

Instrucciones de servicio

Variocool

**VC 1200 (W), VC 2000 (W), VC 3000 (W), VC 5000 (W), VC 7000 (W),
VC 10000 (W)**

Enfriador de circulación

LAUDA DR. R. WOBSE GMBH & CO. KG

Pfarrstraße 41/43

97922 Lauda-Königshofen

Alemania

Tel.: +49 (0)9343 503-0

Fax: +49 (0)9343 503-222

Correo electrónico: info@lauda.de

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

Traducción de las instrucciones de servicio originales

YAWD0032, 6, es_ES 23/03/2020 Reemplaza la edición V6R17, V5R19, V5R18, V5R16, V5R12, V5R05, V4R22, V3R101, V3R100 ©LAUDA 2012

Índice de contenido

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Seguridad | 7 |
| 1.1 | Instrucciones generales de seguridad..... | 7 |
| 1.2 | Observe las instrucciones de funcionamiento adicionales..... | 8 |
| 1.3 | Uso adecuado..... | 8 |
| 1.4 | Mal uso razonablemente previsible..... | 8 |
| 1.5 | Requisitos de CEM..... | 9 |
| 1.6 | Versiones del software..... | 9 |
| 1.7 | Prohibición de modificaciones en el equipo..... | 9 |
| 1.8 | Requisitos respecto al líquido caloportador..... | 10 |
| 1.9 | Materiales..... | 10 |
| 1.10 | Requisitos respecto a los tubos flexibles..... | 10 |
| 1.11 | Ámbito de uso..... | 10 |
| 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 | 15 |
| 3.1 | Tipos de equipos..... | 15 |
| 3.2 | Estructura del equipo..... | 16 |
| 3.3 | Elementos de mando..... | 18 |
| 3.3.1 | Conmutador de alimentación..... | 18 |
| 3.3.2 | Teclas de pantalla..... | 18 |
| 3.4 | Elementos de funcionamiento..... | 19 |
| 3.4.1 | Circuito hidráulico..... | 19 |
| 3.4.2 | Grupo frigorífico..... | 19 |
| 3.4.3 | Interfaces..... | 20 |
| 3.5 | Equipamientos..... | 22 |
| 3.6 | Placa de características..... | 24 |
| 4 | Antes de la puesta en servicio | 25 |
| 4.1 | Emplazamiento..... | 25 |
| 4.2 | Conexión del consumidor..... | 26 |
| 4.2.1 | Tubos flexibles de regulación de temperatura y abrazaderas para mangueras..... | 27 |
| 4.2.2 | Conexión a consumidor externo..... | 28 |
| 4.3 | Agua de refrigeración..... | 29 |
| 4.3.1 | Requisitos respecto al agua de refrigeración..... | 29 |

Índice de contenido

| | | |
|----------|--|-----------|
| 4.3.2 | Conexión del agua de refrigeración..... | 31 |
| 4.4 | Interfaces..... | 32 |
| 4.4.1 | Salida de alarma 12N..... | 32 |
| 4.4.2 | Instalar el controlador para la interfaz USB de serie..... | 33 |
| 4.4.3 | Conectar el aparato al ordenador..... | 33 |
| 4.4.4 | Montar módulos..... | 34 |
| 4.4.5 | Comandos de lectura para interfaces serie..... | 35 |
| 4.4.6 | Comandos de escritura de las interfaces serie..... | 38 |
| 4.4.7 | Mensajes de error del equipo de termorregulación al puesto de mando..... | 40 |
| 4.4.8 | Cables y prueba de la interfaz RS 232..... | 41 |
| 4.4.9 | Protocolo RS 232..... | 42 |
| 4.4.10 | Cable de conexión RS 485..... | 42 |
| 4.4.11 | Protocolo RS 485..... | 43 |
| 5 | Puesta en servicio..... | 44 |
| 5.1 | Líquidos caloportadores..... | 44 |
| 5.2 | Establecimiento del suministro de corriente..... | 45 |
| 5.3 | Encender el equipo por primera vez y llenar con fluido..... | 46 |
| 5.3.1 | Modo de llenado..... | 46 |
| 5.3.2 | Conectar y llenar el equipo..... | 47 |
| 5.4 | Ajustar la presión de la bomba..... | 49 |
| 6 | Funcionamiento..... | 51 |
| 6.1 | Instrucciones generales de seguridad..... | 51 |
| 6.2 | Modos de funcionamiento..... | 51 |
| 6.3 | Vista general a través de la estructura de menú..... | 52 |
| 6.4 | Ponga en marcha el aparato..... | 55 |
| 6.5 | Pantalla..... | 55 |
| 6.5.1 | Ventana básica..... | 55 |
| 6.5.2 | Ventana de menú..... | 57 |
| 6.5.3 | Ventana de introducción de datos..... | 58 |
| 6.5.4 | Bloqueo y habilitación de teclas de manejo..... | 59 |
| 6.6 | Fijar los valores límites de temperatura..... | 60 |
| 6.7 | Fijar el valor nominal..... | 61 |
| 6.8 | Activar y desactivar el standby..... | 61 |
| 6.9 | SmartCool (refrigeración)..... | 61 |
| 6.10 | Control externo..... | 63 |
| 6.10.1 | Activar el control externo..... | 63 |
| 6.10.2 | Fijar la compensación del valor nominal..... | 63 |
| 6.11 | Regulación..... | 64 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 6.11.1 | Nociones básicas..... | 65 |
| 6.11.2 | Acceder al menú de control..... | 67 |
| 6.11.3 | Vista general a través de parámetros de regulación internos..... | 68 |
| 6.11.4 | Adaptar los parámetros de regulación internos..... | 68 |
| 6.11.5 | Vista general a través de parámetros de regulación externos..... | 69 |
| 6.11.6 | Adaptar los parámetros de regulación externos..... | 70 |
| 6.12 | Config. básica..... | 70 |
| 6.12.1 | Acceder al ajuste básico..... | 70 |
| 6.12.2 | Ajustar el volumen de las señales acústicas..... | 71 |
| 6.12.3 | Ajustar el brillo de la pantalla..... | 71 |
| 6.12.4 | Establecer el modo de funcionamiento de arranque (arranque automático)..... | 71 |
| 6.12.5 | Limitar el consumo de corriente..... | 72 |
| 6.12.6 | Configurar el nivel de advertencia para el nivel de llenado..... | 73 |
| 6.12.7 | Configurar salida de alarma..... | 73 |
| 6.12.8 | Seleccionar el idioma del menú..... | 73 |
| 6.13 | Introducir la compensación interna de la temperatura real (calibración)..... | 74 |
| 6.14 | Restablecer la calibración de fábrica (sensor de temperatura interno)..... | 74 |
| 6.15 | Volver a establecer los ajustes de fábrica..... | 75 |
| 6.16 | Estado del equipo..... | 77 |
| 6.16.1 | Acceder al estado del aparato..... | 77 |
| 6.16.2 | Leer la memoria de errores..... | 77 |
| 6.16.3 | Consultar los datos del aparato..... | 78 |
| 6.16.4 | Consultar la versión de software..... | 78 |
| 6.16.5 | Visualizar el tipo de aparato..... | 78 |
| 6.16.6 | Visualizar el número de serie..... | 79 |
| 6.17 | Programador..... | 79 |
| 6.17.1 | Ejemplo de programa..... | 79 |
| 6.17.2 | Seleccionar programa..... | 82 |
| 6.17.3 | Crear y editar programas..... | 82 |
| 6.17.4 | Determinar las repeticiones del programa..... | 85 |
| 6.17.5 | Iniