... 90
7.6 Limpiar el elemento filtrante ... 90
7.7 Descalcificar el circuito de agua de refrigeración ... 91
7.8 Comprobación del líquido caloportador ... 92
8 Fallos ... 94
8.1 Alarmas, errores y advertencias ... 94
8.2 Códigos de alarma ... 94
8.3 Alarma de nivel insuficiente ... 95
8.4 Alarma de exceso de temperatura ... 96

8.5 Advertencias - Regulación ... 96
8.6 Advertencias - sistema de protección ... 98
8.7 Advertencias - Smartcool ... 99
9 Puesta fuera de servicio ... 103
9.1 Vaciar aparato ... 103
9.2 Vaciar circuito de agua de refrigeración ... 103
10 Eliminación de residuos ... 106
10.1 Eliminación del refrigerante ... 106
10.2 Eliminación del aparato ... 106
10.3 Desechar embalaje ... 106
11 Datos técnicos ... 107
11.1 Datos generales y específicos de tipo ... 107
11.2 Potencia de frío ... 109
11.3 Refrigerante y volumen de llenado ... 111
11.4 Volumen de llenado y datos característicos de las bombas ... 111
11.5 Potencia calorífica y consumo de corriente ... 112
12 Accesorios ... 114
13 Aspectos generales ... 116
13.1 Derechos de autor ... 116
13.2 Modificaciones técnicas ... 116
13.3 Condiciones de garantía ... 116
13.4 Contacto LAUDA ... 116
13.5 Declaración de conformidad ... 116
13.6 Devolución de mercancías y declaración de no objeción ... 120
14 Índice ... 121

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 entornos sanitarios facultativos conforme a DIN EN 60601-1 e IEC 601-1, respectivamente.
- 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.

Si el manual de instrucciones se pierde, póngase en contacto con LAUDA Service. Encontrará los datos de contacto en ↳ Capítulo 13.4 «Contacto LAUDA » en la página 116.

Con la utilización del aparato, se generan situaciones peligrosas por temperaturas altas y bajas, y por la utilización de energía eléctrica. En la medida de lo posible, los peligros del aparato se eliminan mediante las correspondientes normas adecuadas desde el punto de vista constructivo. 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, habrá señales de advertencia en el aparato. Debe respetar dichas señales de advertencia siempre.

  Las señales de advertencia del equipo se describen en este capítulo "Seguridad".
- En este manual de instrucciones existen instrucciones de seguridad. Debe respetar dichas instrucciones siempre.
- 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 1.12 «Capacitación del personal» en la página 11 *y* ↳ Capítulo 1.13 «Aparato de protección personal» en la página 11.

Encontrará información más detallada sobre la estructura general de las instrucciones de advertencia en ↳ Capítulo 1.15 «Estructura de las indicaciones de advertencia» en la página 12.

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.

Tenga en cuenta las condiciones para la instalación que aparecen en ↳ Capítulo 11.1 «Datos generales y específicos de tipo» en la página 107.

1.3 Observe las instrucciones de funcionamiento adicionales

Módulos de interfaz

El aparato puede equiparse con módulos de interfaz adicionales. Si se montan y utilizan módulos de interfaz es preciso leer y observar las instrucciones de funcionamiento correspondientes del módulo de interfaz.

1.4 Límites del equipo

1.4.1 Uso

Uso previsto

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

Mal uso razonablemente previsible

Se consideran mal uso razonablemente previsible los siguientes usos, entre otros:

- funcionamiento del equipo sin líquido caloportador
- funcionamiento del equipo con un líquido caloportador inadecuado
- funcionamiento del equipo con un líquido caloportador inflamable
- conexión incorrecta de las mangueras
- funcionamiento con mangueras defectuosas o inadecuadas
- ajuste de una presión de la bomba incorrecta
- funcionamiento del equipo en aplicaciones médicas
- emplazamiento en zonas con peligro de explosión
- para regular la temperatura de alimentos
- con un reactor de vidrio sin protección contra sobrepresión
- conexión a un circuito hidráulico no cerrado
- instalación en exteriores
- funcionamiento del equipo con cables de conexión de red defectuosos, inadecuados o no conformes con la normativa

Clase de suministro de energía

La alimentación del equipo es con...

- energía eléctrica (cada equipo)

Límites de potencia, valores de funcionamiento

- Véase el capítulo Datos técnicos

1.4.2 Ámbito de uso

El equipo solo debe utilizarse en los siguientes sectores:

- En el ámbito de producción, control de calidad, investigación y desarrollo en el entorno industrial
- Uso en interiores
- Rango de temperatura ambiente de 5 a 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
- Altitud máxima hasta 2000 m sobre el nivel del mar
- Variaciones de la tensión de alimentación hasta ± 10 % de la tensión de alimentación
- Categoría de sobretensión II
- Nivel de suciedad 2
- Temperatura máxima de almacenamiento y transporte de 43 °C

1.4.3 Límites temporales

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

Intervalos de conservación -

1.5 Requisitos de CEM

Tab. 1: Clasificación conforme a los requisitos de CEM

Equipos	Requisitos de resistencia a interferencias	Clase de emisiones	Fuente de alimentación del cliente	
			Países de la UE	Países fuera de la UE
VC 1200 (W), VC 2000 (W), VC 5000 (W),	Tabla 2 (industria) conforme a EN 61326-1	Clase de emisiones B conforme a CISPR 11	Valor de conexión doméstica ≥ 100 A	Ninguna limitación
VC 10000 (W) [1]	Tabla 2 (industria) conforme a EN 61326-1	Clase de emisiones B conforme a CISPR 11	Valor de conexión doméstica ≥ 100 A	Ninguna limitación

[1] Este equipo es un producto de la clase A. En entornos residenciales, este producto puede provocar radiointerferencias.

1.6 Versiones de software

Este manual de instrucciones es válido para el equipo a partir de estas versiones de software.

Software	Válido a partir de la versión
Sistema operativo Command	3.45
Regulación	1.74
Refrigeración (natural refrigerant)	2.08

Software	Válido a partir de la versión
Módulo analógico-IO	3.31
Módulo RS 232/485	3.34
Módulo digital-IO	3.17
Módulo de temperatura externa	1.45
Módulo Ethernet	1.27
Módulo EtherCAT	1.14

1.7 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 .

1.8 Refrigerante natural



Los equipos están llenos de refrigerante natural del grupo de seguridad A3. Estos refrigerantes naturales presentan una mayor inflamabilidad.

La denominación y el volumen de llenado del refrigerante están indicados en la placa de características y en la capítulo de "Datos técnicos".

1.9 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. WOBSER 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.

1.10 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, cobre y latón, así como plásticos de alta calidad resistentes a la temperatura.

1.11 Requisitos respecto a las mangueras

Utilice mangueras con

- resistencia a la temperatura,
- resistencia a la presión y
- resistencia a sustancias que se correspondan con su aplicación.

Encontrará las mangueras recomendadas en el capítulo "Mangueras".

1.12 Capacitación del personal

Especialistas en refrigeración

Los especialistas en refrigeración han sido específicamente formados y cualificados para el campo de actividades en el que actúan, y conocen las normas y disposiciones aplicables a ese ámbito. Esta cualificación incluye las competencias necesarias para la prevención de emisiones, la recuperación de gases fluorados de efecto invernadero, así como la manipulación segura de instalaciones de refrigeración de tipo y magnitud relevantes.

Gracias a su formación especializada y su experiencia, los especialistas en refrigeración están capacitados para realizar los trabajos en los equipos de refrigeración y para detectar y evitar por sí mismos posibles peligros.

Deberá disponer de un certificado relativo a (UE) nº 2024/573 y (UE) nº 2015/2067.

Persona cualificada

Determinadas operaciones en el equipo deben ser llevadas a cabo solo por personal especializado. El personal especializado son personas que pueden evaluar el funcionamiento y los riesgos del equipo y del uso, basándose en su formación, sus conocimientos y su experiencia.

Personal operario

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

Personal operario

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

1.13 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.

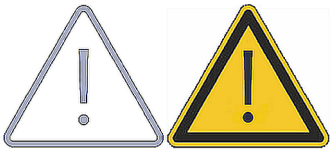
1.14 Etiqueta de seguridad del producto

Caliente



En el equipo está colocado el símbolo gráfico "Superficie caliente". Con este símbolo se advierte de que la superficie en cuestión del equipo está caliente. Estas superficies no pueden tocarse durante el funcionamiento. Para poder tocar estas superficies en otras fases del ciclo de vida del equipo, p. ej., durante el mantenimiento, estas se deben dejar enfriar a temperatura ambiente.

Punto peligroso



En el equipo está colocado el símbolo gráfico "Punto peligroso". Este símbolo advierte de un posible punto peligroso en el equipo que podría suponer un peligro inminente o inmediato para la vida y la salud de las personas.



En el equipo está colocado el símbolo gráfico "Materiales inflamables". Este símbolo advierte de un posible punto peligroso en el equipo que podría suponer un peligro inminente o inmediato para la salud de las personas.

1.15 Estructura de las indicaciones de advertencia

Señal de advertencia	Clase de peligro
	Riesgo eléctrico.
	Materias explosivas.
	Materias inflamables.
	Superficie caliente.

Señal de advertencia	Clase de peligro
	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.

Tab. 2: Accesorios incluidos de serie

Tipo del equipo	Denominación	Cantidad	Número de pedido
VC 1200 (W), VC 2000 (W)	Conexión de bomba: Boquilla para manguera de ¾" con tuerca de racor G¾"	2	EOA 004
Equipos con refrigeración por agua	Boquilla para manguera de ½" con tuerca de racor de G¾"	2	EOA 001
Todos los equipos	Manual de instrucciones	1	Q4DA-E_13-038

Tab. 3: Accesorios incluidos de serie

Tipo del equipo	Denominación	Cantidad	Número de pedido
VC 5000 (W)	Conexión de bomba: Boquilla para manguera de ¾" con tuerca de racor G¾"	2	EOA 004
VC 10000 (W)	Conexión de bomba: Boquilla para manguera de 1" con tuerca de racor de G1¼"	2	EOA 003
Equipos con refrigeración por agua	Boquilla para manguera de ½" con tuerca de racor de G¾"	2	EOA 001
Todos los equipos	Manual de instrucciones	1	Q4DT-E_13-026

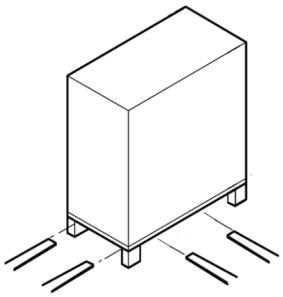


Fig. 1: Transporte con la carretilla elevadora

Compruebe si el equipo y los accesorios están completos o han podido sufrir 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, avise de inmediato al LAUDA Service. Encontrará los datos de contacto en Capítulo 13.4 «Contacto LAUDA » en la página 116.

Conserve el embalaje original del equipo de termorregulación para transportes posteriores.

Indicaciones para el desembalaje, con un VC 5000 como ejemplo

Personal: ■ Personal operario

Desembale el equipo conforme a las siguientes instrucciones.

1. **Imagen 1:** Corte las cintas de plástico ① y retírelas.
2. Levante la tapa de madera ② del embalaje.

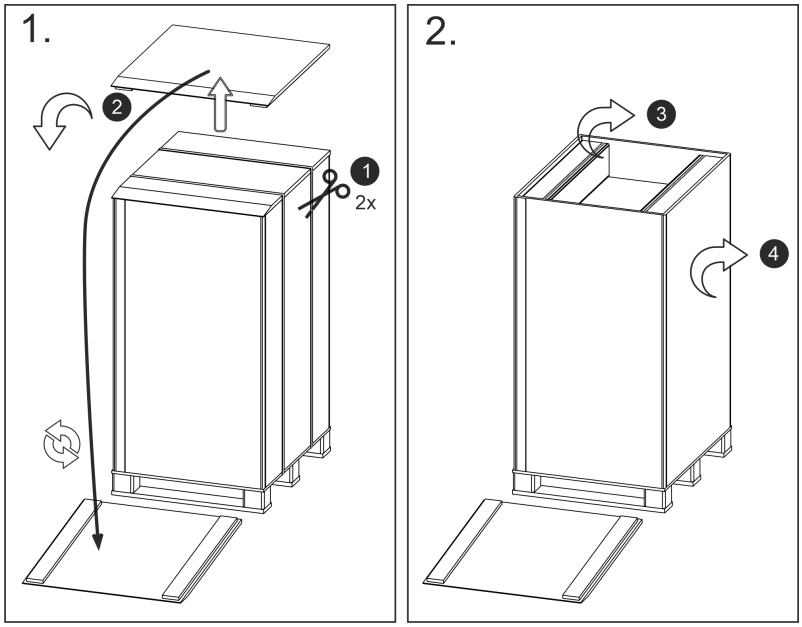


Fig. 2: Gráfico de las instrucciones de desembalaje para VC 5000

3. **Imagen 2:** Saque las dos piezas distanciadoras ③ de la caja de cartón. Retire la caja de cartón ④.
4. **Imagen 3:** En el equipo está el manual de instrucciones ⑤, que va a necesitar.

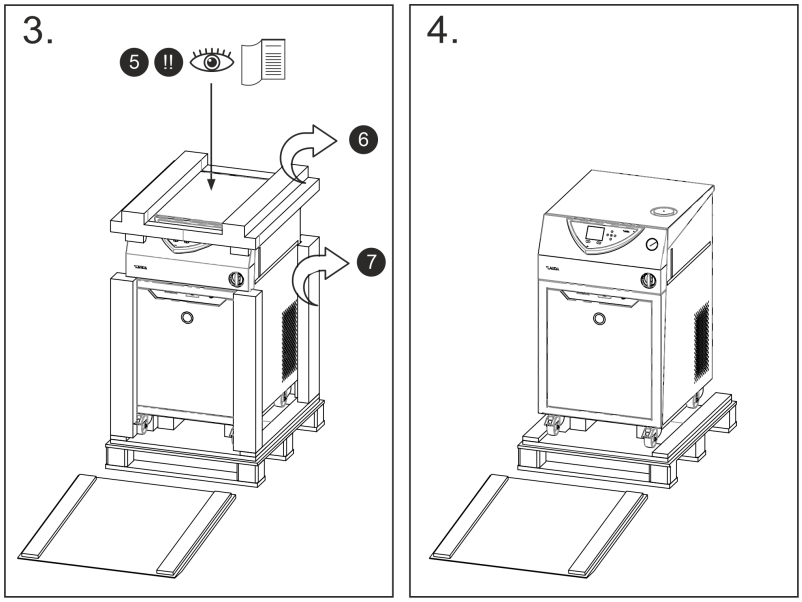


Fig. 3: Gráfico de las instrucciones de desembalaje para VC 5000

5. Retire la espuma ⑥ que está sobre el equipo y en las esquinas ⑦.

6. Imagen 4: El equipo está desembalado.

> *Por motivos de seguridad, los siguientes pasos los deben llevar a cabo 3 personas.*

7. Imagen 5: Incline con cuidado el equipo mínimamente hacia el lado ⑧. Retire la espuma ⑨ sobre la que se apoyaba el equipo. Proceda de la misma manera para el otro lado.

   ▶ El equipo se apoya sobre sus ruedas.

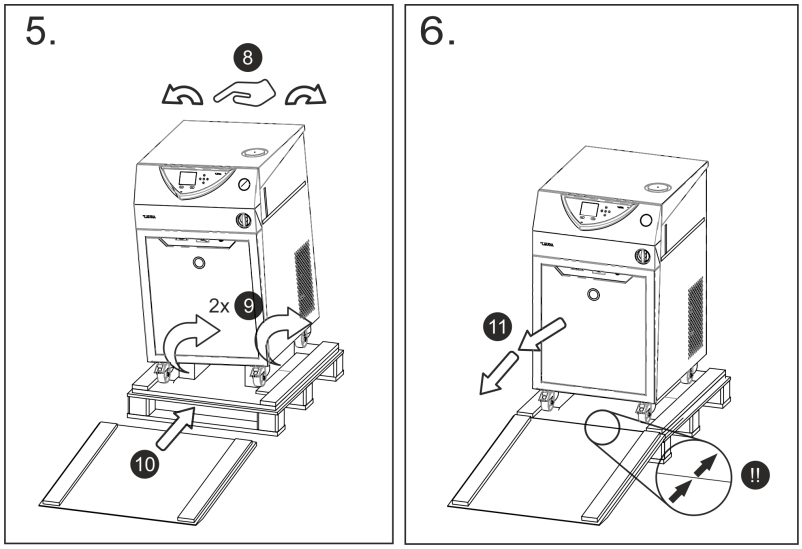


Fig. 4: Gráfico de las instrucciones de desembalaje para VC 5000

8. Imagen 5: La tapa de madera se convierte ahora en una rampa. El lado biselado de la rampa debe quedar alejado del equipo y estar orientado hacia el suelo. Los listones de guía deben estar visibles. Coloque la rampa ⑩ en las aberturas del palé. Abra los frenos de las ruedas del equipo.
9. Imagen 6: La rampa debe quedar pegada al palé. Dos personas deben quedarse con los pies a la derecha e izquierda de los listones de guía de la rampa para asegurarse de que no se resbale. Baje el equipo del palé de transporte con cuidado con la parte frontal por delante ⑪.
10. Para la puesta en servicio del equipo, lea el manual de instrucciones.

3 Descripción del equipo

3.1 Tipos de equipos

La denominación de los tipos del equipo está compuesta a partir de los siguientes componentes.

Componente	Descripción
VC	Variocool
<Número>, p. ej., 2000	Potencia de frío nominal en vatios [W] a 20 °C
W	Equipo con refrigeración por agua Esta indicación en el tipo de equipo identifica los equipos refrigerados por agua.

- Todos los equipos disponen de una derivación para la regulación de la presión de la bomba.
- Todos los equipos están previstos para la instalación sobre el suelo. Los equipos disponen de roldanas con frenos de estacionamiento.

3.2 Estructura del equipo

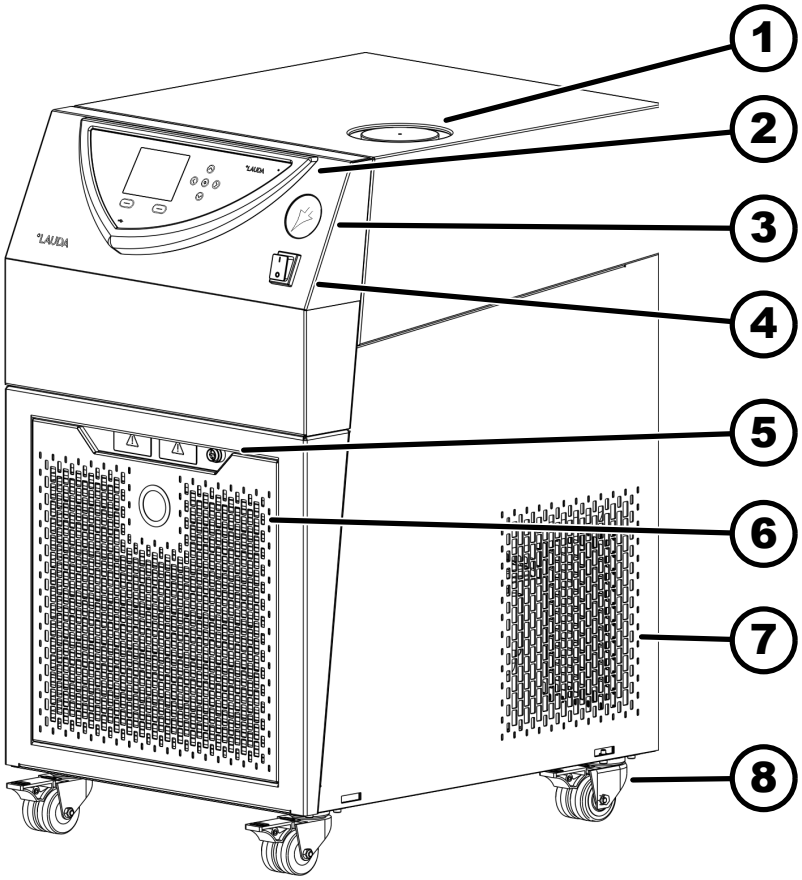


Fig. 5: Parte delantera VC 2000

1 Tubuladura de carga con tapa
2 Panel de manejo
3 Manómetro
4 Conmutador de alimentación
5 Salida de alarma y compartimentos modulares
6 Panel frontal (aberturas de ventilación solo en equipos refrigerados por aire)
7 Aberturas de ventilación (a ambos lados)
8 Cuatro roldanas (con freno de estacionamiento)

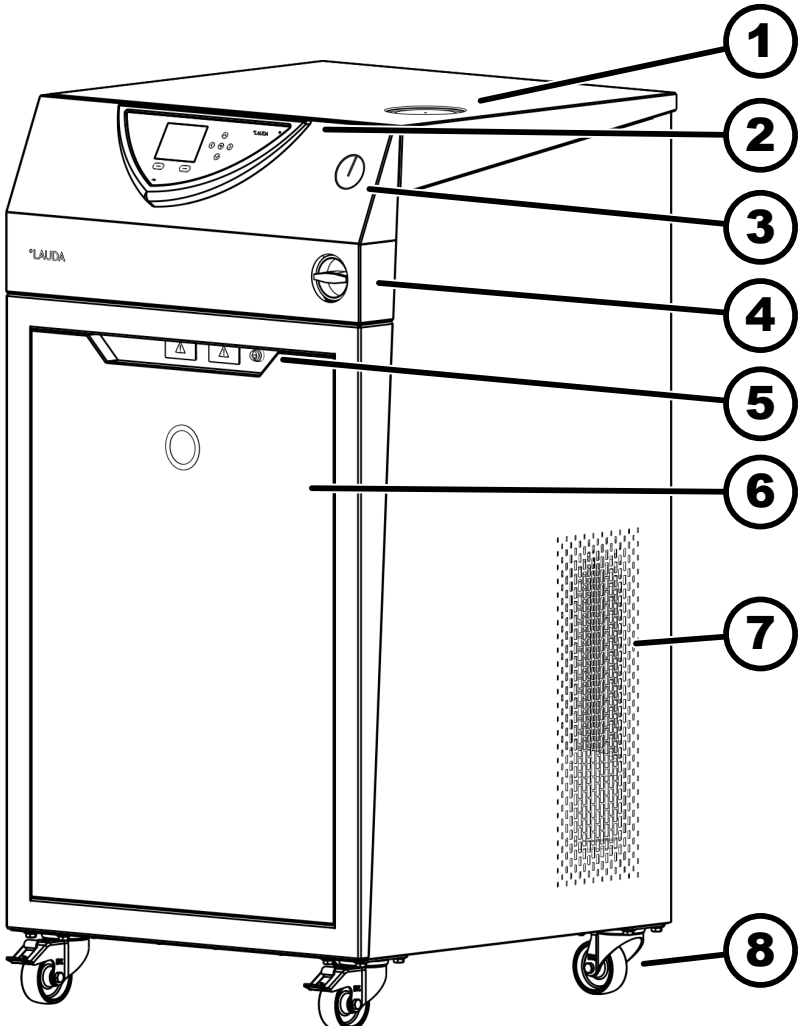


Fig. 6: Parte delantera VC 10000 W

1 Tubuladura de carga con tapa
2 Panel de manejo
3 Manómetro
4 Conmutador de alimentación (indicación: la disposición del conmutador de alimentación depende del modelo)
5 Salida de alarma y compartimentos modulares
6 Panel frontal (aberturas de ventilación solo en equipos refrigerados por aire)
7 Aberturas de ventilación (a ambos lados)
8 Cuatro roldanas (con freno de estacionamiento)

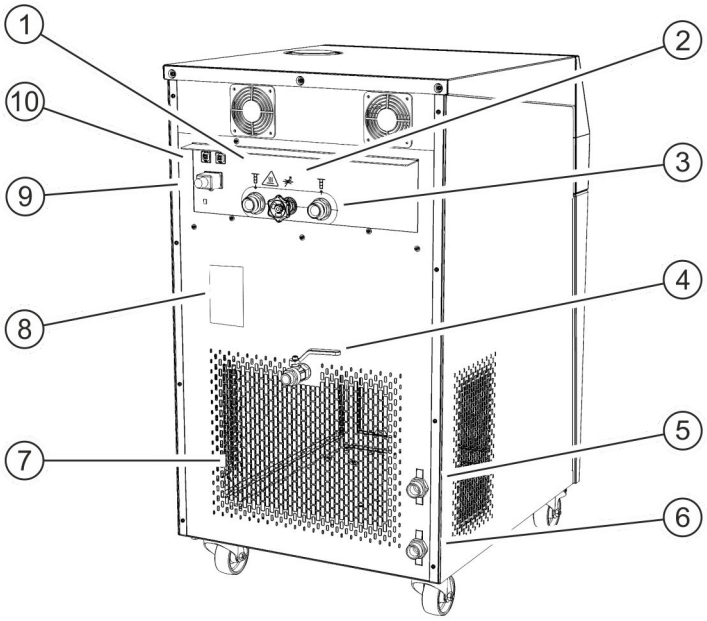


Fig. 7: Parte posterior VC 2000 W

1 Conexión de bomba de avance
2 Rueda de ajuste de derivación
3 Conexión de bomba de retroceso
4 Grifo de vaciado
5 Boquilla de empalme para el retroceso de la refrigeración por agua (solo en equipos refrigerados por agua)
6 Boquilla de empalme para la admisión de la refrigeración por agua (solo en equipos refrigerados por agua)
7 Rejilla de ventilación
8 Placa de características
9 Fuente de alimentación
10 Fusibles

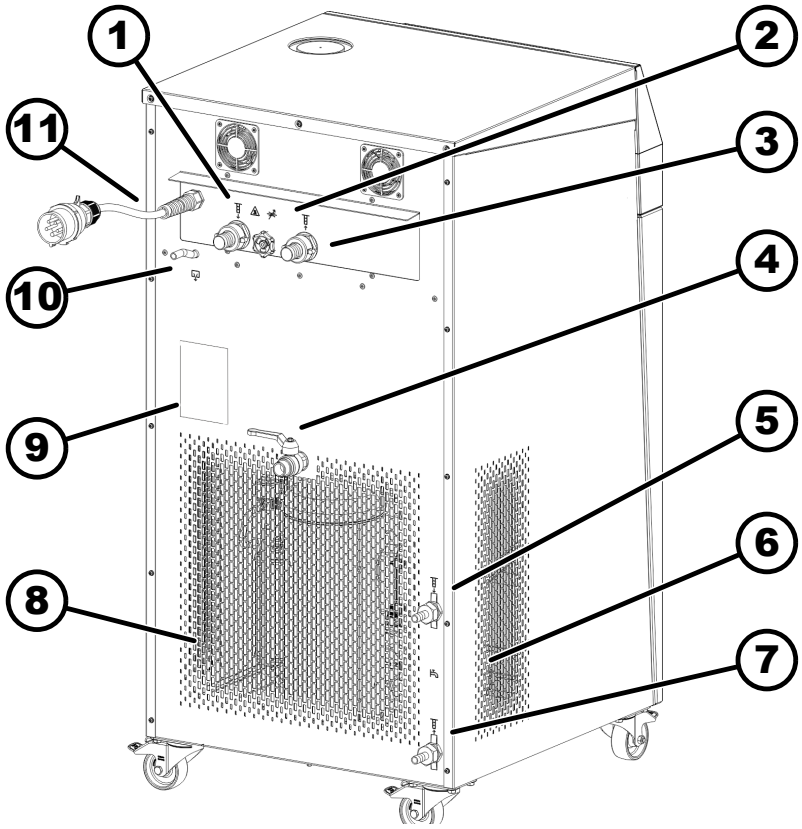


Fig. 8: Parte posterior VC 10000 W

1 Conexión de bomba de avance
2 Rueda de ajuste de derivación
3 Conexión de bomba de retroceso
4 Grifo de vaciado
5 Boquilla de empalme para el retroceso de la refrigeración por agua (solo en equipos refrigerados por agua)
6 Sensor de advertencia de gases (integrado en el equipo)
7 Boquilla de empalme para la admisión de la refrigeración por agua (solo en equipos refrigerados por agua)
8 Rejilla de ventilación
9 Placa de características
10 Tubo de rebose
11 Fuente de alimentación

Panel de manejo

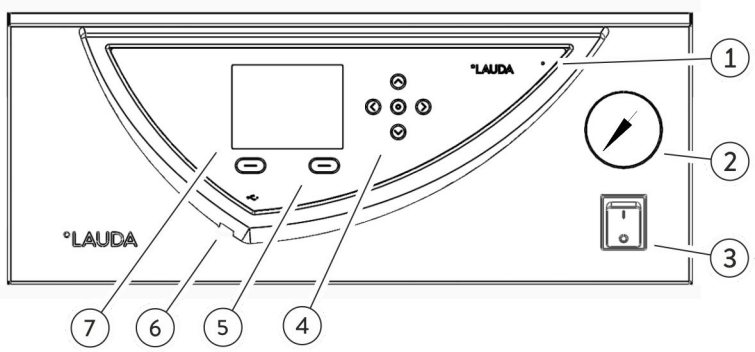


Fig. 9: Panel de manejo

1 Sensor de luz
2 Manómetro
3 Conmutador de alimentación
4 Tecla de introducción de datos y teclas de flecha
5 Softkeys (izquierda y derecha)
6 Interfaz USB de tipo B (lateral del panel de manejo)
7 Pantalla TFT

Uso exclusivo de memorias USB con formato FAT32

En caso de usar una memoria USB en el host de un puerto USB (tipo A) del equipo de termorregulación (por ejemplo, para la actualización de software) o de un módulo de interfaz, esta debe tener un formato FAT32. Las memorias USB (> 32 GB) suelen estar formateadas de fábrica en exFAT y, por tanto, no funcionan en el equipo de termorregulación. Utilice una memoria USB con una capacidad máxima de 32 GB para que sea posible el formateo.

3.3 Elementos de mando

3.3.1 Conmutador de alimentación

VC 1200 (W), VC 2000 (W)

El conmutador de alimentación puede conmutarse a las siguientes posiciones:

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

VC 5000 (W), VC 10000 (W)

Girando el conmutador de alimentación se puede cambiar a las siguientes posiciones:

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

3.3.2 Teclas de pantalla

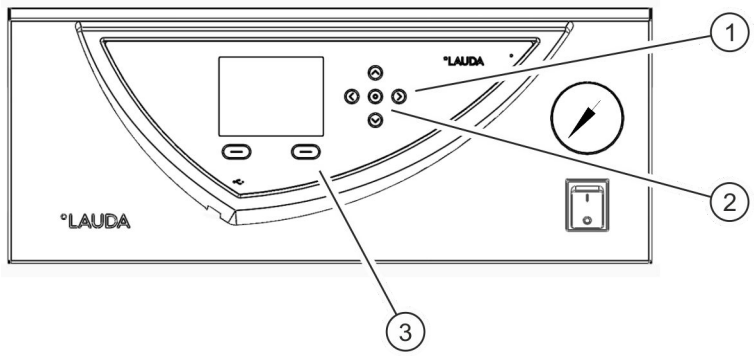


Fig. 10: Teclas de pantalla

1 Teclas de flecha
2 Tecla de introducción de datos
3 Softkeys

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

- Con las teclas de flecha arriba, abajo, derecha e izquierda se puede navegar por la pantalla.
- Con la tecla de introducción de datos puede confirmarse una selección en la pantalla.
- Mediante las softkeys se pueden controlar las funciones visualizadas respecto a estas teclas.

3.4 Elementos de funcionamiento

3.4.1 Circuito hidráulico



Fig. 11: Manómetro

El circuito hidráulico señala el circuito por el que circula el líquido caloportador.

El circuito se compone esencialmente de los siguientes componentes:

- Baño interno de compensación con líquidos caloportadores
- Bomba de inmersión para impulsar el líquido caloportador a través de las conexiones de bomba hacia el consumidor externo
- Derivación ajustable con manómetro para poder adaptar la presión de la bomba a las necesidades del consumidor externo.
- Serpentín de refrigeración en la caldera de baño para refrigerar el líquido caloportador
- Calefacción en la caldera de baño para calentar el líquido caloportador

Se dispone de información más detallada acerca de los datos técnicos de la bomba en ↳ Capítulo 11.4 «Volumen de llenado y datos característicos de las bombas» en la página 111.

3.4.2 Grupo de refrigeración

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

- Compresor
  El compresor debe equiparse con un guardamotor que reaccione con la temperatura y el consumo de corriente del compresor.
- Condensador
  En el grupo de refrigeración, cada tipo de equipo se utiliza un condensador enfriado por agua o aire. En los condensadores enfriados por aire, el aire calentado se irradia al entorno. Durante este proceso, se aspira el aire fresco por la parte delantera del equipo mediante un ventilador, se calienta y se expulsa por la parte posterior. En los condensadores enfriados por agua, el calor de condensación se desvía a través del circuito de agua de refrigeración.
- Evaporador
  En el baño interno, el calor se desvía mediante un evaporador del extremo del tubo.

Puede consultar los datos técnicos del grupo de refrigeración en ↳ Capítulo 11.2 «Potencia de frío» en la página 109.

3.4.3 Sensor de advertencia de gases: funcionamiento y protección

Este capítulo solo es válido para equipos con más de 150 g de refrigerante inflamable.

Debido a la inflamabilidad aumentada de los refrigerantes, el equipo está equipado con un sensor de advertencia de gases.

- *El equipo solo se enciende si el sensor de advertencia de gases no detecta ninguna concentración peligrosa de refrigerante.*
- *El LED del sensor de advertencia de gases parpadea rápidamente en color verde durante la inicialización.*
- *El LED del sensor de advertencia de gases parpadea lentamente en color verde si no se detecta ninguna concentración de gas.*
- *El LED es visible a través de las rejillas de ventilación.*

Concentración de gas y protección

Las medidas de seguridad integradas incluyen la detección de gases seguida de las reacciones correspondientes:

- 1. Mensaje de advertencia
  - El equipo de termorregulación puede seguir funcionando.
  - Mensaje de advertencia en la pantalla para iniciar las resoluciones de problemas y las reparaciones.
  - Recomendación: Activación o aumento de la ventilación por parte del cliente para evitar una desconexión del equipo de termorregulación.
- 2. Desconexión automática:
  - El equipo se desconecta de la tensión en todos los polos a través de un circuito de conmutación interno.
  - Recomendación: aumento de la ventilación por parte del cliente para evitar un aumento de la cantidad de gas por encima del 25 % del límite de explosividad inferior en el emplazamiento de la instalación.
  - Recomendación: Activación de señales de advertencia acústicas y visuales.

Función del sensor de advertencia de gases

Si el sensor de advertencia de gases mide una concentración de entre el 10 y 25 % del límite de explosividad inferior (Lower Flammability Limit = LFL), se almacena una advertencia (advertencia 042 "gas detectado") en el historial de alarmas y se muestra en la pantalla.
El LED del sensor de advertencia de gases parpadea en color rojo.

Si se supera el valor límite del 25 % del límite de explosividad inferior, el sensor de advertencia de gases activa una desconexión automática. Para la desconexión automática, no existe un mensaje de error aparte: el equipo se desconecta de inmediato. El LED del sensor de advertencia de gases se ilumina en color rojo.

Después de que el sensor de advertencia de gases se active, un especialista con formación en la manipulación de refrigerantes inflamables debe encontrar la causa y solucionarla. Solo después de esto puede ponerse de nuevo en funcionamiento el equipo de termorregulación.

Tab. 4: Concentración de gas y respuesta

Refrigerantes	Advertencia a concentración de gas	Desconexión automática a
R-290	entre el 10 % y el 25 % del límite de explosividad inferior	más del 25 % del límite de explosividad inferior;

Sin perjuicio del funcionamiento del sensor interno de advertencia de gases, el cliente puede establecer y aplicar otras medidas equivalentes mediante una evaluación de riesgos propia.

3.4.4 Interfaces

En las siguientes secciones encontrará una vista general de las interfaces de serie del equipo, así como de los módulos de interfaz opcionales.

Los dispositivos conectados a las entradas de tensión baja y las salidas de tensión baja deben contar con una separación segura frente a tensiones peligrosas en caso de contacto conforme a DIN EN 61140, por ejemplo, mediante un aislamiento doble o reforzado conforme a DIN EN 60730-1 o DIN 60950-1.

El montaje de estos módulos de interfaz adicionales se describe en estas instrucciones. En el manual de instrucciones independiente de los módulos de interfaz encontrará más información para el cableado y el uso de dichos módulos de interfaz. Para conocer el uso previsto consulte el manual de instrucciones correspondiente.

Interfaz USB

Los equipos están equipados de manera estándar con un dispositivo con toma USB (tipo B). Esta interfaz permite la conexión a un PC. Las actualizaciones de software se instalan a través de esta interfaz en el equipo (solo para el actualizador, no se trata de una interfaz de procesos).

Uso exclusivo de memorias USB con formato FAT32

En caso de usar una memoria USB en el host de un puerto USB (tipo A) del equipo de termorregulación (por ejemplo, para la actualización de software) o de un módulo de interfaz, esta debe tener un formato FAT32. Las memorias USB (> 32 GB) suelen estar formateadas de fábrica en exFAT y, por tanto, no funcionan en el equipo de termorregulación. Utilice una memoria USB con una capacidad máxima de 32 GB para que sea posible el formateo.

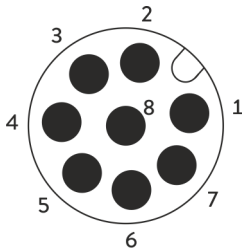
Salida de alarma

Los equipos están equipados de serie con una salida de alarma. Este contacto inversor se conmuta si el equipo cambia al modo operativo standby o si se ha emitido una alarma. De esta manera, puede activarse un bloqueo de retroceso o notificarse fallos a un puesto de mando.

Interfaz de seguridad

La interfaz de seguridad solo está instalada en equipos con más de 150 g de refrigerante inflamable.

El conector empotrable está identificado con la inscripción `Safety`.



- PIN 1/2: Salida. El equipo puede desconectarse externamente a través del PIN 1 y el PIN 2 mediante un contacto normalmente cerrado. (Para ello, debe retirarse el puente (PIN 1/2) del conector de cortocircuito.)
  Contacto cerrado ➜ el equipo puede funcionar
  Contacto abierto ➜ el equipo está desconectado
- PIN 3/4: Salida, contacto libre de potencial, estado sensor de gases alarma previa. Se puede leer la prealarma del sensor de advertencia de gases. Mensaje de advertencia en la pantalla del equipo, el equipo continúa funcionando.
  Contacto cerrado ➜ Alarma previa no activada
  Contacto abierto ➜ Alarma previa activada o equipo desconectado, o bien no ha transcurrido aún el tiempo de espera de 3 minutos tras la conexión.

- PIN 5/6: sin asignar
- PIN 7/8: Salida, contacto libre de potencial, estado del contactor principal, contacto cerrado, si el contactor principal está cerrado, el equipo está en funcionamiento.
  En caso de desconexión automática, el equipo se desconecta de la red eléctrica y se abre el contacto libre de potencial (PIN 7/8) de la interfaz de seguridad.
  A través del PIN 7 y PIN 8 es posible leer el estado del equipo (encendido/apagado).



Si no se utiliza la interfaz de seguridad, ¡el conector de cortocircuito (con puente entre el PIN 1 y el PIN 2) debe estar enchufado en la interfaz de seguridad! De lo contrario, el equipo no se pondrá en marcha.
Esto corresponde al estado de suministro.

Desconexión del equipo:

- Manualmente en el interruptor principal
- Abrir el contacto PIN 1/2
- Sensor de advertencia de gases en caso de fuga de refrigerante (PIN 7/8)

Módulos de interfaz adicionales

Según el modelo, los equipos están equipados con un compartimento modular de interfaz pequeño y uno grande o con dos compartimentos modulares de interfaz grandes. Los módulos LRZ 918 y LRZ 920 son adecuados para compartimentos modulares pequeños y solo pueden usarse en los equipos con el equipamiento correspondiente. En caso de equipos con dos compartimentos modulares grandes debe utilizar el módulo LRZ 925.

Los equipos pueden completarse con otros módulos de interfaz.

- Módulo analógico (n.º de pedido LRZ 912). Cuenta con 2 entradas y 2 salidas en el casquillo DIN de 6 polos. Las entradas y las salidas se pueden ajustar de manera independiente entre ellas como interfaces de 0 – 20 mA, 4 – 20 mA o 0 – 10 V. Para la fuente de alimentación de un sensor externo con electrónica de evaluación se dispone de un casquillo de 20 V.
- Módulo LiBus (n.º de pedido LRZ 920, panel pequeño). A través de la conexión LiBus puede usarse la unidad de mando a distancia Command con el equipo de termorregulación. Además, es posible conectar otros módulos (como LRZ 918 solo sin interfaz Pt100). Por ejemplo, se puede conectar una válvula magnética para la regulación del agua de refrigeración o un bloqueo de retroceso.
- Módulo Pt100/LiBus (LRZ 925, panel grande; n.º de pedido LRZ 918, panel pequeño). Con la interfaz Pt100 del módulo puede conectarse un sensor de temperatura externo que puede usarse como sensor de regulación externo. A través de la interfaz LiBus puede usarse la unidad de mando a distancia Command con el equipo de termorregulación. Por ejemplo, se puede conectar una válvula magnética para la regulación del agua de refrigeración o un bloqueo de retroceso.
- Módulo RS 232/485 Advanced (n.º de pedido LRZ 926) con conexión mediante casquillo D-Sub de 9 polos. Con aislamiento galvánico mediante optoacoplador. La interfaz RS 232 se puede conectar directamente al PC con un cable de contactos 1:1.

- **Módulo de contacto Advanced** (n.º de pedido LRZ 927) con conexión de enchufe según NAMUR NE28. Este módulo de contacto está ejecutado de manera idéntica al LRZ 928, aunque solo con 1 salida y 1 entrada en 2 casquillos. El enchufe de acoplamiento (n.º de pedido EQD 047) y el conector de acoplamiento (n.º de pedido EQS 048) son de 3 polos.
- **Módulo de contacto Advanced** (n.º de pedido LRZ 928) con conexión mediante casquillo D-Sub de 15 polos. Cuenta con 3 salidas por contacto de relé (tipo contacto inversor, máx. 30 V/0,2 A) y 3 entradas binarias de control a través de contactos externos libres de potencial.
- **Módulo Profibus Advanced** (n.º de pedido LRZ 929) con conexión mediante casquillo D-Sub de 9 polos. Profibus es un sistema de bus con una elevada velocidad de transmisión de señales para la conexión de hasta 256 equipos.
- **Módulo Ethernet Advanced** (n.º de pedido LRZ 930). El módulo ofrece al cliente la opción de supervisar y controlar sus procesos de regulación de temperatura ejecutados con un equipo de termorregulación de LAUDA a través de Ethernet mediante el conjunto de comandos de interfaz de LAUDA.

  En la actualidad, las conexiones USB del módulo no tienen ninguna función.
- **Módulo EtherCAT** (n.º de pedido LRZ 922) con conexión a través de casquillos M8. **Módulo EtherCAT** (n.º de pedido LRZ 923) con conexión a través de casquillos RJ45. EtherCAT es un bus de campo basado en Ethernet con funcionalidad maestro/esclavo.
- **Módulo Profinet Advanced** (n.º de pedido LRZ 932) con conexiones a través de casquillos RJ45. Profinet es un protocolo de comunicación industrial basado en Ethernet que permite transmitir de manera rápida y fiable datos entre componentes de automatización en redes industriales.
- **Módulo CAN Advanced** (n.º de pedido LRZ 933) con conexión mediante casquillo D-Sub de 9 polos. CAN es un sistema robusto de bus en serie para la conexión en red de equipos de control en aplicaciones industriales que ofrece una elevada seguridad de transmisión y gran resistencia a las interrupciones.
- **Módulo OPC UA Advanced** (n.º de pedido LRZ 934) con casquillo RJ45 de 8 polos. El servidor OPC UA permite una comunicación segura y estandarizada, así como una integración sencilla del equipo de termorregulación de LAUDA en sistemas de nivel superior como MES o SCADA.
- **Módulo Modbus TCP/IP Advanced** (n.º de pedido LRZ 935) con casquillo RJ45 de 8 polos. Modbus permite una comunicación de red establecida y eficiente, así como una conexión sencilla del equipo de termorregulación de LAUDA en sistemas de automatización existentes.

En el manual de instrucciones correspondiente del módulo de interfaz LAUDA se ofrece información más detallada para la conexión y el uso de estas interfaces.

3.5 Equipamientos

Bomba más potente

Para los equipos VC 1200 (W) y VC 2000 (W) está disponible una bomba de mayor potencia. Debido a la mayor potencia de la bomba, la capacidad de refrigeración se reduce en más de 80 vatios y aumenta la altura de los equipos. La instalación de una bomba más potente solo es posible de fábrica.

Para los equipos VC 5000 (W) y VC 10000 (W) está disponible una bomba de mayor potencia. Debido a la mayor potencia de la bomba, la capacidad de refrigeración se reduce en más de 200 vatios. La instalación de una bomba más potente solo es posible de fábrica.

3.6 Placa de características

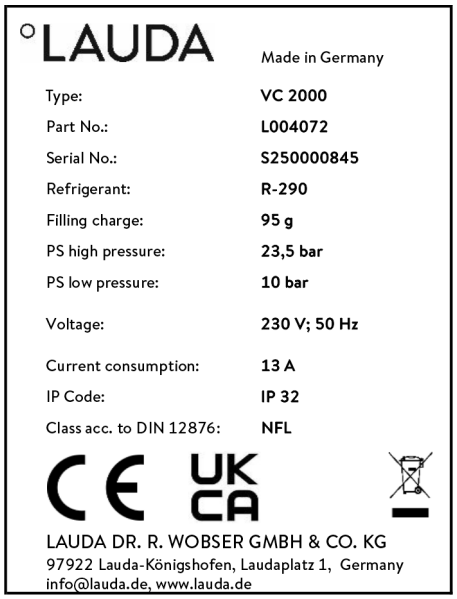


Fig. 12: Placa de características (ejemplo)

En la siguiente tabla, se explican los datos que aparecen en la placa de características. Determinados datos dependen del equipamiento montado.

Dato	Descripción
Type:	Tipo del equipo
Part No.:	Número de pedido del equipo
Serial No.:	Número de serie del equipo
Refrigerant:	Denominación del refrigerante utilizado
Filling charge:	Volumen 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
Class according to DIN 12876:	Norma alemana para equipos eléctricos de laboratorio

4 Antes de la puesta en servicio

4.1 Emplazamiento del equipo

Las condiciones de instalación válidas para estos equipos son muy específicas. Estas condiciones de instalación deben especificarse en una gran parte de los datos técnicos del equipo.

Puede encontrar más informaciones sobre los datos técnicos en ↳ Capítulo 11.1 «Datos generales y específicos de tipo» en la página 107.

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 1.5 «Requisitos de CEM» en la página 9.

Personal: ■ Personal operario

¡PELIGRO!
Mal funcionamiento del drenaje

Descarga eléctrica

- La manguera de drenaje debe colocarse con una pendiente constante hacia un recipiente colector.

¡ADVERTENCIA!
Rodamiento por inercia o vuelco del aparato debido a una manipulación deficiente

Golpe, contusión

- No tumbe el aparato.
- Coloque el aparato en una superficie plana y antideslizante con una capacidad de carga suficiente.
- Al instalar el aparato, accione el freno de las roldanas.
- No coloque ninguna pieza pesada sobre el aparato.

¡ADVERTENCIA!
Peligro de sobrepresión por temperatura ambiente demasiado alta

Lesiones, derrame de refrigerante, fuego

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

¡ATENCIÓN!
Derrame 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/dm^3, debe recalcularse la presión de la bomba acorde a la densidad.
- Utilice aplicaciones externas a prueba de presión o válvulas de seguridad en el circuito hidráulico.
- El tendido de las mangueras de la aplicación se debe efectuar de tal forma que no puedan quedar acodadas ni aplastadas.

1. Coloque los equipos sobre una superficie adecuada.

   Los equipos pueden empujarse. Para ello, suelte los frenos de estacionamiento de las ruedas presionando la palanca hacia arriba.

2. Bloquee las ruedas del equipo. Para bloquearlas, empuje la palanca hacia abajo con el pie.

4.2 Conexión de la aplicación

4.2.1 Mangueras de regulación de temperatura y abrazaderas para mangueras

¡ADVERTENCIA!
Contacto con mangueras calientes o frías

Quemadura, congelación

- Utilice mangueras aisladas si las temperaturas son inferiores a 0 °C o superiores a 70 °C.

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

Tab. 5: Mangueras

Tipo	Equipo Conexión de bomba	Accesorios necesarios (boquilla para manguera y tuerca de racor de serie en el equipo)	Presión de servicio máxima	Anchura interior x diámetro exterior en mm	Rango de temperatura en °C	Número de pedido
Manguera EPDM con tejido de refuerzo	VC 1200 (W), VC 2000 (W), VC 5000 (W) G ¾ (15), boquilla para manguera de ¾"	Boquilla para manguera con tuerca de racor EOA 004	10 bar	19 x 27	-40 – 100	RKJ 032
Manguera EPDM con tejido de refuerzo	VC 10000 (W) G 1¼ (20), boquilla para manguera de 1"	Boquilla para manguera con tuerca de racor EOA 003	10 bar	25 x 34	-40 – 100	RKJ 033

Tab. 6: Abrazaderas para manguera

Adecuados para la manguera	Anchura interior Ø en mm	Número de pedido
RKJ 112, RKJ 031	12 – 22	EZS 013
RKJ 032, RKJ 033	25 – 40	EZS 016

4.2.2 Conexión de la aplicación externa

¡ATENCIÓN!
Derrame de líquido caloportador

Escaldadura, congelación

- Utilizar guantes de seguridad apropiados al conectar la aplicación externo.



¡ATENCIÓN!
Rebosamiento del líquido caloportador

Escaldadura, congelación

- No llene excesivamente el equipo.
  A este respecto, tenga en cuenta el indicador de nivel así como la expansión del volumen del líquido caloportador en el calentamiento (para el volumen total con aplicación y mangueras).



¡ATENCIÓN!
Salida del líquido caloportador durante el funcionamiento con la aplicación abierta

Escaldadura, congelación

- Utilice exclusivamente aplicaciones cerradas hidráulicamente.



¡ATENCIÓN!
Explosión de la aplicación debido a una elevada presión

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 el caso de aplicaciones sensibles a la presión (p. ej., aparatos de vidrio) con una presión de servicio máxima admisible inferior a la presión máxima de la bomba (véase el capítulo Datos técnicos), las mangueras de la aplicación deben colocarse de manera que no queden acodadas ni aplastadas.
- Debe instalarse una válvula de seguridad independiente en el avance con el objetivo de evitar funcionamientos incorrectos.
- Con la derivación, puede ajustar la presión de la bomba según su aplicación.

1. Para evitar dañar el consumidor, abra completamente la rueda de ajuste de derivación de la parte posterior del equipo antes de conectarlo. Para esto, gire la rueda en el sentido contrario de las agujas del reloj.
2. 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 de termorregulación y el consumidor externo debido a una energía de elevación insuficiente. En tal caso, aumente o disminuya la temperatura de forma correspondiente.
3. Asegure las mangueras de regulación de temperatura con ayuda de abrazaderas para manguera.

Tenga en cuenta:

- Cuando el consumidor externo se encuentre en un lugar más alto que el equipo, puede aparecer una marcha en vacío del volumen externo en bombas desligadas y entradas de aire en circuitos de fluidos externos. Esto provoca el peligro de un desbordamiento del equipo.
- Con la rotura de la manguera, pueden escaparse fluidos calientes que podrían suponer un peligro para personas y materiales.

4.3 Agua de refrigeración

4.3.1 Requisitos respecto al agua de refrigeración

Esta sección es relevante para:

- Equipos refrigerados por agua

Requisitos

Existen determinados requisitos respecto a la pureza del agua de refrigeración. En función de las impurezas del agua de refrigeración, se debe aplicar un procedimiento adecuado para el tratamiento y los cuidados del agua. Si se utiliza un agua de refrigeración inadecuada el condensador y el circuito completo del agua de refrigeración pueden obstruirse, deteriorarse o tener un escape. Se pueden generar daños derivados en todo el circuito de refrigeración y en el circuito de agua de refrigeración.

- El cloro libre, proveniente, por ejemplo, de desinfectantes, o el agua que contiene cloro da lugar a corrosión por picadura en el circuito del agua de refrigeración.
- El agua destilada, desionizada o completamente desalinizada tiene tendencia a reaccionar, por lo que no resulta apropiada y provocaría corrosión en el circuito de agua de refrigeración.
- El agua de mar tiene propiedades corrosivas, por lo que no resulta apropiada y provocaría la corrosión del circuito de agua de refrigeración.
- El agua ferruginosa, así como las partículas de hierro provocan corrosión en el circuito de agua de refrigeración.

- El agua dura contiene mucha cal, por lo que no resulta apropiada para la refrigeración y provocaría calcificaciones en el circuito de agua de refrigeración.
- El agua de refrigeración con sustancias en suspensión es inapropiada.
- El agua sin tratar ni depurar, p. ej., el agua de río o el agua de una torre de refrigeración, contiene microbios (bacterias) que podrían depositarse en el circuito de agua de refrigeración, por lo que resulta inapropiada.

Calidad de agua de refrigeración adecuada

Dato	Valor	Unidad
Valor pH	7,5 α 9,0	---
Anión bicarbonato [HCO_3^-]	70 α 300	mg/L
Cloruro	< 50	mg/L
Sulfato [SO_4^{2-}]	< 70	mg/L
Relación anión bicarbonato [HCO_3^-] / sulfato [SO_4^{2-}]	> 1	---
Dureza total del agua	4,0 α 8,5	°dH
Conductividad eléctrica	30 α 500	µS/cm
Sulfito (SO_3^{2-})	< 1	mg/L
Gas de cloro libre (Cl_2)	< 0,5	mg/L
Nitrato (NO_3^-)	< 100	mg/L
Amoniaco (NH_3)	no autorizado	---
Hierro (Fe), disuelto	< 0,2	mg/L
Manganeso (Mn), disuelto	< 0,05	mg/L
Aluminio (Al), disuelto	< 0,2	mg/L
Ácido carbónico agresivo libre (CO_2)	no autorizado	---
Sulfuro de hidrógeno (H_2S)	no autorizado	---
Crecimiento de algas	no autorizado	---
Sustancias en suspensión	no autorizado	---

4.3.2 Conexión del agua de refrigeración

Advertencia es relevante para equipos que contengan menos de 150 g de refrigerante inflamable.

¡ADVERTENCIA!
El circuito de agua de refrigeración pierde estanqueidad debido a la corrosión

	Fuego
	● No debe usarse agua de refrigeración corrosiva.

Advertencia es relevante para equipos que contengan más de 150 g de refrigerante inflamable.

¡AVISO!
El circuito de agua de refrigeración pierde estanqueidad debido a la corrosión

Daños en el equipo

- No utilizar agua de refrigeración corrosiva.

Tenga en cuenta lo siguiente:

- Fije las mangueras de agua de refrigeración por medio de abrazaderas para mangueras.
- Fije la manguera de retroceso de la refrigeración por agua en el área de descarga para evitar un desvío incontrolado de la manguera, incluso en caso de impulsos de presión.
  Fije la manguera de retorno de la refrigeración por agua en el área de descarga, de manera que no sean posibles las salpicaduras de agua de refrigeración caliente.
- Evite que las mangueras se doblen o queden aplastadas.
- Para evitar posibles daños debidos a una fuga en el sistema de agua de refrigeración, recomendamos utilizar un indicador de agua de fuga con desconexión de agua.
- Asegúrese de que el agua de refrigeración cumple todos los criterios.
- En caso de fuga en el condensador existe el riesgo de que el aceite de la máquina frigorífica y el refrigerante del circuito de agente frigorífico del equipo puedan llegar al agua de refrigeración. Cumpla los requisitos legales y requerimientos de las empresas de suministro de agua en el lugar de utilización.

4.4 Líquidos caloportadores

¡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 rango de temperatura sea adecuado para el rango de temperatura de su aplicación.
- Utilice únicamente líquidos caloportadores no inflamables.
- No use líquidos caloportadores que sean radioactivos, tóxicos o perjudiciales para el medioambiente.
- No utilice agua desionizada como líquido caloportador.
- Utilice solo líquidos caloportadores que estén autorizados para los equipos de transmisión de calor.
- No utilice líquidos caloportadores que durante el funcionamiento normal presenten una viscosidad cinemática superior a 75 mm^2/s.
- Utilice líquidos caloportadores con una densidad dentro del rango de 0,95 a 1,2 g/cm^3.

Tenga en cuenta lo siguiente:

- Los líquidos caloportadores cubren en cada caso un rango de temperatura recomendado y deben adaptarse al rango de temperatura de su aplicación.
- En el límite inferior del rango de temperatura, el líquido caloportador se hace más viscoso y afecta a la estabilidad de temperatura, la potencia de la bomba y la potencia de frío. En el rango superior aumenta la formación de vapores y olores. Por lo tanto, utilice todo el rango de temperatura solo cuando sea necesario. En especial, en el Aqua 90 (agua) se forma hielo que puede destrozar el equipo.
- No use nunca líquido caloportador contaminado o degenerado.
- Tenga en cuenta las hojas de datos de seguridad de los diferentes líquidos caloportadores. En caso necesario, puede acceder a las hojas de datos de seguridad en nuestra página web (https://www.lauda.de).
  Abra la página web de LAUDA , seleccione su idioma, pulse en *Servicios* → *Centro de descargas*.
  Dentro del centro de descargas, ajuste el filtro seleccionando la entrada [Hoja de datos de seguridad] dentro de la lista desplegable [Tipo de documento].
  Se muestra una lista de hojas de datos de seguridad en formato PDF en diferentes idiomas.
  Pulse sobre la hoja de datos de seguridad correspondiente.
  Se inicia la descarga del archivo PDF.

Tab. 7: Líquidos caloportadores autorizados

Denominación LAUDA	Caracterización química	Rango de temperatura en °C	Viscosidad (kin) en mm²/s (a 20 °C)	Viscosidad (kin) en mm²/s a temperatura
Kryo 30	Mezcla de agua y monoetilenglicol	-30 – 90	4	50 a -25 °C
Kryo 15	Mezcla de agua y monoetilenglicol	-20 – 90	2,6	17,6 a -20 °C
Kryo 10	Mezcla de agua y propilenglicol	-10 – 90	4,3	14 a -10 °C
Aqua 90	Agua descalcificada	5 – 90	1	---

Si se usan Kryo 30, Kryo 15 y Kryo 10:

- La proporción de agua disminuye durante funcionamientos largos a altas temperaturas y la mezcla se vuelve inflamable. Compruebe la proporción de mezcla, por ejemplo, mediante el medidor de densidad.
  El punto de inflamación de los glicoles usados en los líquidos caloportadores:
  - Monoetilenglicol (Kryo 30, Kryo 15): 119 °C
  - Propilenglicol (Kryo 10): 104 °C

Tab. 8: Números de pedido de los líquidos caloportadores

Denominación	Tamaño del recipiente Número de pedido			
	5 L	10 L	20 L	200 L
Kryo 30	LZB 109	LZB 209	LZB 309	LZB 809
Kryo 15	LZB 133	LZB 233	LZB 333	LZB 833
Kryo 10	LZB 132	LZB 232	LZB 332	LZB 832
Aqua 90	LZB 120	LZB 220	LZB 320	---

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 (Na_2CO_3, 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 amoniaco.

4.5 Establecimiento del 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

- El cable de la fuente de alimentación no debe entrar en contacto con las mangueras por las que circula líquido caloportador caliente ni con las demás piezas que se encuentren a alta temperatura.



¡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.

Personal: ■ Personal operario

Tenga en cuenta lo siguiente:

1. Conecte los equipos únicamente a una toma de corriente con conductor protector (PE).

Indicación para la instalación eléctrica del edificio:

2. ■ Equipos monofásicos:
   - Los equipos monofásicos deben estar protegidos en la parte de la instalación con un interruptor automático de 16 amperios como máximo.
   - Excepción: equipos con conector de 13 A del Reino Unido.

Indicación para la instalación eléctrica del edificio:

3. ■ Equipos trifásicos:
   - Los equipos trifásicos se deben proteger por fusible según el consumo de corriente del equipo. El valor se puede consultar en la placa de características. Siempre se debe elegir la protección por fusible del valor inmediatamente superior. No está permitido usar una protección por fusible de un valor desproporcionadamente elevado.

Bomba con motor de corriente trifásica

Personal: ■ Persona cualificada

En caso de los tipos de equipo VC 5000 (W) y VC 10000 (W), la bomba la acciona un motor de corriente trifásica. Debe observarse la secuencia de fases de la fuente de alimentación. Si el manómetro no muestra ninguna formación de presión, entonces es preciso invertir la secuencia de fases de la conexión de corriente trifásica mediante el intercambio de 2 fases.

Esto solo lo debe hacer un electricista.

5 Puesta en funcionamiento

5.1 Encender el equipo por primera vez y llenar con fluido

5.1.1 Modo de llenado

Si el modo de llenado está activo, en la ventana básica situada arriba aparece la inscripción Modo de llenado sobre un fondo amarillo. El equipo no calienta o no enfría.

El equipo dispone de un programa para llenar cómodamente el líquido caloportador.

Si el nivel de llenado es demasiado bajo, en el nivel 0, el *modo de llenado* se inicia inmediatamente tras la conexión del vehículo. El modo de llenado contribuye al llenado correcto del aparato. En *Iniciar llenado* (en el menú *Ajustes* → *modo de llenado*) se visualiza el nivel actual.

Aproximadamente a partir del cuarto nivel se emite una señal acústica con intervalos largos para alertar respecto a un llenado excesivo. Si se continúa con el llenado, se reduce el intervalo de la señal en el nivel siguiente. Como muy tarde, este es el momento de finalizar el llenado.

Si suena una señal continua, el aparato se ha llenado en exceso y no se puede iniciar. Para poder iniciarlo de nuevo es preciso vaciar algo de líquido caloportador del aparato.

Para llenar un consumidor externo, si el nivel de llenado es suficiente pulse la Softkey *standby* para arrancar la bomba. El líquido caloportador bombeado ahora en el consumidor externo puede rellenarse de inmediato. Si el nivel de llenado baja demasiado, el aparato pasa automáticamente al modo de funcionamiento en standby y la bomba se desconecta. Este proceso se ejecuta hasta que el aparato y el consumidor conectado se llenen.

Mediante *Finalizar llenado* concluye el modo de llenado y se desactivan las indicaciones acústicas. Se dispone de nuevo de avisos de avería respecto al nivel demasiado bajo o demasiado alto.

Tras la finalización del módulo de llenado, el aparato comienza a regular la temperatura, siempre que el modo de funcionamiento de arranque esté ajustado en desconectado. La modificación del modo de funcionamiento de arranque se encuentra en ↳ Capítulo 6.12.4 «Establecer el modo de funcionamiento de arranque (arranque automático)» en la página 73.

5.1.2 Conectar y llenar el equipo

Personal:
- Personal operario

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

¡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 rango de temperatura sea adecuado para el rango de temperatura de su aplicación.
- Utilice únicamente líquidos caloportadores no inflamables.
- No use líquidos caloportadores que sean radioactivos, tóxicos o perjudiciales para el medioambiente.
- No utilice agua desionizada como líquido caloportador.
- Utilice solo líquidos caloportadores que estén autorizados para los equipos de transmisión de calor.
- No utilice líquidos caloportadores que durante el funcionamiento normal presenten una viscosidad cinemática superior a 75 mm^2/s.
- Utilice líquidos caloportadores con una densidad dentro del rango de 0,95 a 1,2 g/cm^3.

¡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

Resbalamiento o caída

- Llenar el equipo únicamente en modo de llenado. No llene excesivamente el equipo.

A este respecto, tenga en cuenta el indicador de nivel así como la expansión del volumen del líquido caloportador en el calentamiento (para el volumen total con aplicación y mangueras).

¡ATENCIÓN!
Salpicaduras del líquido caloportador

Resbalones y caídas

- Utilice un embudo para el llenado.

¡ATENCIÓN!
Derrame del líquido caloportador

Resbalones o caídas

- El grifo de vaciado debe estar cerrado.
- Asegúrese de que todas las conexiones hidráulicas sean estancas.

Esta indicación (Información) se aplica a equipos con más de 150 g de refrigerante inflamable (VC 5000 (W) y VC 10000 (W)).

Tras la conexión, el equipo necesita hasta 3 minutos para estar listo para funcionar. Durante este tiempo, se inicializa el sensor de advertencia de gases y se comprueba que no haya gas en el equipo.

1. Cierre el grifo de vaciado. Para ello, gire la palanca hacia la izquierda.
2. Conecte el equipo con el conmutador de alimentación. Suena una señal acústica.



Fig. 13: Pantalla de inicio

En los equipos VC 2000 (W) e inferiores, pulse el conmutador de alimentación en la posición [1].

Para VC 5000 (W) y superiores, gire el conmutador de alimentación hasta la posición [1].

▶ A continuación aparece el menú para seleccionar el idioma.



Fig. 14: Seleccionar el idioma del menú

3. En la pantalla se visualiza la ventana para la selección del idioma del menú. Mediante las teclas de flecha arriba y abajo puede seleccionar el [idioma] deseado. Confirme su selección con la tecla de introducción de datos.

> *Por ejemplo, seleccione* [Deutsch], *para visualizar las entradas de la pantalla en alemán.*
>
> *Puede cambiar el idioma del menú siempre que lo desee a través del menú.*

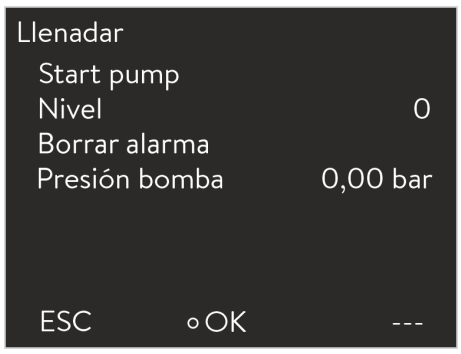


Fig. 15: Llenadar

4. El equipo detecta un nivel escaso o inexistente de líquido caloportador.
   - ▶ El equipo inicia el modo de llenado automáticamente.
5. Levante la tapa de la tubuladura de carga.
6. Rellene el equipo con líquido caloportador. Observe la indicación en la pantalla así como las señales acústicas del equipo.

> *En caso necesario, utilice un embudo para llenarlo.*
>
> *Es posible acceder al modo de llenado en todo momento a través del menú.*

7. Cierre la tubuladura de carga con la tapa.
8. Finalice el modo de llenado seleccionando y confirmando [Finalizar llenado].

> *Tras la finalización del módulo de llenado, el equipo comienza a regular la temperatura, siempre que el modo de funcionamiento de arranque esté ajustado en* [desconectado].
>
> *La modificación del modo de funcionamiento de arranque se encuentra en* Capítulo 6.12.4 «Establecer el modo de funcionamiento de arranque (arranque automático)» en la página 73.

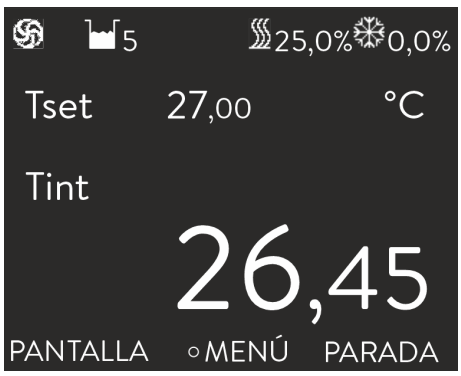


Fig. 16: Ventana básica

9. Se visualiza la ventana básica.

> *No podrá poner en funcionamiento el equipo hasta haber finalizado el modo de llenado.*

5.2 Ajustar la presión de la bomba

La presión de la bomba se ajusta a través de una válvula de derivación situada en la parte posterior del equipo. Si se utilizan consumidores externos sensibles 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 esto, gire la rueda en el sentido contrario de las agujas del reloj.

Personal: ■ Personal operario

1. Para aumentar la presión en el consumidor, gire la rueda de ajuste de derivación en el sentido de las agujas del reloj hasta alcanzar la presión máxima permitida para el consumidor externo.

   Observe para ello el indicador de presión en la parte frontal del equipo.

5.3 Interfaces

5.3.1 Ajuste de la salida de alarma

En el menú Salida alarma siempre hay una opción seleccionada. La opción seleccionada se indica con una marca de verificación. Un fallo en el equipo puede ser una alarma o un error.

Tab. 9: Posibles opciones

Emisión de señal	Descripción
Solo alarmas	En la salida de alarma se emite una señal (p. ej., para bloqueo de retroceso, lámpara piloto)
Alarmas y *standby*	En la salida de alarma se emite una señal y el equipo pasa a standby

Personal: ■ Personal operario

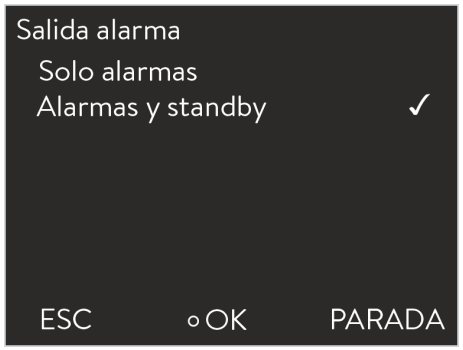


Fig. 17: Configurar salida de alarma

1. Cambie al menú principal.
2. Seleccione el punto de menú *Ajustes* → *Config. Básica* → *Salida alarma*
3. Tiene las siguientes opciones:
   - Mediante *Solo alarmas* se emite una señal en la salida de la alarma solo en caso de alarmas del equipo.
   - Mediante *Alarmas y standby* se emite además una señal en standby.
4. Confirme la operación con la tecla de introducción de datos.

5.3.2 Interfaz de salida de alarma (contacto libre de potencial)



Fig. 18: Símbolo de salida de alarma

- La carga que puede aplicar a la salida de alarma es de una tensión máxima de 30 V de corriente continua (V CC) y una intensidad de corriente de 0,2 A como máximo.

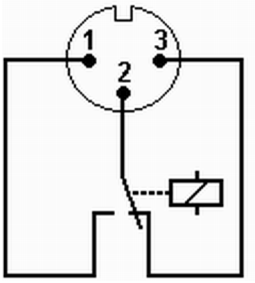


Fig. 19: Conector empotrable en estado de fallo

Vista del conector empotrable (frontal)

Estado correcto

- Los pines 1 y 2 están cerrados.
- En caso de funcionamiento sin fallo, la salida de alarma está en estado correcto.

Estado de fallo

- Los pines 2 y 3 están cerrados.
- La salida de alarma se encuentra en estado de fallo:
  - Si el equipo está apagado,
  - después de encenderlo, si ya hay un fallo (por ejemplo, nivel inferior),
  - en el funcionamiento en ejecución, si se origina un fallo y
  - en cada evento que esté configurado en el menú *Salida alarma*.

Accesorios: enchufe de acoplamiento con n.º de pedido EQD 047 (NAMUR NE28)

Encontrará información sobre los ajustes de la salida de alarma en Capítulo 5.3.1 «Ajuste de la salida de alarma» en la página 46.

Tenga en cuenta lo siguiente:

- Los dispositivos conectados a las entradas de tensión baja y a las salidas de tensión baja deben contar con una separación segura frente a tensiones peligrosas en caso de contacto conforme a DIN EN 61140, por ejemplo, mediante un aislamiento doble o reforzado conforme a DIN EN 60730-1 o DIN 60950-1.
- Utilice únicamente líneas de conexión blindadas. El blindaje debe conectarse con la caja de conector. Las conexiones de enchufe sin usar deben cubrirse con tapas protectoras.

5.3.3 Montar módulos

Los equipos pueden completarse opcionalmente con módulos de interfaz .

Esta sección es relevante, por ejemplo, para los siguientes casos:

- Quiere utilizar un sensor de temperatura externo.
- Quiere transmitir una señal, por ejemplo, la temperatura real de un consumidor externo al equipo de termorregulación.
- Quiere transmitir una señal, por ejemplo, la temperatura nominal a un equipo externo.
- Quiere utilizar la unidad de mando a distancia Command.

¡PELIGRO!
Contacto con componentes sometidos a tensión

Descarga eléctrica

- Desconecte el aparato de la red antes de montar los módulos.

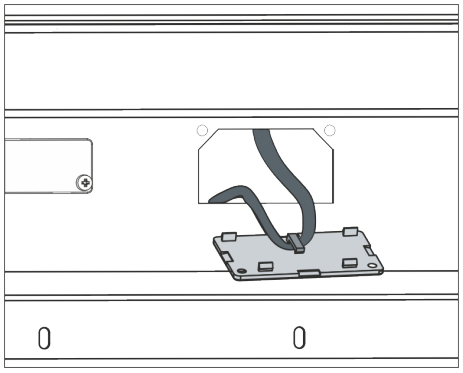


Fig. 20: Cable enganchado en la tapa

1. Toque un punto desnudo con puesta a tierra del enfriador de circulación para desviar la posible carga electrostática.
2. Saque el módulo del embalaje.
3. Apague el equipo de termorregulación y desenchufe el conector de red.
4. Los compartimentos modulares están protegidos por una tapa. Suelte los tornillos de la tapa del compartimento modular respectivo y retire la tapa con cuidado.

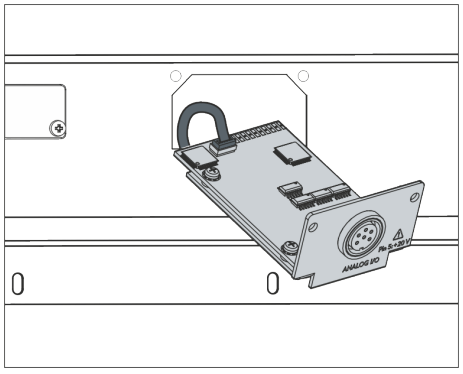


Fig. 21: Conector en el casquillo

5. Separe con cuidado el cable de conexión del bus de la tapa.
6. Enchufe el cable de conexión del bus al módulo: conector rojo en casquillo rojo.

   El conector y el casquillo están diseñados con protección contra la polaridad inversa.

7. Introduzca el módulo en el compartimento correspondiente y fíjelo con los dos tornillos Phillips.

5.4 Manejo del equipo con el puesto de mando a través de una interfaz o con la aplicación web

El equipo también puede manejarse a distancia.

¡ADVERTENCIA!
Inicio del equipo ejecutado a través de una unidad de mando a distancia

Quemadura, resbalones, peligro para el medioambiente

- Encienda el equipo desde el conmutador de alimentación solo si la conexión hidráulica de la aplicación se ha completado y se han tomado todas las medidas para una puesta en servicio segura.

¡ATENCIÓN!
Dos operadores realizan ajustes simultáneamente e independientemente entre sí

Escaldadura, congelación

- Operar el equipo desde un solo lugar.
- Encienda el equipo desde el conmutador de alimentación solo si la conexión hidráulica de la aplicación se ha completado y se han tomado todas las medidas para una puesta en servicio segura.

Es posible un manejo básico del equipo a través de los diferentes módulos de interfaz .

Es posible un manejo minucioso del equipo a través de la aplicación web LAUDA Command. Es un software para controlar y supervisar los equipos de termorregulación de LAUDA . El software funciona con un smartphone, una tableta o el PC. De esta manera es posible acceder a través de la red de la empresa. En el equipo de termorregulación debe estar instalado además el módulo Ethernet Advanced.

6 Funcionamiento

6.1 Instrucciones generales de seguridad

Las siguientes advertencias se aplican a todos los equipos



¡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.



¡ADVERTENCIA!
Explosión del circuito de refrigeración por sobrepresión

Quemadura, incendio

- Asegúrese de que ninguna de las aberturas del ventilador estén bloqueadas. Entre estas se incluyen la entrada de aire delantera del equipo y las salidas de aire.



¡ADVERTENCIA!
Daños en el evaporador debido a la formación de hielo

Quemadura, fuego

- Utilice los líquidos caloportadores únicamente dentro del rango de temperatura autorizado.



¡ATENCIÓN!
Dos operadores realizan ajustes simultáneamente e independientemente entre sí

Escaldadura, congelación

- Operar el equipo desde un solo lugar.
- Encienda el equipo desde el conmutador de alimentación solo si la conexión hidráulica de la aplicación se ha completado y se han tomado todas las medidas para una puesta en servicio segura.



¡ATENCIÓN!
Conflicto en los ajustes debido en el manejo simultáneo en el equipo y a través de LAUDA.LIVE

Escaldadura, congelación

- Si el usuario autoriza el acceso a la nube para comandos de escritura, pueden darse conflictos en los ajustes (nube, terminal de manejo).

¡ATENCIÓN!
Conflicto en los ajustes debido en el manejo simultáneo en el equipo y a través de LAUDA.LIVE

Escaldadura, congelación

- Operar el equipo desde un solo lugar.
- Encienda el equipo desde el conmutador de alimentación solo si la conexión hidráulica de la aplicación se ha completado y se han tomado todas las medidas para una puesta en servicio segura.

¡ATENCIÓN!
Contacto con superficies calientes/frías

Quemadura, congelación

- No toque ninguna pieza que esté identificada con el símbolo de advertencia "Superficie caliente".

¡ATENCIÓN!
Control no autorizado

Escaldadura, congelación

- Utilice la interfaz de proceso solo en una intranet protegida (firewall).

La siguiente indicación de seguridad 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 por debajo de este límite de llenado no están sujetos a requisitos especiales en cuanto al lugar de emplazamiento, el volumen del recinto y la zona de acceso. Por lo tanto, no deben tenerse en cuenta medidas de seguridad adicionales.

¡ADVERTENCIA!
Fuga del circuito de refrigeración

Quemadura, incendio

- No utilice líquidos caloportadores corrosivos.

¡ADVERTENCIA!
El circuito de agua de refrigeración resulta dañado por dilatación por congelación

Fuego, daños en el equipo, impacto ambiental

- Al poner el equipo fuera de servicio o en caso de peligro de congelación, vacíe el circuito de agua de refrigeración del grupo de refrigeración. Utilice aire comprimido o un aspirador de polvo industrial (resistente al agua). Haga circular aire comprimido a través del circuito de agua de refrigeración.

¡ATENCIÓN!
Peligro que hace necesaria una desconexión de la alimentación de red.

Escaldadura, congelación

- Se debe poder acceder bien al conector de red. El conector de red debe poder desconectarse rápidamente de la toma de corriente.

El conector de red es el dispositivo de desconexión de la red primario. El conmutador de alimentación (disyuntor) solo tiene una función de seguridad.

Las siguientes indicaciones de seguridad son relevantes para los equipos con más de 150 g de refrigerante inflamable (véase la placa de características o los datos técnicos).

El equipo de refrigeración es un "equipo de refrigeración cerrado permanentemente" conforme a DIN EN 378-1. Todas las piezas que transportan refrigerante están ensambladas herméticamente mediante soldadura, latonado o una unión inseparable. Las conexiones de servicio están provistas con tapas. Además, el equipo de refrigeración presenta una tasa de fugas comprobada de menos de 3 g por año con al menos 1/4 de la presión máxima permitida.

El sensor de advertencia de gas provoca una desconexión automática de seguridad si se supera un valor límite fijado anteriormente del 25 % del límite de explosividad inferior (Lower Flammability Limit = LFL).
Si el sensor de advertencia de gas se activa, un especialista con formación para la manipulación de refrigerantes inflamable debe determinar y solucionar la causa de dicha activación. Solo después de esto, puede volverse a poner en marcha la instalación.

Teniendo en cuenta la categoría de la zona de acceso en edificios, conforme la norma DIN EN 378-1 debe haber un máximo de 1 kg de refrigerante inflamable por circuito. Esto se aplica a sótanos en zonas de acceso vigiladas (como laboratorios, salas de oficinas o instalaciones comerciales, salas con fines generales de fabricación y trabajo). En el caso de plantas bajas y plantas superiores, la cantidad de llenado máxima es de 2,5 kg en zonas de acceso vigiladas.

Es responsabilidad de la entidad explotadora utilizar las interfaces que están disponibles en el equipo de acuerdo con su evaluación de riesgos (p. ej., la evacuación de la sala o la desconexión de las fuentes de ignición en la sala). El equipo solo detecta la presencia de atmósferas explosivas si está encendido.

¡PELIGRO!
Formación de una atmósfera inflamable

Explosión, quemadura, incendio

- Evite fuentes de ignición en la cercanía.
- Deben respetarse los periodos de mantenimiento y de calibración del sensor advertencia de gases indicados por el fabricante. El sensor de advertencia de gases debe sustituirse al final de su vida útil, consulte el capítulo "Mantenimiento".
  Sin embargo, puede haber disposiciones locales que obliguen a una comprobación y/o calibración periódica anterior.
- Si el sensor de advertencia de gases se activa, un especialista con formación en la manipulación de refrigerantes inflamables debe encontrar la causa y solucionarla. Solo después de esto puede ponerse de nuevo en funcionamiento la instalación.
- Preste atención al tamaño mínimo del espacio que puede consultar en el capítulo Datos técnicos. En caso de que no se alcance el tamaño mínimo del espacio, es necesario tomar otras medidas como, por ejemplo, la instalación en la sala de máquinas o al aire libre.

¡ADVERTENCIA!
Explosión del circuito de refrigeración por corrosión

Quemadura, incendio

- No utilice líquidos caloportadores corrosivos.

¡ADVERTENCIA!
Penetración de refrigerante inflamable en el circuito hidráulico

Quemadura, incendio

- No utilice líquidos caloportadores corrosivos.
- Utilice los líquidos caloportadores únicamente dentro del rango de temperatura autorizado.

¡ADVERTENCIA!
Penetración de refrigerante inflamable en el circuito hidráulico

Quemadura, incendio

- El tubo de rebose del circuito hidráulico no debe cerrarse.
- Si se conecta una manguera al tubo de rebose, esta debe tenderse con una pendiente continua hacia un recipiente abierto o un desagüe.



¡ATENCIÓN!
Peligro que hace necesaria una desconexión de la alimentación de red.

Escaldadura, congelación

- Se debe poder acceder bien al conmutador de alimentación.



¡AVISO!
El circuito de agua de refrigeración resulta dañado por dilatación por congelación

Daños en el equipo, impacto ambiental

- Al poner el equipo fuera de servicio o en caso de peligro de congelación, vacíe el circuito de agua de refrigeración del grupo de refrigeración. Utilice aire comprimido o un aspirador de polvo industrial (resistente al agua). Haga circular aire comprimido a través del circuito de agua de refrigeración.

6.2 Modos de funcionamiento

Hay disponibles dos modos de funcionamiento para los equipos.

- Durante el funcionamiento se accionan los componentes del aparato.
- En el modo Standby todos los componentes del aparato están desconectados. Únicamente la pantalla del aparato recibe alimentación eléctrica. Este modo de funcionamiento es adecuado, por ejemplo, para llevar a cabo ajustes generales.

6.3 Vista general a través de la estructura de menú

Estructura del menú para la temperatura de consigna, ajustes y el programador

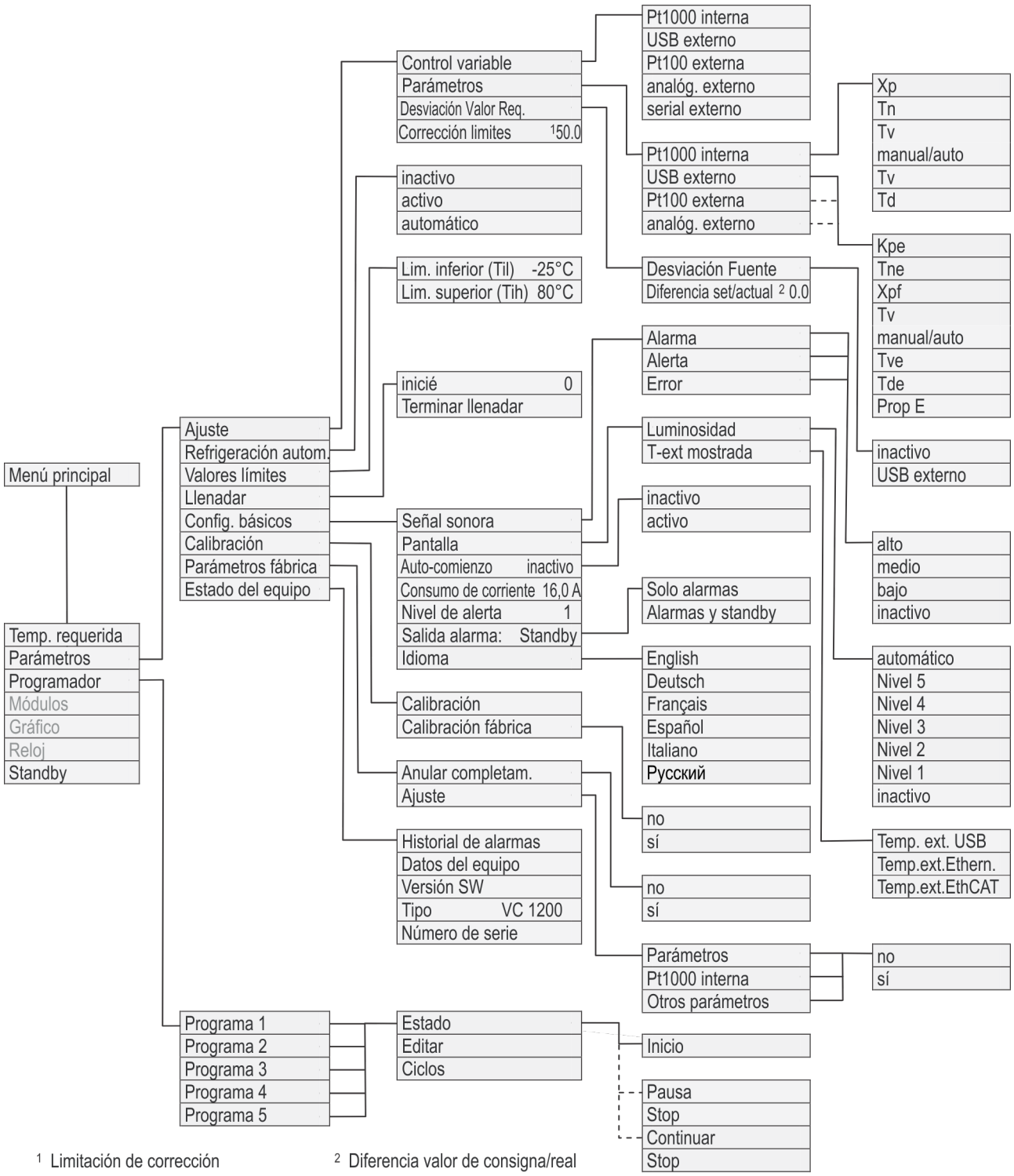


Fig. 22: Estructura del menú, parte 1

Estructura de menú de gráficos, reloj y standby

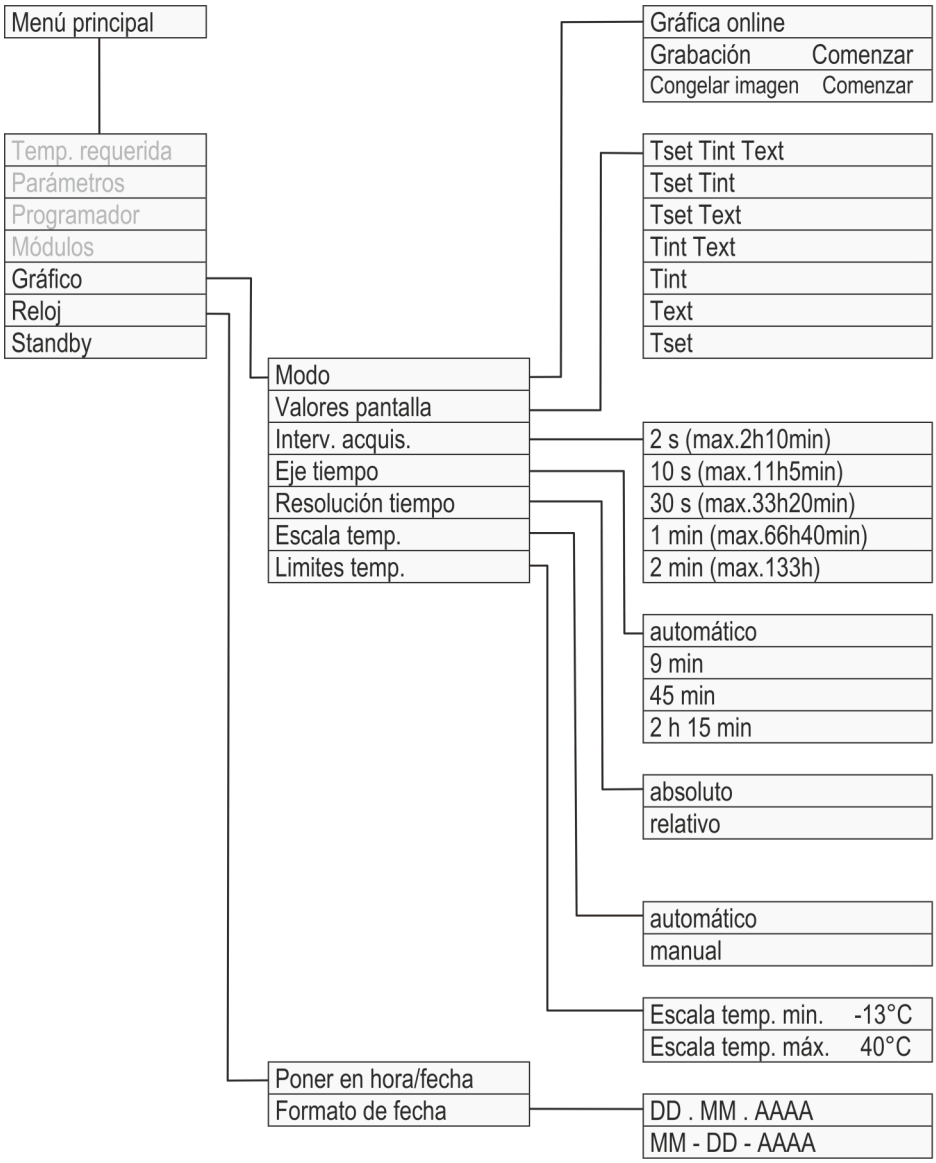


Fig. 23: Estructura del menú, parte 2

6.4 Puesta en marcha del equipo

Personal: ■ Personal operario

1. Conecte el equipo con el conmutador de alimentación.

Se dispone de más información acerca de la conexión en ↳ Capítulo 5.1.2 «Conectar y llenar el equipo» en la página 43.

▶ Suena una señal acústica.

2. Se visualiza la ventana básica.

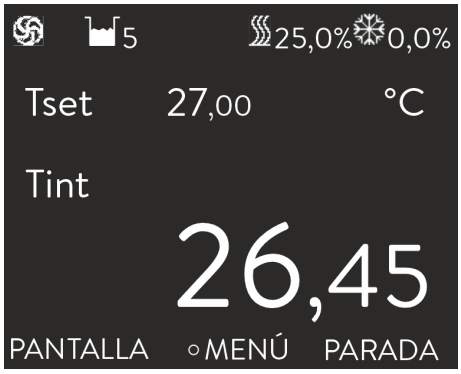


Fig. 24: Ventana básica

Tras la conexión, el equipo está de manera estándar en el modo de funcionamiento de standby (la softkey indica [INICIO]*), siempre que no esté ajustado el modo de funcionamiento de arranque en conectado. La modificación del modo de funcionamiento de arranque se encuentra en* ↳ Capítulo 6.12.4 «Establecer el modo de funcionamiento de arranque (arranque automático)» en la página 73.

6.5 Pantalla

6.5.1 Ventana básica

Tras la conexión del equipo se visualiza la ventana básica. Pulse la softkey [VISTA] para cambiar la visualización de la ventana básica.

Durante el funcionamiento normal

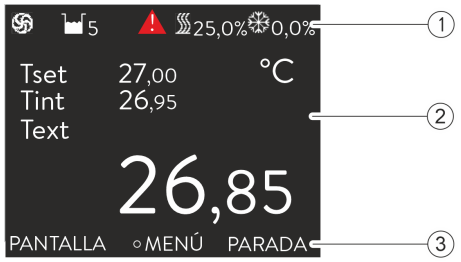


Fig. 25: Ventana básica

1 Indicador de estado visible
2 Indicación de las temperaturas (el equipo realiza la regulación basándose en la magnitud controlada T_{ext} externa)
3 Barra de softkeys

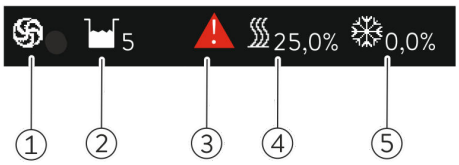


Fig. 26: Indicador de estado

1 El símbolo de la bomba gira cuando la bomba está en funcionamiento
2 Indicador de nivel
3 Se muestra una advertencia
4 La calefacción está activa y calienta con la potencia porcentual indicada de la potencia total.
5 La refrigeración está activa y refrigera con la potencia porcentual indicada de la potencia total.

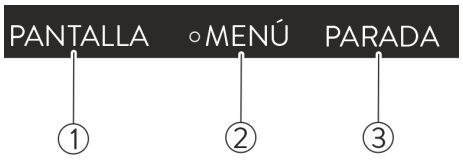


Fig. 27: Barra de softkeys

1 Softkey izquierda
2 Tecla de introducción de datos
3 Softkey derecha

En esta barra se visualizan las funciones de las softkeys y la función de la tecla de introducción de datos.

En el modo de funcionamiento standby

En Standby, en la barra de softkeys se muestra la asignación de tecla [INICIO] en lugar de [PARADA]

6.5.2 Ventana de menú

Navegar al menú principal

1. Para acceder al menú principal puede ejecutar los siguientes pasos:
   - Pulse la tecla de introducción de datos en la ventana básica.
   - Si se encuentra en un submenú, puede regresar al menú principal a través de la tecla de flecha izquierda.

Estructura del menú principal

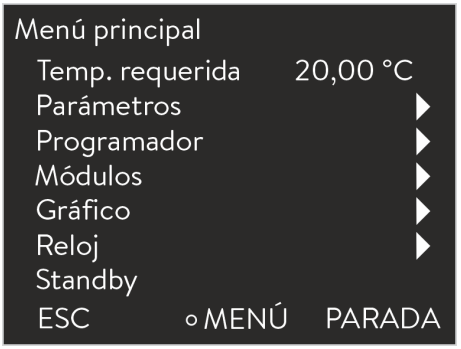


Fig. 28: Menú principal

El menú principal así como los submenús se componen de puntos de menú, identificados del siguiente modo.

Símbolo	Descripción
▶	Muestra la existencia de otros niveles de menú (submenús).
🔒	El candado simboliza un bloqueo de función. Estas funciones no se pueden adaptar.

La entrada seleccionada actualmente está señalada.

Estructura de submenús

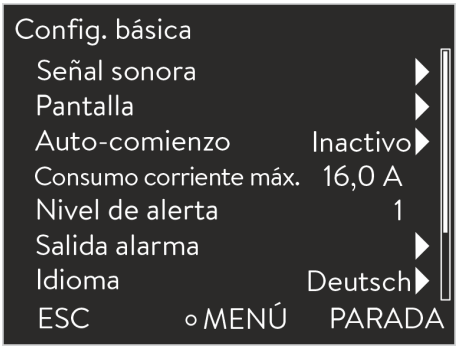


Fig. 29: Submenú

La estructura de submenús se corresponde en lo esencial con la del menú principal.

Funcionalidad de la barra de softkeys

En la zona inferior de la pantalla se visualiza la barra de softkeys. Mediante las softkeys se pueden seleccionar, por ejemplo, las siguientes funciones:

Mediante la softkey [ESC] se vuelve a la ventana básica.

Mediante la softkey [PARADA] el equipo pasa al modo de funcionamiento Standby.

Funcionalidad de la tecla de introducción de datos

Mediante la tecla de introducción de datos [OK] se accede a un submenú o a una ventana de introducción de datos.

Navegación en los menús

1. Tiene las siguientes opciones:
   - Para navegar entre los puntos de menú, utilice las teclas de flecha arriba y abajo.
   - Para seleccionar un submenú, pulse la tecla de flecha derecha.
   - Para volver a un menú anterior, pulse la tecla de flecha izquierda.
   - Se marca la entrada de menú seleccionada.

6.5.3 Ventana de introducción de datos

La configuración de los ajustes en la pantalla se lleva a cabo a través de la ventana de introducción de datos. La ventana de introducción de datos está disponible en dos variantes.

Ventana de introducción de datos para la selección de opciones

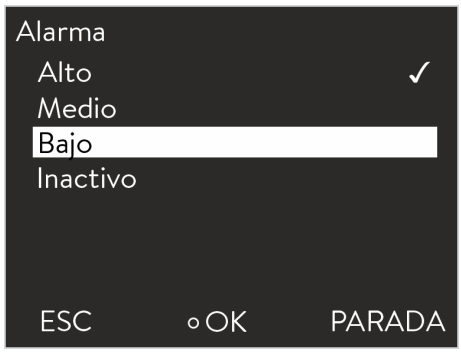


Fig. 30: Seleccionar opción

- La marca de verificación muestra la función activada.
- La navegación en las opciones se realiza a través de las teclas de flecha.
- El ajuste seleccionado se representa marcado.
- Mediante la softkey [ESC] se vuelve a la visualización anterior sin cambios.
- Al pulsar la tecla de introducción de datos [OK] se acepta el ajuste seleccionado.

Ventana de introducción de datos para la introducción manual



Fig. 31: Introducir valores

- El valor a introducir se representa en tamaño grande. El cursor parpadea bajo el valor.
- Pulsando la tecla de flecha derecha e izquierda también puede seleccionar cifras individuales y modificarlas.
- Con las teclas de flecha arriba y abajo se puede cambiar el valor. Si se mantiene una de las dos teclas de flecha pulsadas durante más tiempo, se lleva a cabo un cambio acelerado.
- La softkey [+/-] sirve para cambiar el signo algebraico (si el equipamiento de su equipo así lo permite).
- *Mín:* y *Máx:* indican los límites del valor a introducir.
- Al pulsar la tecla de introducción de datos [OK] se acepta el valor ajustado.
- Mediante la softkey [ESC] se vuelve a la visualización anterior sin cambios.

6.5.4 Bloqueo y habilitación de teclas de manejo

Puede bloquear las teclas de manejo para proteger el equipo en caso de uso de un sistema de control de procesos o para evitar un acceso no autorizado.

Bloqueo de teclas de manejo

Personal: ■ Personal operario

1. Cambie al menú principal.
2. Presione la [tecla de introducción de datos] y manténgala presionada.
3. Transcurridos 4 segundos, presione la tecla de flecha [abajo] y manténgala presionada.
4. Mantenga ambas teclas presionadas durante 4 segundos.
   ▶ En la pantalla, las descripciones de las teclas son sustituidas por [---].
   Ahora la función de entrada está bloqueada.

La visualización se puede cambiar entre la ventana básica y la visualización gráfica.

Habilitación de teclas de manejo

Personal: ■ Personal operario

1. Presione la [tecla de introducción de datos] y manténgala presionada.
2. Transcurridos 4 segundos, presione la tecla de flecha [arriba] y manténgala presionada.
3. Mantenga ambas teclas presionadas durante 4 segundos.
   ▶ Las descripciones de las teclas se vuelven a mostrar en la pantalla.
   Es posible volver a manejar el equipo.

6.6 Fijar los límites de temperatura

Mediante los límites de temperatura se determina el rango de temperatura de su aplicación, es decir, en qué rango de temperatura puede tener lugar una regulación de la temperatura.

Personal: ■ Personal operario

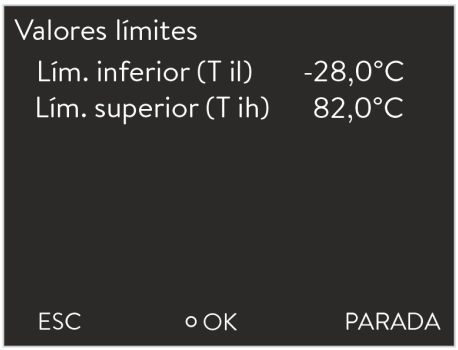


Fig. 32: Selección del límite de temperatura

1. Cambie al menú principal.
2. Seleccione el punto de menú *Ajustes* → *Valores límite temp.*
3. Seleccione una de las siguientes opciones:
   ■ Para ajustar el valor límite inferior, seleccione la primera entrada *Til*.
   ■ Para ajustar el valor límite superior, seleccione la segunda entrada *Tih*.



Fig. 33: Fijar el valor límite de temperatura

4. Adapte el valor en la siguiente ventana de introducción.

6.7 Fijar el valor nominal

Personal: ■ Personal operario



Fig. 34: Fijar la temperatura nominal

1. Cambie al menú principal.
2. Dentro del menú principal, seleccione el punto de menú *Temperatura nominal*.
   - ▶ Se visualiza una ventana de introducción. El cursor parpadea bajo el valor. La temperatura nominal puede adaptarse dentro de los valores límite representados.
3. Adapte la temperatura nominal como corresponde.
4. Confirme la operación con la tecla de introducción de datos.

6.8 Activar y desactivar el standby

En el modo de standby se desconectan los componentes del equipo, por ejemplo la bomba. La pantalla permanece activa.

Personal: ■ Personal operario



Fig. 35: Equipo en funcionamiento

1. Pulse la softkey [PARADA].
   ▶ El equipo está en el modo de funcionamiento standby.
2. Para activar el funcionamiento en el modo de funcionamiento, pulse la softkey [INICIO].

6.9 SmartCool (refrigeración)

El grupo de refrigeración de los equipos de termorregulación funciona [automáticamente] en el ajuste estándar. En función de la temperatura y el estado de funcionamiento, el grupo de refrigeración se conecta o desconecta automáticamente. No obstante, también puede conectar o desconectar el grupo de refrigeración manualmente permanentemente a través del menú.

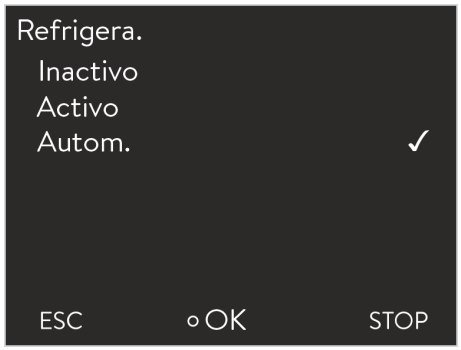


Fig. 36: Ajuste de la refrigeración

1. Cambie al menú principal.
2. Seleccione el punto de menú *Ajustes* → *Refrigeración*
3. Seleccione una de las siguientes opciones:
   - ■ Mediante el ajuste [automático] se conmuta el grupo de refrigeración automáticamente. Si se requiere potencia de frío, el grupo de refrigeración se conecta.
   - ■ Mediante el ajuste [desconectado] el grupo de refrigeración permanece siempre desconectado.
   - ■ Mediante el ajuste [conectado] el grupo de refrigeración está siempre conectado, incluso cuando no se requiere potencia de frío.
4. Confirme la operación con la tecla de introducción de datos.

6.10 Control externo

6.10.1 Activar el control externo

Personal: ■ Personal operario



Fig. 37: Activar el control externo

1. En el menú de control, seleccione el punto de menú *Magnitud controlada* → *externa Pt100*.

> *Esta opción solo está disponible si hay conectado un módulo Pt100 para un sensor de temperatura externo. Al módulo se le debe conectar un sensor de temperatura Pt100.*

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

6.10.2 Fijar la compensación del valor nominal

Es posible aplicar un valor a la temperatura predeterminada por el sensor de temperatura externo y después procesarlo como valor nominal. La temperatura del baño también puede desplazarse por ejemplo -15 °C por debajo de la temperatura de un reactor que no disponga del sensor de temperatura externo.

Navegar hasta los ajustes

Personal: ■ Personal operario

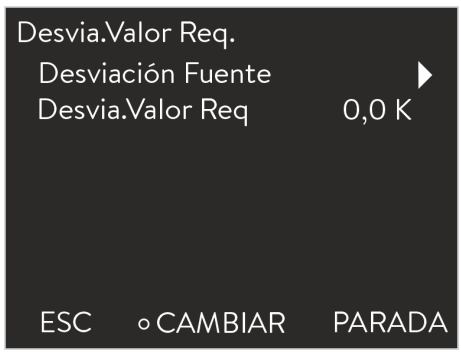


Fig. 38: Menú Desviación Valor Req.

1. Cambie al menú principal.
2. Seleccione el punto de menú *Ajustes* → *Control* → *Desviación Valor Req.*.
3. Seleccione una de las siguientes opciones:
   - Mediante *Fuente de desviación* es posible determinar a través de qué fuente de compensación debe medirse.
   - Mediante *Valor de compensación* es posible determinar el valor de la compensación.

Determinar la fuente de compensación

Personal: ■ Personal operario

1. En el menú de compensación del valor nominal, seleccione el punto de menú *Desviación Fuente*.
2. Seleccione una de las siguientes opciones:
   - Mediante el ajuste *desconectado* se desactiva la compensación de valor nominal.
   - A través de los otros puntos de menú es posible seleccionar la fuente correspondiente. Mediante *Pt100 externo* es posible, por ejemplo, determinar la compensación de valor nominal a través de un sensor de temperatura externo.

   Mediante la tecla de flecha izquierda se vuelve a la visualización anterior sin cambios.
3. Confirme la operación con la tecla de introducción de datos.

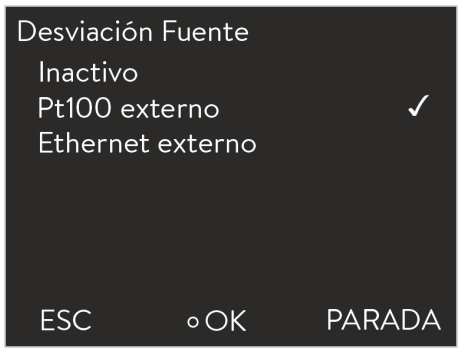


Fig. 39: Selección de la fuente de compensación

Fijar la compensación

Personal: ■ Personal operario

1. En el menú de compensación del valor nominal, seleccione el punto de menú *Valor de compensación*.
   - ▶ Se visualiza una ventana de introducción.
2. Adapte el valor de compensación dentro de los valores límite representados.
3. Confirme la operación con la tecla de introducción de datos.



Fig. 40: Fijar la compensación

6.11 Regulación

Los parámetros de regulación internos y externos están preajustados de fábrica para el funcionamiento con agua como líquido caloportador. Dependiendo de la aplicación, pueden ser necesarias adaptaciones de los parámetros de regulación, según el caso. La capacidad de calentamiento específico y la viscosidad de los líquidos caloportadores influyen en la acción de regulación y requieren también una adaptación de los parámetros de regulación.

6.11.1 Nociones básicas

Aclaración de términos

Magnitud de ajuste	- Valor de salida del regulador para equilibrar la diferencia del valor real respecto al valor nominal (desviación de la regulación).
Controlador PID	- El controlador PID funciona con gran precisión y rapidez y consta de tres componentes: P, I y D.
Rango proporcional Xp	- El rango proporcional Xp indica el rango de temperatura en el que la parte proporcional (parte P) del regulador equivale al 0 – 100 % del valor máximo de la magnitud de ajuste. P. ej., si el valor ajustado para Xp es 10 K y la desviación de la regulación es de 2 K, significa que el componente P equivale al 20 % del valor de la magnitud de ajuste. Con una desviación de la regulación de 10 K y superior, la parte P comprende el 100 % de la magnitud de ajuste.
Tiempo de reajuste, Tn	- El tiempo de reajuste es determinante para la parte integral (parte I) de la magnitud de ajuste. Define el intervalo en el que se integra una desviación de la regulación existente. Cuanto mayor es Tn, más despacio se integra la desviación de la regulación. De este modo, el control se ralentiza. Un Tn menor hace que el control sea más dinámico y finalmente provoca oscilaciones.
Tiempo de acción derivativa, Tv	- La parte diferencial (parte D) de la magnitud de ajuste se forma a partir del tiempo de retención Tv. Influye en la velocidad de aproximación del valor real al valor nominal y contrarresta la parte P e I. Cuanto mayor sea el tiempo de acción derivativa Tv, mayor es la fuerza con la que se amortigua la señal de salida. La fórmula empírica es: Tv = Tn x 0,75.

Optimización hidráulica

Un requisito importante para una regulación de calidad aceptable es una hidráulica bien diseñada. Por este motivo, es preciso establecer la mejor conexión posible entre la aplicación a atemperar y el equipo de termorregulación. Esto significa lo siguiente:

- Utilizar únicamente líquidos caloportadores autorizados: Agua o mezcla de agua y glicol.
- Utilizar mangueras cortas con gran sección transversal. Con ello, se reduce la resistencia al flujo. Puede circular mucho líquido caloportador en poco tiempo, consiguiendo así que el tiempo de circulación sea breve.
- Utilizar la derivación del equipo para aumentar el flujo del líquido caloportador.

Otras medidas preventivas

La viscosidad del líquido caloportador se modifica notablemente con la temperatura. A bajas temperaturas, los líquidos tienen una mayor viscosidad. Por este motivo, la calidad del control generalmente es peor con temperaturas bajas. Por ello, es preciso ajustar el regulador en el valor inferior del rango de temperatura cubierto. Si la regulación con temperaturas bajas es estable, entonces será estable generalmente también a altas temperaturas. Si, en el caso contrario, un sistema es poco estable a altas temperaturas, entonces lo más probable es que a temperaturas menores se vuelva inestable, es decir, que sufra oscilaciones.

Si el rango de temperatura de funcionamiento de un sistema es, p. ej., de -25 a 80 °C, el ajuste del regulador se debería efectuar a -10 a 20 °C.

Indicaciones de ajustes erróneos

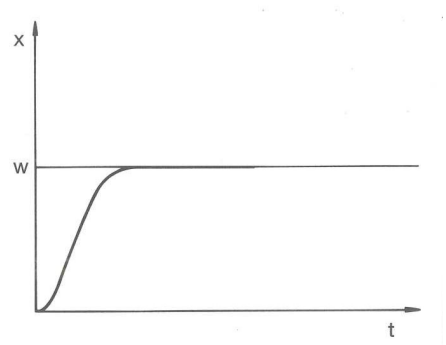


Fig. 41: Ajuste óptimo

En la imagen izquierda se representa un ajuste óptimo de los parámetros de regulación.

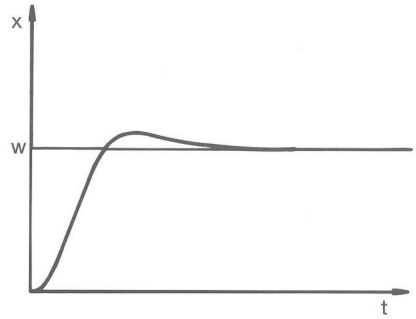


Fig. 42: Parámetro de regulación Xp demasiado alto

Si el parámetro Xp que se selecciona es demasiado alto, entonces el valor real alcanza pronto el rango proporcional y la parte P será menor que el 100% de la magnitud de ajuste. La aproximación al valor nominal se ralentiza. De este modo, la parte I que realiza la integración simultánea dispone de más tiempo para generar su parte de magnitud de ajuste. Si se ha alcanzado el valor de consigna, la parte I sumada en exceso provoca sobreoscilaciones por encima del valor nominal. Si el rango proporcional Xp se reduce, la parte P permanece más tiempo en el 100%. Por este motivo, el valor real se acerca más rápidamente al valor nominal y la parte I dispone de menos tiempo para integrar la diferencia de regulación. Las sobreoscilaciones se reducen.

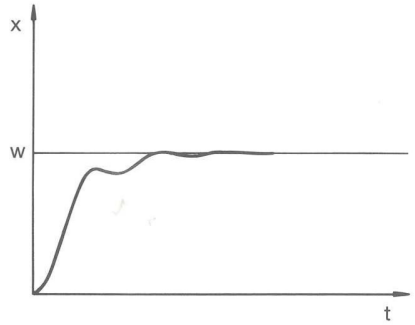


Fig. 43: Parámetro de regulación Xp demasiado bajo

Si el rango proporcional que se selecciona es demasiado bajo, entonces la parte P de la magnitud de ajuste está demasiado tiempo en el 100%. Por consiguiente, este valor se reduce más rápidamente dentro del rango proporcional, es decir, la magnitud de ajuste disminuye con celeridad y la aproximación del valor real al valor nominal casi se detiene. Debido a que la parte I no estaba operativa hasta ahora, el valor real se aproxima lentamente al valor nominal.

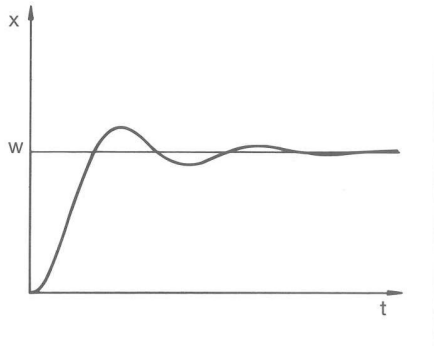


Fig. 44: Parámetros de regulación Tn y Tv demasiado bajos

En el caso que se muestra, la parte I tiene un ajuste demasiado alto (parámetro Tn demasiado bajo). La parte I integra la desviación de la regulación hasta que esta sea igual a 0. Si esta integración transcurre con demasiada rapidez, entonces la magnitud de ajuste, es decir, la señal de salida del regulador, es demasiado alta. Como resultado, se produce una oscilación (decreciente) del valor real en torno al valor nominal. El parámetro Tv debería adaptarse de nuevo con la siguiente fórmula: Tv = Tn x 0,75.

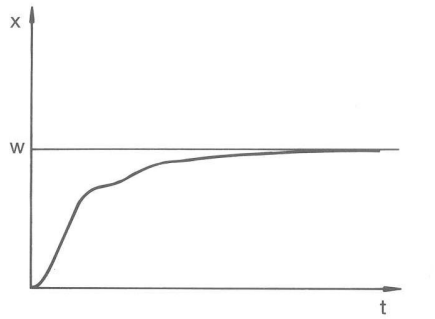


Fig. 45: Parámetros de regulación Tn y Tv demasiado altos

El valor real aumenta relativamente rápido tras la especificación del valor nominal. El rango proporcional parece estar bien ajustado. Con una desviación decreciente de la regulación, la aproximación al valor nominal se ralentiza notablemente. La acusada reducción de la parte proporcional (parte P) debe compensarse a través de la parte de integración (parte I). En este caso, la parte I se integra con demasiada lentitud. El parámetro Tn, que indica el intervalo de acción integral, también debe reducirse. También debería adaptarse el tiempo de retención (parámetro Tv) con la siguiente fórmula: Tv = Tn x 0,75.

6.11.2 Acceder al menú de control

Personal: ■ Personal operario

1. Cambie al menú principal.
2. Seleccione el punto de menú *Ajustes* → *Control*

6.11.3 Vista general a través de parámetros de regulación internos

El control interno compara la temperatura de valor nominal con la temperatura de avance actual y calcula la magnitud de ajuste, es decir, la medida con la que se calienta o se refrigera.

Tab. 10: Para el control interno se pueden adaptar los siguientes parámetros de regulación:

Parámetro	Denominación	Unidad
Xp	Rango proporcional	K
Tn	Tiempo de reajuste	s
Tv	Tiempo de retención	s
Td	Tiempo de amortiguación	s

Si Tv manual/auto se encuentra en auto, Tv y Td no se pueden modificar. En este caso, se derivan con factores fijos de Tn.

Además, los valores límite de temperatura Tih y Til influyen también en el control.

6.11.4 Adaptar los parámetros de regulación internos

Personal: ■ Personal operario

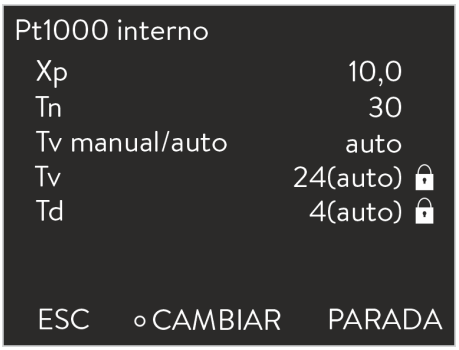


Fig. 46: Menú Parámetros de regulación internos

1. En el menú de control, seleccione el punto de menú *Parámetros de regulación* → *Pt1000 internos*.
2. Seleccione una de las siguientes opciones:
   - Puede seleccionar uno de los parámetros de regulación mencionados.
   - Mediante *Tv manual/auto* es posible determinar si los parámetros de regulación *Tv* y *Td* se ajustan manualmente o automáticamente. Si el ajuste automático está activo, ambos parámetros de regulación se visualizan con un candado y no se pueden seleccionar. En este caso, se derivan con factores fijos de *Tn*.



Fig. 47: Establecer los parámetros de regulación internos

3. Confirme la operación con la tecla de introducción de datos.
   - ▶ En caso de selección del punto de menú *Tv manual/auto*, en función del ajuste anterior, se activa la adaptación manual o automática de los parámetros. En caso de selección de los otros puntos de menú, se visualiza una ventana de introducción de datos. El valor correspondiente puede adaptarse dentro de los valores límite representados.
4. Ajuste el valor como corresponda.
5. Confirme la operación con la tecla de introducción de datos.

6.11.5 Vista general a través de parámetros de regulación externos

- El control externo se compone de un regulador piloto (regulador externo) y un regulador secundario (regulador interno). Para esto, se requiere la temperatura de la aplicación externa que se desea termorregular. Por lo general, esta se determina con un "sensor Pt100" externo.
- El regulador piloto compara la temperatura de valor nominal con la temperatura externa (temperatura de la aplicación) y, sobre esa base, calcula la temperatura nominal (nominal_interna) para el regulador secundario (regulador interno).
- El regulador secundario compara la temperatura requerida (consigna_interna) con la temperatura de avance actual y calcula la magnitud de ajuste, es decir, la medida con la que se calienta o se refrigera.

Tab. 11: En el regulador piloto (regulador externo) se pueden adaptar los siguientes parámetros de regulación:

Parámetro	Denominación	Unidad
Kpe	Ganancia	-
Tne	Tiempo de reajuste	s
Tve	Tiempo de retención	s
Tde	Tiempo de amortiguación	s
Prop_E	Rango proporcional	K

Tab. 12: En el regulador secundario (regulador interno) se pueden adaptar los siguientes parámetros de regulación:

Parámetro	Denominación	Unidad
Xpf	Rango proporcional	K

Si Tv manual/auto se encuentra en auto, Tve y Tde no se pueden modificar. En este caso, se derivan a partir de Tne con factores fijos.

Además, pueden influir en la regulación externa los parámetros siguientes:

- *Límites de temperatura: Til y Tih*
- *Límite de salida del controlador: Potencia de calefacción y potencia frigorífica*
- *Limitación de corrección*

Limitación de corrección

Si se define un salto de temperatura por medio de la temperatura nominal T_{set}, puede ocurrir que la regulación ajuste una temperatura de avance que se encuentre muy por encima (p. ej., 50 K, posible problema en el reactor de esmalte) de la temperatura deseada para la aplicación externa T_{ext}. Por ello se aplica una limitación de corrección que define la máxima desviación admisible entre la temperatura de la conexión de bomba del lado de presión T_{int} y la temperatura en la aplicación externa T_{ext}.

1. Presione la [tecla de introducción de datos] para acceder al menú.
2. Seleccione los puntos de menú → *Parámetros* → *Ajuste* → *Limitación de corrección*.
   - ▶ Se abre la ventana de introducción de datos para el valor numérico.
3. Introduzca el valor.
4. Confirme el valor nuevo con la [tecla de introducción de datos].
   - ▶ Se acepta el nuevo valor.

6.11.6 Adaptar los parámetros de regulación externos

Personal: ■ Personal operario

1. En el menú de control, seleccione el punto de menú *Parámetros de regulación* → *externo Pt100*.
2. Seleccione una de las siguientes opciones:
   - ■ Puede seleccionar uno de los parámetros de regulación mencionados.
   - ■ Mediante *Tv manual/auto* es posible determinar si los parámetros de regulación *Tve*, *Tde* y *Prop_E* se ajustan manualmente o automáticamente. Si el ajuste automático está activo, ambos parámetros de regulación se visualizan con un candado y no se pueden seleccionar. En este caso, *Tve* y *Tde* se derivan con factores fijos de *Tne*.
3. Confirme con la tecla de introducción de datos.
   - ▶ En caso de selección del punto de menú *Tv manual/auto*, en función del ajuste anterior, se activa el control manual o automático de los parámetros. En caso de selección de los otros puntos de menú, se visualiza una ventana de introducción de datos.
4. Adapte el valor como corresponda.

5. Confirme con la tecla de introducción de datos.

6.12 Config. básica

6.12.1 Acceder al ajuste básico

1. Cambie al menú principal.
2. Seleccione el punto de menú *Ajustes* → *Config. Básica*.

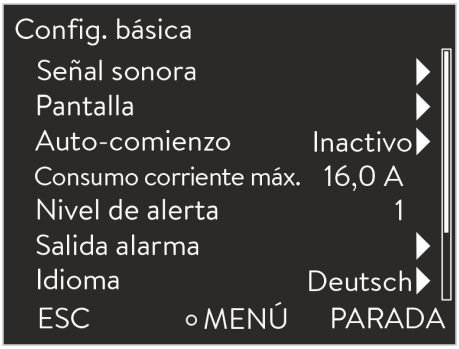


Fig. 48: Menú de ajuste básico

Los ajustes básicos se describen en los siguientes capítulos.

6.12.2 Ajustar el volumen de las señales acústicas

Los equipos señalizan las alarmas y los errores con una señal acústica de dos tonos. Las advertencias se señalizan con un tono continuo.

Personal: ■ Personal operario

1. Cambie al menú principal.
2. Seleccione el punto de menú *Ajustes* → *Config. Básica* → *Señal sonora*.
3. Dependiendo de la señal acústica que desee adaptar, seleccione una de las opciones.
4. Seleccione un nivel de volumen.
5. Confirme la operación con la tecla de introducción de datos.



Fig. 49: Ajustar el volumen

6.12.3 Ajustar el brillo de la pantalla

Los equipos disponen de un sensor que adapta automáticamente el brillo de la pantalla a la luminosidad del ambiente.

En el ajuste "automático", no es imprescindible el ajuste manual del brillo de la pantalla.



Fig. 50: Ajustar el brillo

Personal: ■ Personal operario

1. Cambie al menú principal.
2. Seleccione el punto de menú *Ajustes* → *Ajustes básicos* → *Pantalla* → *Brillo*.
3. En la ventana de introducción de datos se dispone de las siguientes opciones
   - ■ Mediante el ajuste estándar *automático* el brillo se adapta automáticamente.
   - ■ Mediante las entradas *Nivel* es posible ajustar el brillo manualmente.
     El brillo se intensifica progresivamente a partir del *Nivel 1*. El brillo correspondiente se visualiza en la pantalla de inmediato.
   - ■ Mediante *desconectado* es posible desconectar la retroalimentación por completo.
4. Confirme la operación con la tecla de introducción de datos.

6.12.4 Establecer el modo de funcionamiento de arranque (arranque automático)

Tras una interrupción del suministro de corriente y su restablecimiento, el equipo vuelve a funcionar automáticamente. Puede configurar el equipo para que pase al modo standby cuando se restablezca el suministro de corriente.

Personal: ■ Personal operario

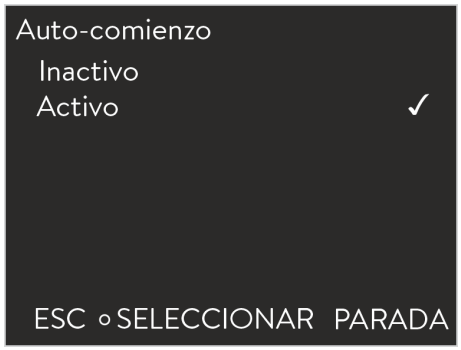


Fig. 51: Establecer el arranque automático

1. Cambie al menú principal.
2. Seleccione el punto de menú *Ajustes* → *Ajustes básicos* → *Arranque automático*.
3. Seleccione una de las siguientes opciones
   - ■ Con *inactivo*, el equipo pasa al modo standby cuando finaliza la interrupción del suministro de corriente.
   - ■ Con *activo*, el equipo vuelve a funcionar (con los ajustes anteriores a la interrupción) cuando finaliza la interrupción del suministro de corriente.
4. Confirme la operación con la tecla de introducción de datos.

6.12.5 Limitar el consumo de corriente

Si su fusible de red está por debajo de 16 A, el consumo de corriente puede reducirse por etapas de 16 A a 8 A. Esto puede empeorar la precisión de regulación. Tenga en cuenta si hay otros consumidores conectados al circuito de fusibles o si su equipo es el único.

Personal: ■ Personal operario



Fig. 52: Determinar el consumo de corriente

1. Cambie al menú principal.
2. Seleccione el punto de menú *Ajustes* → *Ajustes básicos* → *Cons. corriente*.
3. Ajuste el consumo de corriente como corresponda.
4. Confirme la operación con la tecla de introducción de datos.

6.12.6 Configurar el nivel de advertencia para el nivel de llenado

Habitualmente se emite una advertencia en el equipo a partir del segundo nivel respecto al nivel de llenado, que advierte de un nivel insuficiente en el equipo. No obstante, el nivel de advertencia de nivel insuficiente puede configurarse dentro de un marco determinado.

Personal: ■ Personal operario



Fig. 53: Determinación del nivel de advertencia

1. Cambie al menú principal.
2. Seleccione el punto de menú *Ajustes* → *Config. Básica* → *Nivel de alerta*.
3. Puede seleccionar de entre cuatro niveles de 0 a 3 para la advertencia de nivel insuficiente. Mediante *3* se emite ya a partir del tercer nivel una advertencia de nivel de llenado insuficiente. Mediante *0*, por el contrario, no se emite ningún tipo de advertencia. En este caso, al alcanzar un nivel insuficiente, el equipo se desconecta y se visualiza una alarma.
4. Confirme la operación con la tecla de introducción de datos.

6.12.7 Seleccionar el idioma del menú

En la pantalla del equipo, los menús pueden visualizarse en inglés, alemán, francés, español, italiano y ruso.

Personal: ■ Personal operario



Fig. 54: Seleccionar el idioma del menú

1. Cambie al menú principal.
2. Seleccione el punto de menú *Ajustes* → *Config. Básica* → *Idioma*.
3. Seleccione uno de los siguientes idiomas.
4. Confirme la operación con la tecla de introducción de datos.

6.13 Introducir la compensación interna de la temperatura real (calibración)

Durante el ajuste se sobrescribe la calibración de fábrica. Se requiere un termómetro de referencia que disponga del grado de precisión deseado. Por lo demás, no se debería cambiar la calibración de la herramienta.

Si se detecta una desviación de la temperatura durante la comprobación del equipo de regulación de la temperatura mediante un termómetro de referencia calibrado, entonces se puede corregir la desviación.

La sonda del termómetro de referencia debe montarse en el avance del equipo, según las indicaciones del certificado de calibración.

Personal: ■ Personal operario



Fig. 55: Fijar la compensación

1. Cambie al menú principal.
2. Seleccione el punto de menú *Ajustes* → *Calibración* → *Calibración*.
3. Ajuste el valor como corresponda. Es preciso introducir el valor indicado en el termómetro de referencia.
4. Confirme la operación con la tecla de introducción de datos.

6.14 Restablecer la calibración de fábrica (sensor de temperatura interno)

Es posible restablecer de nuevo una compensación indicada para la medición de temperatura interna.

Personal: ■ Personal operario

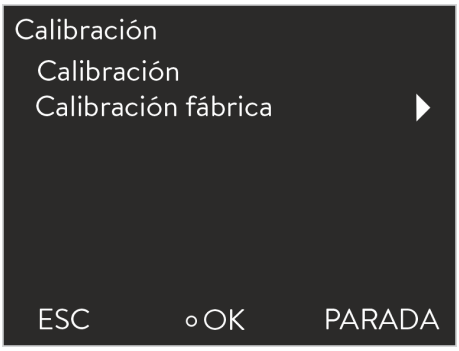


Fig. 56: Calibración de fábrica

1. Cambie al menú principal.

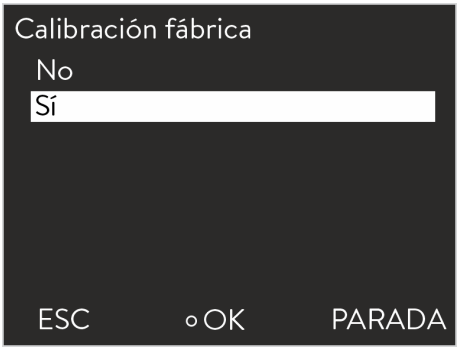


Fig. 57: Restablecer la calibración de fábrica

2. Seleccione el punto de menú *Ajustes* → *Calibración* → *Calibración fábrica*.
3. Seleccione una de las siguientes opciones:
   - Mediante *no* se accede de nuevo a la visualización anterior sin realizar cambios.
   - Mediante *sí* se restablece la calibración de fábrica.

6.15 Volver a establecer los ajustes de fábrica

Navegar hasta los ajustes de fábrica

Personal: ■ Personal operario

1. Cambie al menú principal.
2. Seleccione el punto de menú *Ajustes* → *Ajustes de fábrica*.

Restaurar ajustes individuales

Personal: ■ Personal operario

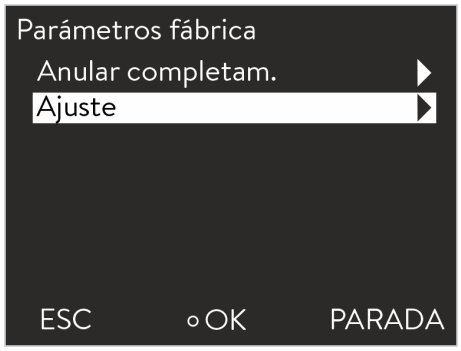


Fig. 58: Seleccionar el modo

1. Seleccione el punto de menú *Control*.
   ▶ Accederá a una lista, a través de la cual es posible restaurar los parámetros individualmente.

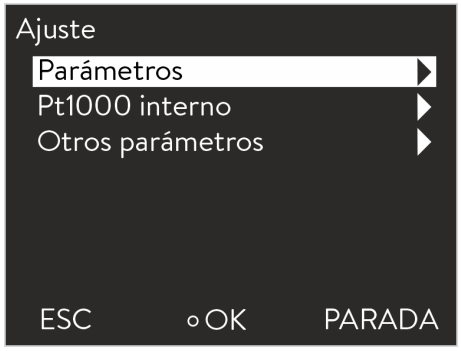


Fig. 59: Restablecer parámetros de regulación

2. Seleccione el punto de menú correspondiente en la lista de parámetros.
   - Mediante *Parámetros* es posible restaurar los parámetros de regulación internos y externos.
   - Mediante *Pt1000 interno* es posible restaurar los ajustes de la sonda interna.
   - Mediante *Otros parámetros* es posible restaurar el valor nominal y el consumo de corriente máximo. Además, el control se ajusta en control interno.
3. Seleccione una de las siguientes opciones en la ventana de introducción de datos:
   - Mediante *no* se accede de nuevo a la visualización anterior sin realizar cambios.
   - Mediante *sí* se restaura el parámetro seleccionado, siempre que lo confirme con la tecla de introducción de datos.

Restaurar todos los ajustes

Personal: ■ Personal operario

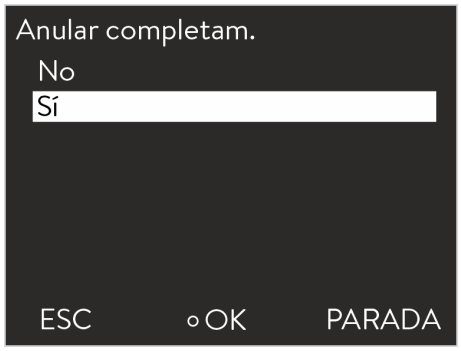


Fig. 60: Restaurar la consulta

1. Seleccione el punto de menú *Restaurar todo*.
2. Seleccione una de las siguientes opciones:
   - Mediante *no* se accede de nuevo a la visualización anterior sin realizar cambios.
   - Mediante *sí* se restablecen los ajustes de fábrica, siempre que lo confirme con la tecla de introducción de datos.

6.16 Estado del equipo

6.16.1 Acceder al estado del equipo

Personal: ■ Personal operario

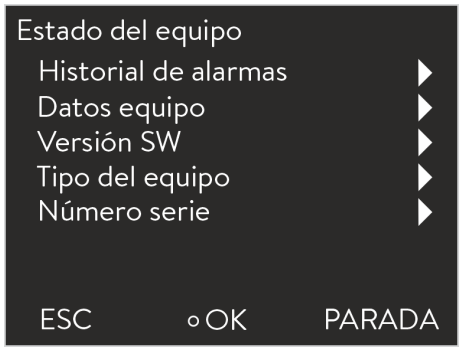


Fig. 61: Estado del equipo

1. Cambie al menú principal.
2. Seleccione el punto de menú *Ajustes* → *Estado del equipo*.
   ▶ Se encuentra en el menú de estado del equipo.
3. Tiene las siguientes opciones:
   - Leer el historial de errores
   - Consultar los datos del equipo
   - Consultar la versión del software
   - Consultar el tipo de equipo
   - Consultar los números de serie

6.16.2 Leer el historial de errores

Para el análisis de errores, los equipos disponen de una memoria de errores. En la memoria pueden almacenarse hasta 140 avisos de advertencia, de error y de alarma.

1. En el menú de estado del equipo, seleccione el punto de menú *Memoria de errores*.

   El aviso más reciente está en primer lugar. El texto del aviso se visualiza en el pie de página.

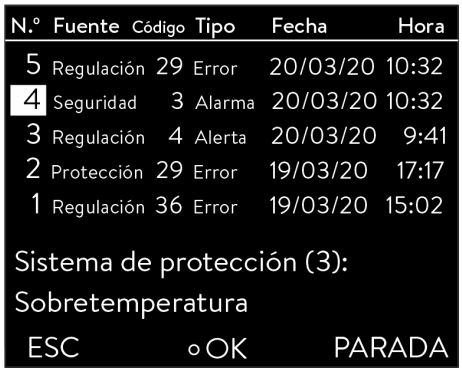


Fig. 62: Histor. alarmas

2. Con las teclas de flecha arriba y abajo se puede navegar por la lista.

   Respecto a cada aviso se visualiza la siguiente información:

   - En *Fuente* se visualiza el módulo respectivo que origina el aviso.
   - *Código* es la descripción cifrada de alarmas, advertencias o errores.
   - *Tipo* especifica alarma, advertencia o error.
   - Mediante *fecha* y *hora* se visualiza el momento preciso del aviso.

   Dispone de una lista de las posibles alarmas, advertencias y errores en ↳ «Procedimiento en caso de alarmas» en la página 94.

6.16.3 Consultar los datos del equipo



Fig. 63: Datos del equipo

1. En el menú de estado del equipo, seleccione el punto de menú *Datos equipo*.
   ▶ Se muestran diferentes parámetros actuales.

6.16.4 Consultar la versión de software

Por ejemplo en casos de servicio técnico se requieren las versiones de software correspondientes.

Personal: ■ Personal operario

1. En el menú Estado del equipo, elija la opción de menú *Versión SW*.
   ▶ En función del tipo de equipo y de los módulos conectados, se visualizan las versiones de software correspondiente.

6.16.5 Visualizar el tipo de aparato

En el menú de estado del aparato, se visualiza el tipo de aparato directamente en el punto de menú *tipo*.

6.16.6 Visualizar el número de serie

Personal: ■ Personal operario

1. En el menú Estado del equipo, seleccione la opción de menú *Numero serie*.
   ▶ Se visualiza el número de serie del equipo. En caso de estar disponibles, también se visualizan los números de serie de los módulos conectados.

6.17 Programador

6.17.1 Ejemplo de programa

El programador le permite memorizar un programa de temperatura-tiempo. El programa se compone de varios segmentos de temperatura-tiempo así como datos acerca de su repetición. Existe la posibilidad de rampas, saltos de temperatura (el tiempo es cero) o también fases de mantenimiento de temperatura con la misma temperatura de inicio y temperatura final en el segmento. Durante el inicio se adopta el valor nominal actual como valor inicial.

El número total de segmentos de libre programación por programa es 150.

Pueden memorizarse 5 programas de temperatura-tiempo.

Ajustes posibles

Ajuste	Descripción
N.º	Número de segmentos del programa
Tend	Temperatura final que debe alcanzarse
hh	Tiempo en horas (hh) durante el cual debe alcanzarse la temperatura predeterminada.
mm	Tiempo en minutos (mm) durante el cual debe alcanzarse la temperatura predeterminada.
Tolerancia	La tolerancia determina la exactitud de la temperatura final que debe alcanzarse antes de que se procese el segmento siguiente.
S1, S2, S3	Los contactos de conmutación del módulo de contacto (en caso de estar disponible) se pueden programar aquí. Los módulos de contacto están disponibles como accesorios.

El gráfico muestra a modo de ejemplo el cambio de programación de una trayectoria de temperatura de valor nominal.

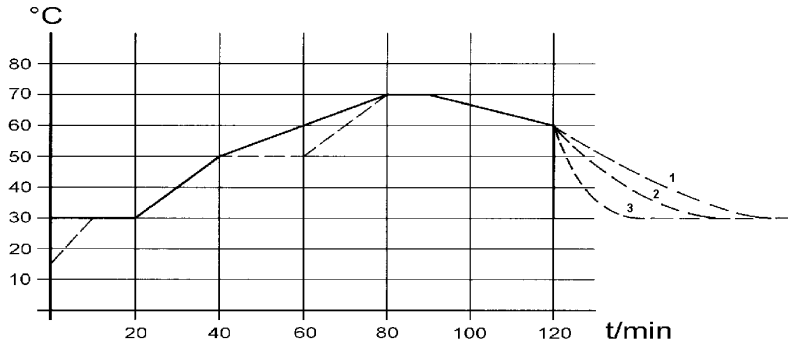


Fig. 64: Programa de ejemplo

El tiempo de enfriamiento del gráfico varía en función del tipo de aparato, consumidor, etc. En el segmento del ejemplo n.º 2 deben alcanzarse 50 °C en un plazo de 20 minutos.

Los valores originales de la tabla siguiente "antes" están representados mediante una línea continua y la trayectoria editada de la tabla "después" con una línea discontinua.

Tab. 13: Tabla "antes"

(—)								
N.º	Tend	hh	mm	Tol	Bomba	S1	S2	S3
Inicio	30.00	--	--	0.1	---	descone-xión	descone-xión	descone-xión
2	50.00	0	20	0.0	---	descone-xión	descone-xión	descone-xión
3	70.00	0	40	0.0	---	descone-xión	descone-xión	descone-xión
4	70.00	0	10	0.1	---	descone-xión	descone-xión	descone-xión
5	60.00	0	30	0.0	---	descone-xión	descone-xión	descone-xión
6	30.00	0	0	0.0	---	descone-xión	descone-xión	descone-xión

En la tabla editada se ha introducido un segmento nuevo con el número 3. Además se ha modificado el tiempo para el segmento con el número 4. Se ha adaptado la tolerancia para el segmento con el número 5.

Tab. 14: Tabla "después"

(- - - -, editado)								
N.º	Tend	hh	mm	Tol	Bomba	S1	S2	S3
Inicio	30.00	--	--	0.1	---	descone-xión	descone-xión	descone-xión
2	50.00	0	20	0.0	---	descone-xión	descone-xión	descone-xión
3	50.00	0	20	0.1	---	descone-xión	descone-xión	descone-xión
4	70.00	**0**	**20**	0.0	---	descone-xión	descone-xión	descone-xión
5	70.00	0	10	**0.8**	---	descone-xión	descone-xión	descone-xión
6	60.00	0	30	0.0	---	descone-xión	descone-xión	descone-xión
7	30.00	0	0	0.0	---	descone-xión	descone-xión	descone-xión

La introducción de la tolerancia puede tener una influencia notable en caso de control del baño. El gráfico de la trayectoria editada clarifica la posible trayectoria posterior de la temperatura real en el recipiente de baño (línea continua) hacia la temperatura nominal del programador (con fondo gris).

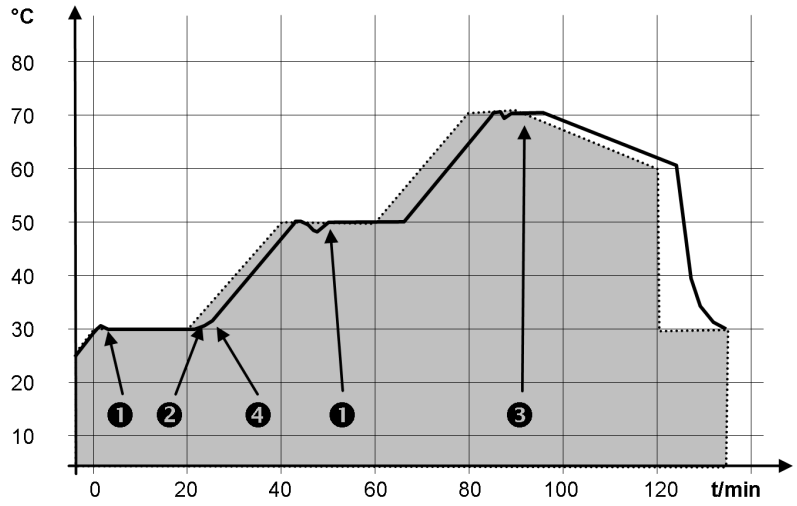


Fig. 65: Programa de tolerancia

Tenga en cuenta:

- El campo de tolerancia permite respetar con precisión el tiempo de permanencia con una temperatura determinada. Solo una vez la temperatura real ha alcanzado la banda de tolerancia (1) se procesa el siguiente segmento, de modo que, por ejemplo, la rampa del segundo segmento no se inicia con retardo hasta 2.
- No obstante, si se selecciona una banda de tolerancia demasiado estrecha, se pueden provocar retardos no deseados. Especialmente en caso de control externo no debería seleccionarse una banda de tolerancia muy estrecha. En el segmento 5 se ha introducido una tolerancia mayor, de modo que el tiempo deseado de 10 minutos se cumple incluso con fenómenos transitorios (3).
- Solo deben programarse rampas (lentas) con una banda de tolerancia, si es necesario. Las rampas abruptas, que se encuentran próximas a las posibles tasas máximas de calefacción o refrigeración del aparato, pueden ralentizarse considerablemente en caso de que la banda de tolerancia (aquí en el segmento 2) sea muy estrecha (4).

En el segmento inicial (n.º 1) no hay posibilidad de predeterminar el tiempo. La aproximación hacia la temperatura del primer segmento se realiza del modo más rápido para cambiar al segmento 2 tras haber alcanzado la tolerancia ajustada.

6.17.2 Seleccionar programa

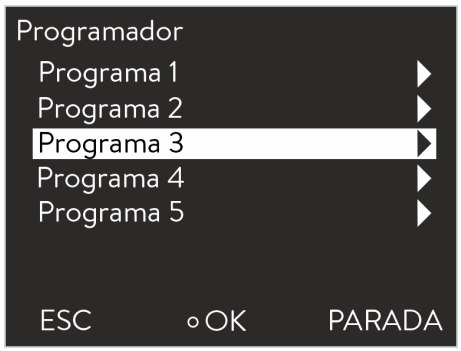


Fig. 66: Seleccionar programa

Personal: ■ Personal operario

1. Cambie al menú principal.
2. Seleccione el punto de menú *Programador*.
3. Seleccione uno de los programas disponibles.

6.17.3 Crear y editar programas

Iniciar la edición



Fig. 67: Editar el programa

Tenga en cuenta lo siguiente:

- Si se ha previsto un tiempo de segmento > 999:59 h, entonces dicho tiempo debe distribuirse por varios segmentos consecutivos.

Personal: ■ Personal operario

1. Para el programa seleccionado, seleccione el punto de menú *Editar*.
2. Ahora puede editar los segmentos.

Editar los segmentos

Personal: ■ Personal operario

Tenga en cuenta lo siguiente:

- En el segmento inicial no hay posibilidad de predeterminar el tiempo. La aproximación hacia la temperatura del primer segmento se realiza del modo más rápido para cambiar al segmento 2 tras haber alcanzado la tolerancia ajustada.
- Si en el campo *hh* y *mm* está introducido el valor "0", entonces se adopta de inmediato el valor nominal y se realiza la aproximación a la temperatura del baño lo más rápidamente posible.

- Si en el campo *tolerancia* se selecciona un rango de tolerancia demasiado bajo, es posible que el programa no continúe debido a que no se alcanza la tolerancia requerida.
- El ajuste estándar para los módulos de contacto es *desconectado*. La introducción „- -„ para módulos de contacto significa que no hay modificación del segmento anterior, es decir, cuando en todos los campos figura „- -„, se mantiene el ajuste de contacto del ajuste inicial o el anterior al inicio de programa.

1. Tiene las siguientes opciones:
   - Con las teclas de flecha derecha e izquierda se pueden visualizar columnas adicionales del programa.
   - Con las teclas de flecha arriba y abajo se puede navegar por los segmentos de un programa.
   - Con la tecla de introducción de datos se puede editar un segmento seleccionado. Con las teclas de flecha arriba y abajo se puede adaptar el valor. Se pueden seleccionar cifras individuales con las teclas de flecha derecha e izquierda. Confirme sus cambios con la tecla de introducción de datos.

Introducir un segmento nuevo

Personal: ■ Personal operario

1. Navegue hasta el segmento bajo el cual se debe introducir el segmento nuevo.
2. Navegue en este segmento hasta la columna *N.º*.
3. Presione la tecla intro.
   ▶ Se ha creado un segmento nuevo.

N.º	Tend	hh	:mm	Tolerancia
Inicio	30,00	---	---	0,1
1	50,00	0	20	0,0
2	50,00	0	20	0,0
3	70,00	0	20	0,1
4	60,00	0	30	0,0
5	30,00	0	0	0,0

ESC ○NUEVO BORRAR

Fig. 68: Seleccionar segmentos de programa

Borrar un segmento

Personal: ■ Personal operario

1. Navegue hasta el segmento que desea borrar.
2. Navegue en este segmento hasta la columna *N.º*.
3. Pulse la softkey *BORRAR*.
   ▶ El segmento se ha borrado.

Editar un programa actualmente en ejecución

Tenga en cuenta lo siguiente:

- En un programa en ejecución no es posible agregar ni borrar segmentos.
- En un programa en ejecución es posible realizar cambios de los valores de temperatura y duraciones de segmento existentes. El segmento continúa como si el cambio estuviera vigente desde el inicio del segmento.
- Si el nuevo tiempo de segmento es más breve que el tiempo de segmento ya transcurrido, entonces el programa salta hasta el segmento siguiente.

Personal: ■ Personal operario

1. En la ventana básica, pulse en la softkey *Prog.x/y* de la barra de softkeys.

   x representa el programa actualmente en ejecución, y representa la ejecución de programa actual.

2. El programa actualmente en ejecución se abre.
3. Ahora puede editar los segmentos del programa actualmente en ejecución.



Fig. 69: Programa en ejecución

Finalizar la edición

Personal: ■ Personal operario

1. Una vez finalizado el programa, puede cambiar de nuevo a la vista general del programa mediante la tecla de fecha izquierda.

6.17.4 Determinar las repeticiones del programa

Personal: ■ Personal operario

1. Para el programa seleccionado, seleccione el punto de menú *Repeticiones*.

   ▶ Se visualiza una ventana de introducción. Las repeticiones pueden establecerse dentro de los valores límite representados.

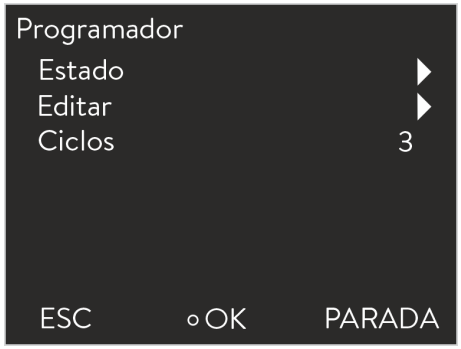


Fig. 70: Ajustar las repeticiones del programa

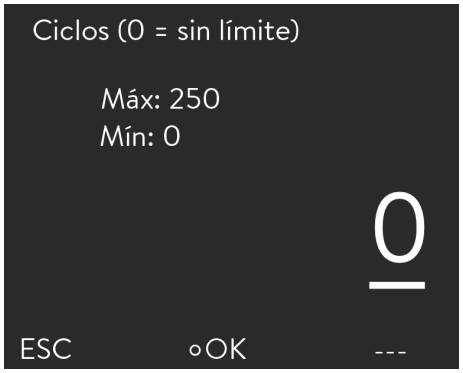


Fig. 71: Ajustar el número de repeticiones

2. Adapte el número de repeticiones como corresponda.

> *Para introducir cifras de dos o tres caracteres, pulse la tecla de flecha izquierda. Se visualiza una posición adicional y se puede adaptar.*

> *Al introducir "0" el programa se repite continuamente.*

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

6.17.5 Iniciar, interrumpir y finalizar el programa

Personal: ■ Personal operario

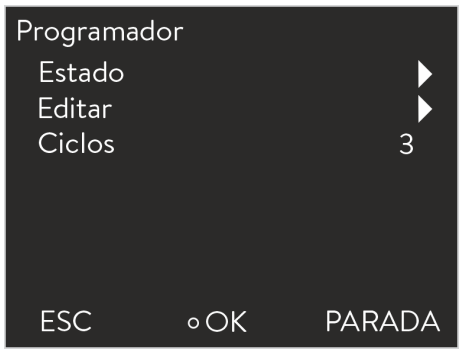


Fig. 72: Menú Programador

1. Para el programa seleccionado, seleccione el punto de menú *Estado*.
2. Tiene las siguientes opciones:
   - Para iniciar el programa, seleccione la opción *Inicio*.
   - Si el programa está iniciado, se puede interrumpir a través de *Pausa*. Si el programa está interrumpido, se puede continuar a través de *Continuar*.
   - Para finalizar el programa, seleccione la opción *Parada*.

7 Mantenimiento

7.1 Instrucciones generales de seguridad



¡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.



¡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.
- La conservación solo puede llevarla a cabo una persona cualificada certificada por el fabricante con el fin de evitar el riesgo de una posible ignición debida al uso de piezas incorrectas o una mala conservación.
- Los componentes y piezas deben sustituirse por otros iguales.



¡ATENCIÓN!
Contacto con piezas del equipo, accesorios y líquido caloportador en estado caliente o frío

Quemadura, escaldadura, congelación

- Asegúrese de que las partes del equipo, los accesorios y el líquido caloportador se encuentran a temperatura ambiente antes de tocarlos.

7.2 Intervalos de conservación

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

Intervalo	Trabajo de conservación
Antes de encender el equipo	Comprobación de la presencia de daños en el cable de alimentación
Cada mes	Limpieza del elemento filtrante (colector de suciedad del agua de refrigeración) en equipos refrigerados por agua.
Según sea necesario, como muy tarde mensualmente	Comprobación (visual) de la estanqueidad y presencia de daños en las mangueras externas, abrazaderas para manguera y racores.
En el primer llenado después de cada transporte, después de cambiar el líquido calo-portador, como muy tarde mensualmente	Compruebe el funcionamiento de la protección de nivel inferior.
Según sea necesario, como muy tarde trimestralmente	Limpieza del condensador refrigerado por aire.
Cada trimestre	Descalcificación del circuito de agua de refrigeración o del serpentín de refrigeración (según la dureza del agua y el tiempo de funcionamiento se debe elegir un intervalo más corto).
Según sea necesario, como muy tarde semestralmente	Comprobación de la idoneidad para el uso del líquido caloportador.
Según sea necesario, como muy tarde anualmente	Comprobación de la estabilidad y la presencia de daños en el exterior del equipo.
Recomendación cada cinco años	Comprobar el funcionamiento del sensor de advertencia de gases; para ello, contacte con el ↳ Servicio LAUDA.
A más tardar a los diez años	Sustituya el sensor de advertencia de gases una vez finalizada su vida útil; para ello, contacte con el ↳ Servicio LAUDA.
Cada veinte años	Sustitución de componentes electromecánicos y eléctricos relevantes para la seguridad por parte del servicio de asistencia técnica de LAUDA . Esto incluye el disyuntor y la placa de circuito impreso de alimentación.

7.3 Limpieza de las superficies del aparato

Personal: ■ Personal operario

Proceda de la siguiente manera al limpiar:

- Limpie el panel de manejo con un paño en el que aplique agua y una gota de detergente líquido.
- Limpie las piezas de chapa pintadas con un paño y un limpiador industrial de uso corriente.

7.4 Comprobación de la protección de nivel inferior

Cuando el nivel de líquido en el equipo desciende lo suficiente para que el elemento térmico no esté completamente cubierto de líquido, suena una señal de alarma. En la pantalla se muestra *Nivel bajo*. Los componentes del equipo, el grupo de refrigeración, la calefacción y la bomba se desconectan a través del sistema electrónico.

Se debe emitir un mensaje de alarma en cuanto se alcanza el nivel bajo.

¡ATENCIÓN!
Contacto con líquido caloportador caliente o frío

Quemadura, congelación

- Antes de vaciar, permita que el líquido caloportador alcance la temperatura ambiente.

Personal:
- Personal operario

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

En la pantalla se muestra el nivel de líquido del equipo.

1. Conecte el equipo. Ajuste la temperatura nominal a la temperatura ambiente.
2. Baje el nivel de líquido en el equipo. Para ello, evacue líquido caloportador a través del grifo de vaciado.
   - ▶ La pantalla indica el descenso del líquido caloportador.

     Si el nivel de líquido es insuficiente, el equipo se desconecta. Aparece en la pantalla el mensaje *Nivel bajo*.
3. Cierre el grifo de vaciado y añada líquido caloportador.
   - ▶ El nivel de líquido aumenta en la pantalla.
4. Desbloquee el indicador mediante la tecla de introducción de datos.
   - ▶ El equipo vuelve a arrancar.

7.5 Limpieza de los condensadores refrigerados por aire

Personal: ■ Personal operario

¡ADVERTENCIA!
Daños mecánicos en el circuito de refrigerante

Quemadura, incendio

- Utilice materiales o herramientas adecuados para limpiar el condensador (por ejemplo, cepillo suave, aspiradora o aire comprimido).

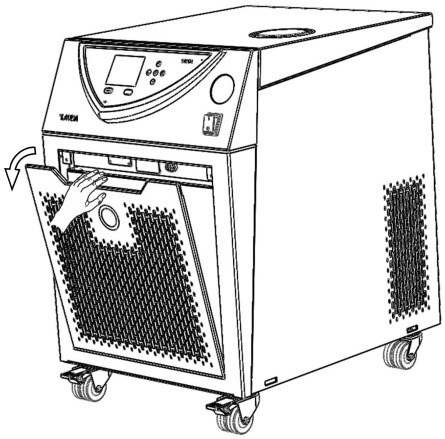


Fig. 73: Retirar el panel frontal

1. Desconecte el equipo.
2. Retire el panel frontal con cuidado. Para ello, sujete el panel frontal por la abertura y tire del panel hacia usted; después, levante el panel frontal de la guía.

   El panel frontal se sostiene mediante un cierre magnético.

3. Barra o aspire el condensador.
4. Coloque el panel frontal otra vez con cuidado.

7.6 Limpiar el elemento filtrante

Esta sección es relevante para:

■ Equipos refrigerados por agua

Personal: ■ Personal operario



1. Apague el equipo con el conmutador de alimentación.
2. Desatornille el tubo flexible de agua de refrigeración en la admisión de la refrigeración por agua de la pieza roscada.

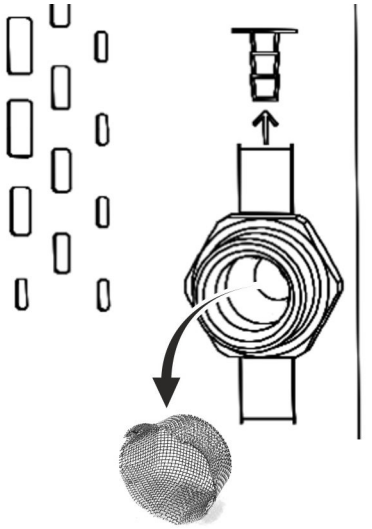


Fig. 74: Retirar el elemento filtrante

3. Saque con cuidado el elemento filtrante de la pieza roscada.

> *En caso necesario, utilice una pinza para sacar/colocar el elemento filtrante.*

4. Limpie el elemento filtrante y, a continuación, vuelva a colocarlo en la boquilla de admisión.
5. Enrosque de nuevo el tubo flexible de agua de refrigeración en la admisión de la refrigeración por agua.

7.7 Descalcificar el circuito de agua de refrigeración

Esta sección es relevante para:

- Equipos refrigerados por agua

El descalcificador se introduce en el equipo mediante una bomba o un embudo sobre el tubo flexible de admisión del agua de refrigeración. El flujo de retorno del descalcificador se lleva a cabo a través del tubo flexible de retorno de la refrigeración por agua en un recipiente con la capacidad suficiente (como mínimo 10 litros).

Personal:
- Personal operario

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

1. Apague el equipo con el conmutador de alimentación.
2. Disuelva el descalcificador en un cubo con agua.

> *Para la descalcificación es necesario el descalcificador LAUDA (número de pedido LZB 126, envase de 5 kg). Para la manipulación de los productos químicos, lea las instrucciones de seguridad y las instrucciones de uso de este producto.*

3. Desatornille el tubo flexible de agua de refrigeración en la admisión de la refrigeración por agua de la pieza roscada.
4. Retire y limpie el filtro de agua del equipo. El filtro de agua se encuentra en la boquilla de admisión de la refrigeración por agua.

> *Encontrará información más detallada sobre la limpieza del filtro del agua en* ↳ Capítulo 7.6 «Limpiar el elemento filtrante» en la página 90.

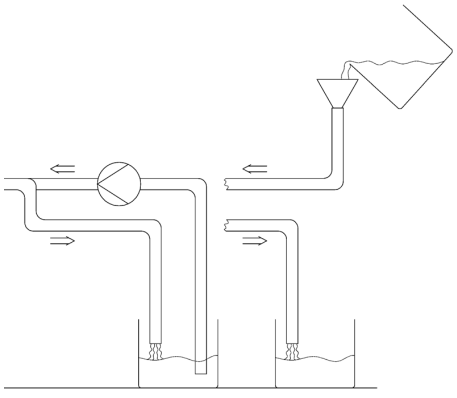


Fig. 75: Descalcificación

5. El tubo flexible de retorno del agua de refrigeración permanece atornillado al equipo. El otro extremo del tubo flexible se introduce en un recipiente grande.
6. Conecte el equipo y ajuste el valor nominal en 10 °C. Después de arrancar el grupo de refrigeración llene el equipo a través del tubo flexible de admisión de la refrigeración por agua con el descalcificador LAUDA. Utilice un embudo o una bomba.
7. Rellene el descalcificador continuamente o haga que circule por bombeo. Continúe con este proceso hasta que disminuya la reacción de espuma. Por lo general, dura aproximadamente de 20 a 30 minutos.
8. A continuación, vacíe el condensador.

   Encontrará información más detallada sobre el vaciado de los condensadores en *linktarget [VerflüssigerEntleerenVC] doesn't exist but @y.link.required='true'.*
9. Enjuague a fondo el circuito de agua de refrigeración del equipo con agua limpia.

   Haga que fluyan por el mismo al menos 10 litros de agua.
10. Vuelva a conectar el equipo a la alimentación de agua de refrigeración.

7.8 Comprobación del líquido caloportador

¡ATENCIÓN!
Contacto con líquido caloportador caliente/frío

Escaldadura, congelación

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

¡AVISO!
Desgaste, contaminación, dilución del líquido caloportador

Daños en el equipo

- En caso necesario (p. ej., si se modifica el modo de funcionamiento), pero por lo menos según lo estipulado por los intervalos de conservación, debe comprobarse la idoneidad para el uso del líquido caloportador.
  Solo se permite seguir utilizando el líquido caloportador si el resultado de la comprobación así lo recomienda.

Desgaste del líquido caloportador

- *El líquido caloportador se somete a desgaste, como craqueo o envejecimiento (oxidación).*
- *La idoneidad para el uso del líquido caloportador debe comprobarse cuando sea necesario (p. ej., si se modifica el modo de funcionamiento), pero por lo menos una vez cada medio año.*
- *Solo se puede seguir utilizando el líquido caloportador si los resultados de las pruebas correspondientes lo permiten.*

Personal:
- Personal operario

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

Al comprobar el líquido caloportador, se deben tener en cuenta los siguientes puntos, según sea aplicable:

Viscosidad	1. El medio se vuelve más viscoso debido a la resinificación, por ejemplo, por oxidación.
Contenido de agua	2. En caso de mezcla de agua y monoetilenglicol: la proporción de agua disminuye durante trabajos más prolongados a altas temperaturas y la mezcla se vuelve inflamable.
Punto de ebullición	3. Punto de ebullición reducido por craqueo (disociación de cadenas C-C en hidrocarburos).
Enturbamiento	4. Aumento de sedimentos, sustancias en suspensión y partículas, por ejemplo, debido a reacciones térmicas y oxidación.
Color	5. El medio se oscurece hasta llegar a ser negro, por ejemplo, debido a la oxidación.
Olor	6. Huele, por ejemplo, a rancio o quemado.
Aplicación	7. Deterioro general de la potencia térmica. Deterioro de la estabilidad de temperatura alcanzable.

8 Fallos

8.1 Alarmas, errores y advertencias

Todas las alarmas que se hayan podido emitir en el equipo, mensajes de error y advertencias se muestra en la pantalla como texto.

Procedimiento en caso de alarmas

Las alarmas son relevantes para la seguridad. Los componentes del equipo como, por ejemplo, la bomba, se desconectan. El equipo emite una señal sonora de dos tonos. Después de solucionar la causa del fallo, puede anular las alarmas con la tecla de introducción de datos.

Encontrará una tabla con las alarmas en ↳ Capítulo 8.2 «Códigos de alarma» en la página 94.

Procedimiento en caso de advertencias

Las advertencias no son relevantes para la seguridad. El equipo sigue funcionando. El equipo emite durante poco tiempo un tono continuo. Las advertencias se emiten periódicamente. Después de solucionar la causa de la advertencia, puede anular las alarmas con la tecla de introducción de datos.

Encontrará una tabla con las advertencias en ↳ Capítulo 8.5 «Advertencias - Regulación» en la página 96, ↳ Capítulo 8.6 «Advertencias - sistema de protección» en la página 98 y ↳ Capítulo 8.7 «Advertencias - Smartcool» en la página 99.

Procedimiento en caso de errores

En caso de que se produzca un error, se emite una señal sonora de dos tonos.

En caso de error, desconecte el equipo del conmutador de alimentación. Si después de volver a encender el equipo aparece de nuevo el error, anote el código de error y la descripción correspondiente y póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de LAUDA. Encontrará los datos de contacto en ↳ Capítulo 13.4 «Contacto LAUDA » en la página 116.

Los errores se muestran con su correspondiente descripción y un código de error en forma de número sucesivo.

8.2 Códigos de alarma

Código	Mensaje de alarma	Causa	Posible solución
02	Nivel bajo	Nivel bajo en el baño de compensación detectado por el flotador.	↳ Capítulo 8.3 «Alarma de nivel insuficiente» en la página 95 En caso de nivel bajo repetido: compruebe el equipo, todas las piezas de conexión y la aplicación externa por si presentan fugas.
03	Sobretemperatura	La temperatura del baño es superior a 90 °C, el limitador de temperatura de seguridad se ha activado.	↳ Capítulo 8.4 «Alarma de exceso de temperatura» en la página 96
09	T ext falta	El valor real externo de la magnitud controlada Pt100 no está presente.	Compruebe el sensor de temperatura Pt100 externo. Compruebe la línea de conexión del sensor de temperatura.

Código	Mensaje de alarma	Causa	Posible solución
10	T ext analóg.	El valor real externo de la magnitud controlada analógica no está presente.	Compruebe la línea de señal a la interfaz analógica. Compruebe la señal analógica del control externo.
11	T ext falta	El valor real externo de la magnitud controlada en serie no está presente.	Compruebe la línea de señal a la interfaz en serie. Compruebe la especificación de temperatura del control externo.
12	Entrada análoga 1	Módulo analógico: interrupción en la entrada 1.	Compruebe línea de señal a la entrada 1 de la interfaz analógica. Compruebe la señal analógica del control externo.
13	Entrada análoga 2	Módulo analógico: interrupción en la entrada 2.	Compruebe línea de señal a la entrada 2 de la interfaz analógica. Compruebe la señal analógica del control externo.
15	Entrada contacto	Fallo en el módulo de contacto/entrada digital.	Compruebe la línea entre el módulo de contacto y la instalación externa.
20	T ext falta	El valor real externo de la magnitud controlada Ethernet no está presente.	Compruebe la conexión del cable Ethernet. Compruebe la especificación de temperatura del control externo.

8.3 Alarma de nivel insuficiente

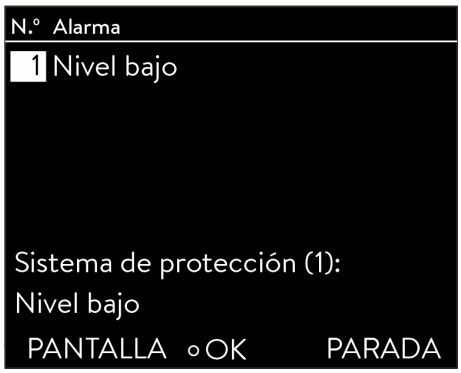


Fig. 76: Alarma de nivel bajo

- Si el nivel de líquido desciende por debajo del nivel mínimo, suena una señal de alarma.
- En la pantalla aparece *Nivel insuficiente*. Los componentes del equipo, como por ejemplo la bomba, se desconectan a través del sistema electrónico.

Subsanar el fallo

Personal: ■ Personal operario

1. Rellene el líquido caloportador que falte.
2. Desbloquee el indicador mediante la tecla de introducción de datos.
   ▶ El equipo vuelve a arrancar.

8.4 Alarma de exceso de temperatura

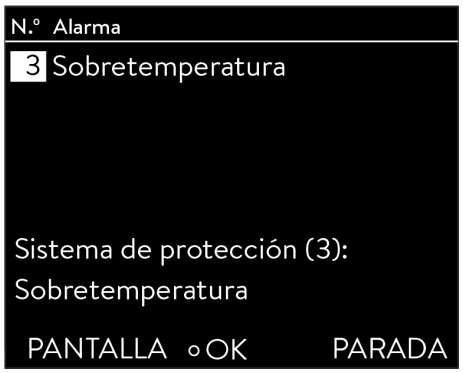


Fig. 77: Alarma de sobretemperatura

En caso de que la temperatura supere los 90 °C, se activa la alarma *3 sobretemperatura* y suena una señal acústica.
Como resultado de esta alarma, los calentadores, el sistema de refrigeración y la bomba se desconectan.

1. Apague el aparato.
2. Deje que el aparato se enfríe (> 20 minutos).
3. Enciende el aparato.
4. Confirme la alarma pulsando la tecla *OK*.

8.5 Advertencias - Regulación

Todas las advertencias de regulación comienzan con el prefijo 0. En la práctica, siguen otras dos cifras. Estas secuencias de cifras aparecen en la siguiente tabla.

Código	Mensaje de advertencia	Causa	Posible solución
001	LiBus recibo rebose	Desbordamiento en caso de recepción CAN	Desconecte el equipo y vuelva a conectarlo después de 30 segundos. Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de LAUDA si el mensaje se repite.
002	Watchdog reset	Restablecimiento del microcontrolador Watchdog	Desconecte el equipo y vuelva a conectarlo después de 30 segundos. Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de LAUDA si el mensaje se repite.
003	Lím.T_ih activo	Se ha alcanzado el valor límite de temperatura (Til), la potencia de frío se reduce.	■ Compruebe el ajuste del valor límite de temperatura inferior (Til). ■ Compruebe la aplicación.

Código	Mensaje de advertencia	Causa	Posible solución
004	Lím.T_il activo	Se ha alcanzado el valor límite de temperatura superior (Tih), la potencia calorífica se reduce.	■ Compruebe el ajuste del valor límite de temperatura superior (Tih). ■ Compruebe la aplicación.
009	Mód.desconocido	Se han conectado accesorios o un módulo de interfaz desconocidos.	Compruebe la compatibilidad, véanse las indicaciones sobre la compatibilidad en el manual de instrucciones del módulo.
010	CONTROL: Actualiz. SW req.	El software de regulación es demasiado antiguo.	Actualice el software del equipo, para ello, póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de LAUDA.
...	[Modulo]: Actualiz. SW req.	El software [Modulo] es demasiado antiguo	Actualice el software del equipo, para ello, póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de LAUDA.
029	EtherCAT: Actualiz. SW req.	El software EtherCAT es demasiado antiguo	Actualice el software del equipo, para ello, póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de LAUDA.
033	Tiempo falso	La alimentación a través de la pila está/ha estado interrumpida. La tensión de pila es demasiado baja.	Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de LAUDA.
034	Treq: Prog.transcurso	Se ha modificado el valor nominal mientras el programador está activo. La especificación del valor nominal solo debe llevarse a cabo desde una fuente.	■ Compruebe la especificación del valor nominal. ■ Compruebe la aplicación.
041	Tensión de red falsa	■ Tensión de alimentación errónea, fuera de la tolerancia. ■ Sensor de corriente en la platina de red defectuoso	Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de LAUDA.

Código	Mensaje de advertencia	Causa	Posible solución
050	Nivel muy bajo	■ Durante el enfriamiento, debido a una disminución del volumen el nivel del líquido en el baño de compensación puede bajar. ■ Fuga en la aplicación y piezas de conexión. ■ Fuga en el equipo de termorregulación	■ En caso necesario, rellene el líquido caloportador que falte. ■ Compruebe las mangueras, conexiones y aplicaciones por si presentan fugas. ■ Compruebe si el equipo de termorregulación presenta fugas.
051	Nivel muy alto	■ Durante el calentamiento, debido a un aumento del volumen el nivel del líquido en el baño de compensación puede subir. ■ El equipo se ha llenado demasiado. ■ Retroceso desde la aplicación al equipo. Cuando el consumidor externo se encuentre en un lugar más alto que el equipo, puede aparecer una marcha en vacío del volumen externo en caso de bombas desconectadas y de entrada de aire en el circuito de líquido externo, incluso en caso de circuitos cerrados. Esto provoca el peligro de un desbordamiento del equipo.	■ Deje que el equipo y el líquido se enfríen a la temperatura ambiente y compruebe el nivel de llenado; dado el caso, deje salir algo de líquido ■ En caso de una aplicación que es esté a una altura superior: compruebe la instalación y purgue el aire del circuito externo por completo; dado el caso, lleve a cabo las medidas contra el retroceso (bloqueo de retroceso).

8.6 Advertencias - sistema de protección

Todas las advertencias de sistema de protección comienzan con el prefijo 1. En la práctica, siguen otras dos cifras. Estas secuencias de cifras aparecen en la siguiente tabla.

Código	Mensaje de advertencia	Causa	Posible solución
101	LiBus recibo rebose	Desbordamiento en caso de recepción CAN	Desconecte el equipo y vuelva a conectarlo después de 30 segundos. Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de LAUDA si el mensaje se repite.
102	Watchdog reset	Restablecimiento del microcontrolador Watchdog	Desconecte el equipo y vuelva a conectarlo después de 30 segundos. Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de LAUDA si el mensaje se repite.
103	Potencia calefacc.	■ Calefacción defectuosa.	Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de LAUDA.

Código	Mensaje de advertencia	Causa	Posible solución
104	Calefacc. 1 rota	■ El elemento térmico 1 está defectuoso.	Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de LAUDA.
105	Calefacc. 2 rota	■ El elemento térmico 2 está defectuoso.	Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de LAUDA.
106	Calefacc. 3 rota	■ El elemento térmico 3 está defectuoso.	Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de LAUDA.
109	Mód.desconocido	Se han conectado accesorios o un módulo de interfaz desconocidos.	Compruebe la compatibilidad, véanse las indicaciones sobre la compatibilidad en el manual de instrucciones del módulo.
110	CONTROL: Actualiz. SW req.	El software de regulación es demasiado antiguo.	Actualice el software del equipo, para ello, póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de LAUDA.
...	[Modulo]: Actualiz. SW req.	El software [Modulo] es demasiado antiguo.	Actualice el software del equipo, para ello, póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de LAUDA.
129	EtherCAT: Actualiz. SW req.	El software del módulo EtherCAT es demasiado antiguo.	Actualice el software del equipo, para ello, póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de LAUDA.

8.7 Advertencias - Smartcool

Todas las advertencias de SmartCool comienzan con el prefijo 3. En la práctica, siguen otras dos cifras. Estas secuencias de cifras aparecen en la siguiente tabla.

Código	Mensaje de advertencia	Causa	Posible solución
301	LiBus recibo rebose	Desbordamiento en caso de recepción CAN.	Desconecte el equipo y vuelva a conectarlo después de 30 segundos. Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de LAUDA si el mensaje se repite.
302	Watchdog reset	Restablecimiento del microcontrolador Watchdog	Desconecte el equipo y vuelva a conectarlo después de 30 segundos. Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de LAUDA si el mensaje se repite.
304	Tecla Pres.actv.	**Para tipos de equipo refrigerados por aire:**	
		El condensador está sucio.	Limpie el condensador. ↳ Capítulo 7.5 «Limpieza de los condensadores refrigerados por aire» en la página 90

Código	Mensaje de advertencia	Causa	Posible solución
		Distancia respecto al entorno demasiado pequeña.	Compruebe las condiciones de instalación. Preste atención a las distancias mínimas indicadas en los datos técnicos.
		Temperatura ambiente demasiado alta.	Compruebe las condiciones de instalación en cuanto a una disipación de calor suficiente del aire ambiental. Preste atención al aire de salida de los equipos indicado en los datos técnicos.
		Ventilador del condensador defectuoso	Con la refrigeración activa, compruebe la corriente de aire en el condensador en la zona inferior de la parte frontal del equipo. En caso de fallo, póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de LAUDA.
		Para tipos de equipo refrigerados por agua:	
		La alimentación de agua de refrigeración externa está desconectada.	Compruebe la alimentación de agua de refrigeración externa.
		El tamiz de filtrado en la entrada del agua de refrigeración está sucio.	Compruebe el tamiz de filtrado en la entrada del agua de refrigeración. ↳ Capítulo 7.6 «Limpiar el elemento filtrante» en la página 90
		La diferencia de presión entre la entrada y la salida del agua de refrigeración es muy pequeña.	Compruebe la diferencia de presión o bien la temperatura del agua de refrigeración. Preste atención a los datos indicados en el capítulo Agua de refrigeración. ↳ Capítulo 4.3.2 «Conexión del agua de refrigeración» en la página 36
		La temperatura del agua de refrigeración es demasiado alta.	
		El regulador del agua de refrigeración está defectuoso, no hay caudal de agua de refrigeración	Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de LAUDA.
305	Limpieza Condensador	La temperatura en la unidad del condensador es demasiado alta.	Limpie el condensador. Véanse también las indicaciones respecto a la advertencia 304.
306	TO1 rango (Klixon)	■ El compresor se ha desconectado debido a sobrecalentamiento. ■ Válvula de expansión defectuosa ■ Pérdida de refrigerante	■ Compruebe si el compresor está encendido en la operación de refrigeración. En caso de equipos refrigerados por aire: compruebe las condiciones de instalación. ■ Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de LAUDA.
309	Mód.desconocido	Se han conectado accesorios o un módulo de interfaz desconocidos.	Compruebe la compatibilidad, véanse las indicaciones sobre la compatibilidad en el manual de instrucciones del módulo.
310	CONTROL: Actualiz. SW req.	El software de regulación es demasiado antiguo.	Actualice el software del equipo, para ello, póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de LAUDA.

Código	Mensaje de advertencia	Causa	Posible solución
...	[Modulo]: Actualiz. SW req.	El software [Modulo] es demasiado antiguo.	Actualice el software del equipo, para ello, póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de LAUDA.
329	EtherCAT: Actualiz. SW req.	El software del módulo EtherCAT es demasiado antiguo.	Actualice el software del equipo, para ello, póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de LAUDA.
333	Válvula sm0 rota	■ Válvula de expansión [Valve Cool] no conectada. ■ Solenoide válvula de expansión defectuoso.	Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de LAUDA.
334	Salida sm0	Activación de la válvula en la placa de circuito impreso de la unidad de mando defectuosa.	Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de LAUDA.
335	Válvula sm1 rota	■ Válvula de inyección subsiguiente [Valve Reini] no conectada. ■ Solenoide válvula de expansión defectuoso.	Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de LAUDA.
336	Salida sm1	Activación de la válvula en la placa de circuito impreso de la unidad de mando defectuosa.	Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de LAUDA.
341	sm0 mín.muy pequeño	Valor de adaptación [SM0 min] de la válvula de expansión [Valve Cool] demasiado pequeño.	Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de LAUDA.
344	No chiller	El grupo de refrigeración no funciona.	■ Encender el grupo de refrigeración en el menú de software (refrigeración autom.). ■ Si, a pesar del cambio en el menú, el equipo no enfría, póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de LAUDA.
349	Precalentamiento equipo	La temperatura ambiente es inferior a 5 °C	
352	Velocidad del ventilador incorrecta	Motor o unidad de control del ventilador defectuosos.	Verifique la entrada de advertencia en el historial de errores; consulte ↳ Capítulo 6.16.2 «Leer el historial de errores» en la página 78. Anote el código detallado, si aparece en el mensaje de texto. Contacte con el servicio de asistencia técnica de LAUDA.

Código	Mensaje de advertencia	Causa	Posible solución
353	Evaporador congelado	■ Al usar una mezcla de agua y monoetilenglicol (Kryo 30, Kryo 15, Kryo 10) como liquido caloportador: Protección anticongelante insuficiente. ■ El circuito hidráulico está bloqueado, por ejemplo, por válvulas cerradas, una manguera pinzada o contaminación. ■ Diámetro de la manguera demasiado pequeño. ■ Longitud de las mangueras demasiado larga.	■ Verifique que el rango de temperatura del liquido caloportador coincida con el rango de temperatura de su aplicación. Verifique la protección anticongelante del liquido caloportador, por ejemplo, mediante el medidor de densidad. ■ Verifique si hay obstrucciones en el circuito hidráulico y elimine la causa. ■ Use mangueras de mayor diámetro o abra la derivación. ■ Acorte las mangueras entre la equipo y la aplicación.
354	Error de comunicación del inversor	Problema de comunicación entre el sistema de refrigeración y el inversor.	Contacte con el servicio de asistencia técnica de LAUDA.
355	Fallo del inversor	El inversor está mostrando un mensaje de fallo interno.	Verifique la entrada de advertencia en el historial de errores; consulte ↳ Capítulo 6.16.2 «Leer el historial de errores» en la página 78. Anote el código detallado que aparece en el mensaje de texto. Contacte con el servicio de asistencia técnica de LAUDA.

9 Puesta fuera de servicio

9.1 Vaciar aparato

Personal: ■ Personal operario

¡ADVERTENCIA!
Posible daño al evaporador debido a la limpieza del circuito hidráulico

Fuego

- Usar únicamente líquidos caloportadores aprobados.

Asimismo, tenga en cuenta lo siguiente:

- Tenga en cuenta las directrices para la eliminación de basuras de fluidos de regulación de temperatura utilizados.

1. Desconecte el aparato.
2. Deje que el aparato y el fluido de regulación de temperatura se enfríen o se calienten a temperatura ambiente.
3. Coloque un recipiente con la capacidad adecuada directamente bajo el grifo de vaciado (parte posterior).

   En aparatos con un volumen de llenado elevado se requieren varios procesos de vaciado.

4. Abra el grifo de descarga. Para ello, gire la palanca hacia la derecha.

9.2 Vaciar circuito de agua de refrigeración

Esta sección es relevante para:

- Equipos refrigerados por agua

Para que el intercambiador de calor de los equipos no resulte dañado por la congelación del agua, el circuito de agua de refrigeración debe vaciarse por completo.
Solo así es posible transportar o almacenar el equipo a temperaturas inferiores al punto de congelación.

Personal: ■ Personal operario

Esta advertencia se aplica a equipos con menos de 150 g de refrigerante inflamable.

¡ADVERTENCIA!
El circuito de agua de refrigeración resulta dañado por dilatación por congelación

Fuego, daños en el equipo, impacto ambiental

- Al poner el equipo fuera de servicio o en caso de peligro de congelación, vacíe el circuito de agua de refrigeración del grupo de refrigeración. Utilice aire comprimido o un aspirador de polvo industrial (resistente al agua). Haga circular aire comprimido a través del circuito de agua de refrigeración.

Esta advertencia se aplica a equipos con más de 150 g de refrigerante inflamable.

¡AVISO!
El circuito de agua de refrigeración resulta dañado por dilatación por congelación

Daños en el equipo, impacto ambiental

- Al poner el equipo fuera de servicio o en caso de peligro de congelación, vacíe el circuito de agua de refrigeración del grupo de refrigeración. Utilice aire comprimido o un aspirador de polvo industrial (resistente al agua). Haga circular aire comprimido a través del circuito de agua de refrigeración.

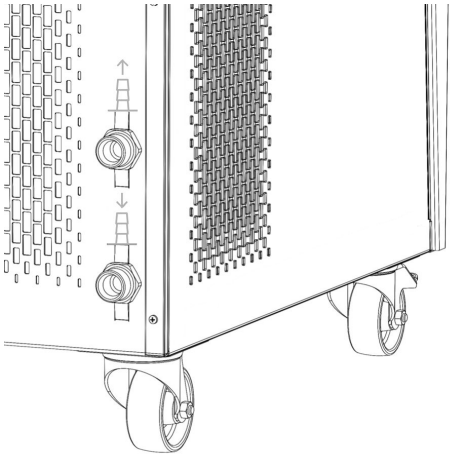


Fig. 78: Conexiones de agua de refrigeración

1. Regule la temperatura del equipo hasta aprox. 20 °C.
2. Desconecte el equipo.
3. Cierre la entrada de agua de refrigeración.
4. En el equipo, desenrosque el tubo flexible de agua de refrigeración en la admisión del agua de refrigeración (conexión inferior de las conexiones de agua de refrigeración).
5. En el racor roscado de la refrigeración por agua hay un elemento filtrante. Saque con cuidado el elemento filtrante de la boquilla de admisión.

   Encontrará información más detallada sobre la retirada del elemento filtrante en Capítulo 7.6 «Limpiar el elemento filtrante» en la página 90.
6. El tubo flexible de agua de refrigeración de la salida del agua de refrigeración permanece enroscado en el equipo. El otro extremo del tubo flexible se introduce en un desagüe o un recipiente grande.
7. Encienda el equipo y ajuste el valor nominal del equipo a 5 °C (modo operativo "Refrigera. activa").
8. Inmediatamente después del arranque del compresor, sople con aire comprimido la admisión de agua. Sople aire comprimido varias veces. Sople con aire comprimido todo el equipo hasta que la totalidad del agua de refrigeración salga del equipo.
9. Desconecte el equipo de inmediato.

10. Limpie el elemento filtrante del equipo. A continuación, colóquelo de nuevo en la boquilla de admisión.

▶ El circuito de agua de refrigeración está vacío.

10 Eliminación de residuos

10.1 Eliminación del 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.

Personal: ■ Especialistas en refrigeración

1. Encargue la reparación del equipo 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

Para los estados miembros de la UE es válido lo siguiente: El desecho del embalaje debe realizarse de acuerdo con la directiva 94/62/CE.

11 Datos técnicos

11.1 Datos generales y específicos de tipo

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. 15: Datos generales

Dato	Valor	Unidad
Grado de protección IP	IP 32	---
Clasificación para equipos de laboratorio según DIN 12876	NFL (apropiado para líquidos no combustibles)	---
Tipo de protección para equipo eléctrico DIN EN 61 140 (VDE 0140-1)	1	---
Pantalla	Pantalla TFT, 3,5", 320 x 240 píxeles	---
Resolución de visualización	±0,01	°C
Precisión de ajuste	±0,01	°C

Tab. 16: Datos específicos de tipo

Equipo	Rango de temperatura de trabajo	Estabilidad de temperatura	Dimensiones (an x pr x al)	Peso
Unidad	°C	K	mm x mm x mm	kg
VC 1200	-25 – 80	±0,05	450 x 550 x 650	51
VC 1200 W	-25 – 80	±0,05	450 x 550 x 650	50
VC 2000	-25 – 80	±0,05	450 x 550 x 650	51
VC 2000 W	-25 – 80	±0,05	450 x 550 x 650	50
VC 5000	-25 – 80	±0,05	550 x 650 x 970	98
VC 5000 W	-25 – 80	±0,05	550 x 650 x 970	94
VC 10000	-25 – 80	±0,1	650 x 670 x 1250	147
VC 10000 W	-25 – 80	±0,1	650 x 670 x 1250	140

Tab. 17: VC 1200 y VC 2000 con bomba más potente

Equipo	Dimensiones (an x pr x al)	Peso
Unidad	mm x mm x mm	kg
VC 1200	450 x 550 x 790	59
VC 1200 W	450 x 550 x 790	58
VC 2000	450 x 550 x 790	59
VC 2000 W	450 x 550 x 790	58

Zona libre en torno al equipo

Tab. 18: Equipos refrigerados por aire

Equipo	Zona libre en torno al equipo	Aire de escape
	cm (delante/detrás/ derecha/izquierda)	m^3/h
VC 1200	20/20/20/20	650
VC 2000	20/20/20/20	650
VC 5000	50/50/20/20	2500
VC 10000	50/50/20/20	5500

Tab. 19: Equipos refrigerados por agua

Equipo	Zona libre en torno al equipo	Consumo de agua de refrigeración
	cm (delante/detrás/ derecha/izquierda)	l/min
VC 1200 W	20/20/20/20	1,5
VC 2000 W	20/20/20/20	2,0
VC 5000 W	20/20/20/20	5,0
VC 10000 W	20/20/20/20	16,0

Tab. 20: Datos del agua de refrigeración VC 1200 W, VC 2000 W, VC 5000 W y VC 10000 W

Dato	Valor
Presión máxima del agua de refrigeración	10 bar
Diferencia de presión mínima del agua de refrigeración △p	1 bar
Diferencia de presión máxima del agua de refrigeración △p	6 bar
Rango permitido de temperatura de agua de refrigeración	10 – 30 °C, en la zona superior la potencia de frío del equipo está reducida

11.2 Potencia de frío

Tab. 21: Potencia de frío de los equipos VC 1200 y VC 2000

	Unidad	VC 1200	VC 1200 W	VC 2000	VC 2000 W
Potencia de frío a 20 °C	W	1300	1400	2000	2100
10 °C	W	1200	1300	1600	1850
0 °C	W	1050	1100	1250	1300
-10 °C	W	800	850	900	950
-20 °C	W	500	530	570	620
-25 °C	W	300	340	360	400

Tab. 22: VC 1200 y VC 2000 con bomba más potente

	Unidad	VC 1200	VC 1200 W	VC 2000	VC 2000 W
Potencia de frío a 20 °C	W	1220	1320	1920	2020

	Unidad	VC 1200	VC 1200 W	VC 2000	VC 2000 W
10 °C	W	1120	1220	1520	1770
0 °C	W	970	1020	1170	1220
-10 °C	W	720	770	820	870
-20 °C	W	420	450	490	540
-25 °C	W	220	280	280	320

En los equipos con una bomba más potente, la potencia de frío es menor debido a la mayor entrada de calor.

Tab. 23: Potencia de frío de los equipos VC 5000 y VC 10000

	Unidad	VC 5000	VC 5000 W	VC 10000	VC 10000 W
Potencia de frío a 20 °C	W	5300	5600	10000	10500
10 °C	W	3900	4300	7800	8300
0 °C	W	2800	2900	5900	6200
-10 °C	W	1850	1850	4300	4500
-20 °C	W	1000	1000	2900	3000
-25 °C	W	600	600	2300	2300

Tab. 24: VC 5000 y VC 10000 con bomba más potente

	Unidad	VC 5000	VC 5000 W	VC 10000	VC 10000 W
Potencia de frío a 20 °C	W	5000	5300	9700	10200
10 °C	W	3600	4000	7500	8000
0 °C	W	2500	2600	5600	5900
-10 °C	W	1550	1550	4000	4200
-20 °C	W	700	700	2600	2700
-25 °C	W	300	300	2000	2000

En los equipos con una bomba más potente, la potencia de frío es menor debido a la mayor entrada de calor.

La potencia de frío se mide a una temperatura determinada del líquido caloportador. Estos valores de temperatura se indican arriba. 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.

Conexión de agua de refrigeración

Todos los Variocool refrigerados por agua están equipados con la siguiente conexión de agua de refrigeración:

- Rosca de conexión exterior de ¾

11.3 Refrigerante y volumen de llenado

Tab. 25: Refrigerante

	Unidad	VC 1200	VC 1200 W	VC 2000	VC 2000 W
Refrigerante	---	R-290	R-290	R-290	R-290
Volumen de llenado máximo	kg	0,095	0,095	0,095	0,095
GWP	---	3	3	3	3

Tab. 26: Refrigerante

	Unidad	VC 5000	VC 5000 W	VC 10000	VC 10000 W
Refrigerante	---	R-290	R-290	R-290	R-290
Volumen de llenado máximo	kg	0,35	0,36	0,55	0,57
GWP	---	3	3	3	3

11.4 Volumen de llenado y datos característicos de las bombas

Volumen de llenado de los equipos

Tab. 27: Volumen de llenado

Equipo	Volumen de llenado mínimo/ máximo	Conexión de bomba	Grifo de vaciado
	l	pulgadas	pulgadas
VC 1200 (W)	8/15	G ¾, Tamaño de la manguera ¾"	G ½"
VC 2000 (W)	8/15	G ¾, Tamaño de la manguera ¾"	G ½"
VC 5000 (W)	20/33	G ¾, Tamaño de la manguera ¾"	G ½"
VC 10000 (W)	58/70	G 1¼, Tamaño de la manguera 1"	G ¾"

Los datos característicos de las bombas se han determinado con agua.

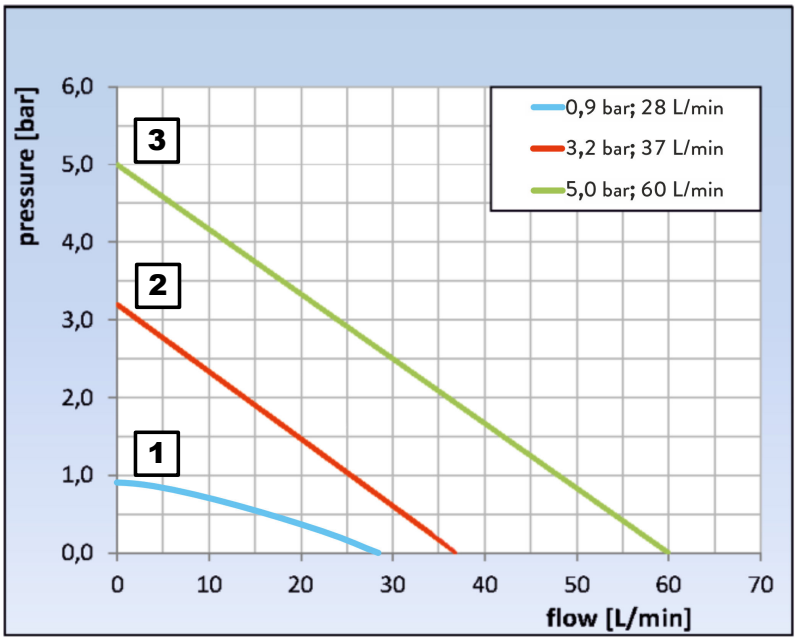


Fig. 79: Curvas características de la bombas

1 VC 1200 (W), VC 2000 (W)
2 VC 1200 (W) und VC 2000 (W) con bomba más potente, VC 5000 (W), VC 10000 (W)
3 VC 5000 (W) und VC 10000 (W) con bomba más potente

11.5 Potencia calorífica y consumo de corriente

Fusible de red

Fusible de red «Tenga en cuenta lo siguiente:» en la página 41

Tab. 28: Potencia calorífica y consumo de corriente

		Potencia calorífica en kW			
Fuente de alimentación	Consumo de corriente en A	VC 1200	VC 1200 W	VC 2000	VC 2000 W
230 V; 50 Hz	12	2,3	2,3	---	---
230 V; 50 Hz	13	---	---	2,3	2,3

Tab. 29: Potencia calorífica y consumo de corriente en equipos con bomba más potente

Fuente de alimentación	VC 1200	VC 1200 W	VC 2000	VC 2000 W	Unidad
230 V; 50 Hz					---
Potencia calorífica	2,6	2,6	2,6	2,6	kW

Fuente de alimentación	VC 1200	VC 1200 W	VC 2000	VC 2000 W	Unidad
Consumo de corriente	14	14	14	14	A
200 V; 50/60 Hz					---
Potencia calorífica	2,0	2,0	2,0	2,0	kW
Consumo de corriente	13	13	14	13	A
208 – 220 V; 60 Hz					---
Potencia calorífica mínima / máxima	2,2 / 2,4	2,2 / 2,4	2,2 / 2,4	2,2 / 2,4	kW
Consumo de corriente	14	13	14	14	A

Tab. 30: Potencia calorífica y consumo de corriente

		Potencia calorífica en kW			
Fuente de alimentación trifásica	Consumo de corriente en A	VC 5000	VC 5000 W	VC 10000	VC 10000 W
400 V; 3/N/PE~50 Hz	16	4,5	4,5	7,5	7,5

12 Accesorios

Los siguientes accesorios están disponibles para todos los equipos Variocool.

Tab. 31: Compartimento modular grande (51 mm x 27 mm)

Accesorios	Número de pedido
Módulo de interfaces analógico	LRZ 912
Módulo LiBus/Pt100 externo	LRZ 925
Módulo de interfaz-RS 232/485 Advanced	LRZ 926
Módulo de interfaz de contacto Advanced con una entrada y una salida	LRZ 927
Módulo de interfaz de contacto Advanced con tres entradas y tres salidas	LRZ 928
Módulo de interfaz Profibus Advanced	LRZ 929
Módulo de interfaz Ethernet Advanced	LRZ 930
Módulo de interfaz EtherCAT	LRZ 922
Módulo de interfaz Profinet Advanced	LRZ 932
Módulo de interfaz CAN Advanced	LRZ 933
Módulo de interfaz OPC UA Advanced	LRZ 934
Módulo Modbus TCP/IP Advanced	LRZ 935
Unidad de mando a distancia Command (operativo solo en combinación con LRZ 925)	LRT 927

Tab. 32: Clavija de conexión

Accesorios	Número de pedido
Sensor de temperatura externo con conector y cable de conexión apantallado	ETP 059
Conector de acoplamiento, de 6 polos para entradas/salidas analógicas	EQS 057
Clavija de conexión SUB-D de 9 polos	EQM 042
Cable RS 232 (2 m) para PC	EKS 037
Cable RS 232 (5 m) para PC	EKS 057
Conector de acoplamiento de 3 polos para entrada de contactos	EQS 048
Caja de acoplamiento de 3 polos para salida de contactos	EQD 047

Tab. 33: Controlador de paso continuo

Accesorios	Para el equipo	Número de pedido
Controlador de paso continuo G 3/4"	VC 1200 (W), VC 2000 (W), VC 5000 (W)	LWZ 118
Controlador de paso continuo G 1 1/4"	VC 10000 (W)	LWZ 119

13 Aspectos generales

13.1 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.

13.2 Modificaciones técnicas

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

13.3 Condiciones de garantía

LAUDA otorga de manera estándar un año de garantía.

13.4 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

13.5 Declaración de conformidad

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD CE

Fabricante: LAUDA DR. R. WOBSER 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: Variocool **Número de serie:** a partir de S260000001

Modelos: VC1200, VC1200 W, VC2000, VC2000 W
(versiones con refrigerantes de clase de seguridad A3 según ISO 817)

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
Reglamento PPWR	(EU) 2025/40

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. WOBSER GMBH & CO. KG

Lauda-Königshofen, 18.08.2026

Nina Kössel,
Director de Gestión de Calidad

Q5WA-QA13-064-ES-02

°FAHRENHEIT. °CELSIUS. °LAUDA.

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD CE

Fabricante: LAUDA DR. R. WOBSER 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: Variocool **Número de serie**: de S26000000 01

Tipos: VC 5000, VC 5000 W, VC 10000, VC 10000 W
(versiones con refrigerantes de clase de seguridad A3 según ISO 817)

cumplen todas las disposiciones pertinentes de las siguientes directivas y reglamentos de la UE debido a su diseño y construcción en la versión comercializada por nosotros:

Reglamento sobre máquinas	(UE) 2023/1230 (válido a partir del 20.01.2027)
Directiva sobre máquinas	2006/42/UE (válida hasta el 19.01.2027)
Directiva sobre equipos a presión	2014/68/UE Módulo A2
Directiva CEM	2014/30/UE
Directiva RoHS	2011/65/UE junto con (UE) 2015/863
Reglamento PPWR	(EU) 2025/40

Se cumplen los objetivos de protección de la Ordenanza (o Directiva) de Máquinas con respecto a la seguridad eléctrica según el Anexo III (o Anexo I) apartado 1.5.1 con conformidad a la Directiva de Baja Tensión 2014/35/UE. La máquina o el producto asociado está sujeto al procedimiento de evaluación de la conformidad sobre la base de un control interno de la producción (Módulo A según (UE) 2023/1230).

Organismo notificado conforme a la Directiva sobre equipos a presión:
BUREAU VERITAS SERVICES SAS
Dirección: 4, Place des Saisons, 92400 COURBEVOIE, Francia
Número del organismo notificado: 0062
Certificado: CE-0062-PED-A2-LDA 001-25-DE-rev-a
Lista de componentes de los conjuntos: Véase el apéndice.

Normas aplicadas (se indica entre paréntesis la fecha de publicación en el Diario Oficial de la Unión Europea, si procede):

- EN ISO 12100:2010 (exp. 08.04.2011)
- EN 61010-1:2010/A1:2019/AC:2019-04 (exp. 30.11.2020)
- EN 61326-1:2021
- EN 61326-3-1:2017
- EN IEC 61010-2-010:2020 (exp. 22.06.2021)
- EN 378-2:2016 (exp. 09.06.2017)

LAUDA

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

Firmado por y en nombre de: LAUDA DR. R. WOBSER GMBH & CO. KG

Lauda-Königshofen, 17.08.2026

Nina Kössel,
Director de Gestión de Calidad

Anexo a la declaración CE de conformidad con la Directiva 2014/68/UE sobre equipos a presión :
Lista de los componentes del conjunto.

Circuito del medio de transferencia de calor :
Art. 4 párr. 3

Circuito de agua de refrigeración:
Art. 4 párr. 3

Circuito de refrigeración HD:

Designación del componente (equipo a presión)	Fabricante	Grupo de fluidos	PS [bar]	Volumen [l] / DN	Categoría	Procedimiento de evaluación	TS min [°C]
Material/tipo		Condición					TS máx. [°C]
Presostato	Johnson Controls	Grupo de fluidos 1	23,5	-	Cat. VI	Módulo B+D	-53
P 100		Gas					135

Circuito de refrigeración ND:

Designación del componente (equipo a presión)	Fabricante	Grupo de fluidos	PS [bar]	Volumen [l] / DN	Categoría	Procedimiento de evaluación	TS min [°C]
Material/tipo		Condición					TS máx. [°C]
Compresor	Panasonic/ BSonyo	Grupo de fluidos 1	14	4,5	Cat. II	Módulo A2	-30
7CB083		Gas					55
Compresor	Tecumseh	Grupo de fluidos 1	14	6,16	Cat. II	Módulo A2	-35
FH4522U		Gas					46
Intercambiador de calor	LAUDA	Grupo de fluidos 1	14	2,0	Cat. I	Módulo A	-50
Cobre		Gas					125
Intercambiador de calor	LAUDA	Grupo de fluidos 1	14	3,4	Cat. I	Módulo A	-50
Cobre		Gas					125

13.6 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. WOBSER 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

14 Índice

A

Abrazadera para manguera 33
Acceder al estado (equipo) 76, 78
Accesorios
  De serie 14
  Módulos 115
  Opcional (módulos) 115
Adaptar los parámetros de regulación
  Externo 69
Advertencia 94
  Regulación 96
  Sistema de protección 98
  SmartCool 99
Agua de refrigeración
  Indicaciones de conexión 37
  Presión 37
  Requisitos 35
  Temperatura 37
Ajustar el brillo (pantalla) 73
Ajustar el brillo de la pantalla 73
Ajustar el volumen (señales acústicas) 72
Ajuste
  Advertencias 96
Ajustes de fábrica
  Restablecer 77
Ajustes de fábrica (temperatura real interna)
  Restablecer 76
Alarma 94
  Códigos 94
  Exceso de temperatura 96
  Nivel bajo 95
Alarmausgang
  Einstellung 28
Aparato
  Desechar (embalaje) 106
  Limpiar condensadores (refrigerado por aire) 90
  Limpieza 88
  Vaciado 103
Aparatos de protección (individual, vista general) 11
Aparatos de protección individual (vista general) 11
Aplicación
  conectar 35
Auto-comienzo
  Activar 74
  Desactivar 74

B

Banda de tolerancia 80
Barra de softkeys (pantalla) 57
bloquear
  Teclas 60
Bloqueo de las funciones de entrada 60
Bloqueo de teclas de manejo 60
Bomba
  Conexión (posición) 22

C

Calibración (temperatura real interna)
  Fijar 75
  Restablecer 76
Capacitación del personal (vista general) 11
Categoría de emisiones 9
CEM 9
Código
  Advertencias (regulación) 96
  Advertencias (sistema de protección) 98
  Advertencias (SmartCool) 99
  Alarmas 94
compatibilidad electromagnética 9
Compensación (temperatura real interna)
  Calibración 75
  Restablecer 76
Comprobar
  Líquido caloportador 92
  Nivel bajo 89
Condensador 25
Conexión 57
Conmutador de alimentación
  Manejo 23

Conmutador de alimentación (posición) 21
Consultar los datos de configuración (equipo) 79
Consumidor
conectar 35
Consumidor externo
conectar 35
Contacto 116
Control externo
Activar 64
Fijar la compensación del valor nominal 64
Copyright 116
Corrección límites 71
Curva característica de la bomba 112

D

Datos técnicos 107
Curva característica de la bomba 112
Energía de elevación 112
Presión de elevación 112
Derechos de autor 116
Descalcificación 91
Desechar
Embalaje 106
Desembalaje 14
Determinación del idioma (pantalla) 75
Determinación del idioma del menú 75
DIN EN 378-1 10

E

Eliminación de residuos
Refrigerante 106
Eliminación del refrigerante 106
Embalaje
Desechar 106
Emplazamiento (equipo) 31
Energía de elevación 112
Equipo
Acceder al estado 76, 78
Conexión 57
Consultar datos 79
Desembalaje 14
Eliminación (refrigerante) 106
Emplazamiento 31
Estructura 21
Leer la memoria 79
Llenado 46
Vaciar el condensador (refrigerado por agua) 105
Visualizar el número de serie 80
Equivalente de CO2 111
Error 94
Leer la memoria 79
Establecer el modo de funcionamiento de arranque . . . 74
Establecimiento de la fuente de alimentación 41
Establecimiento del suministro de corriente 41
Estructura
Equipo 21
Evaporador 25

F

Fallo 94
FAT32 27
Fijar el los valores límite (temperatura) 62
Fijar el valor nominal 62
Fijar el valor nominal de temperatura 62
Fijar los límites de temperatura 62
Fluido de regulación de temperatura
Eliminar 103

G

Ganancia 71
Garantía 116
Grifo de vaciado (posición) 22
Grupo de refrigeración
Ajustar 64
Descripción 25
Función 25
GWP 111

I

Idioma del menú 43
Indicador de estado (pantalla) 57
Indicador de estado ampliado (pantalla) 57
Instrucciones de seguridad
generales 7

Interfaces
Visión general 29
Interfaces (posición) 21

K
Kpe 71

L
Leer la memoria (errores) 79
Limitación de corrección 71
Limitar el consumo de corriente 74
Limpiar
Condensadores refrigerados por aire 90
Limpieza 88
Líquido caloportador
Comprobar 92
Vista general (autorizada) 39
Llenado 46
Lugar de emplazamiento 31

M
Mangueras 33
Manómetro 24
Mantenimiento
Intervalos 88
Memoria USB 27
Menú
Navegación 59
Menú de control 68
Menú principal
Acceso 59
Estructura 59
Navegación 59
Módulo
Montar 48
Motor de corriente trifásica
Secuencia de fases 41

N
Nivel bajo
Alarma 95
Comprobar 89
Nivel de advertencia de nivel de llenado 74

O
OUT
Contacto 47

P
Pantalla
Barra de softkeys 57
Indicador de estado (estructura) 57
Indicador de estado ampliado (estructura) 57
Temperatura real del baño 57
Ventana básica (estructura) 57
Parámetros de regulación
Acceso 68
Adaptación (interna) 70
Adaptar (externo) 71
Establecer la limitación de corrección 71
Externo (vista general) 71
Interno (vista general) 69
Placa de características (posición) 22
Presión de elevación 112
Programa
Acceso 83
Ciclos 86
Crear 83
Determinar las repeticiones 86
Editar 83, 84
Ejemplo 80
Inicio 86
Interrupción 86
Segmento 84
Seleccionar 83
Terminar 86
Prop_E 71
Pumpe
stärkere 30
Punto de desconexión por exceso de temperatura
Alarma 96

R
Racor de vaciado (posición) 22
Rango proporcional 69, 71

Refrigerado por agua
Vaciar el condensador 105
Refrigerante
inflamable 10
Peso de llenado 111
Volumen de relleno 111
Resistencia a interferencias 9

S

Salida de alarma 27
ajuste 47
Asignación 47
Segmentos 84
Sensor de advertencia de gases 26
Sensor de gases 26
Señales acústicas 72
Servicio posventa 116
Sistema de protección (advertencias) 98
SmartCool (advertencias) 99
Standby
Activar 63
Submenú
Acceso 59
Navegación 59

T

Td 69
Tde 71
Tecla de introducción de datos (posición) 24
Teclas de flecha (posición) 24
Teclas de pantalla
Manejo 24
Teclas softkey (posición) 24
Temperatura real del baño (pantalla) 57
Tiempo de acción derivativa 71
Tiempo de amortiguación 69, 71
Tiempo de reajuste 69, 71
Tiempo de retención 69
Tih 61
Til 61
Tn 69
Tne 71
Tubuladura de carga (posición) 21
Tv 69
Tve 71

U

Uso incorrecto 8
Uso previsto 8

V

Vaciado
Aparato 103
Condensador (refrigerado por agua) 105
Ventana básica
Estructura 57
Funcionamiento normal 57
Modo standby 57
Ventana de introducción de datos
Estructura 60
Introducir valor 60
Seleccionar opciones 60
Versión (software) 79
Versión del software 79
Visualizar el número de serie (equipo) 80

X

Xp 69
Xpf 71

Fabricante
Laudaplatz 1 ◦ 97922 Lauda-Königshofen ◦ Alemania
Téléphone: +49 (0)9343 503-0
Correo electrónico: info@lauda.de ◦ Internet: https://www.lauda.de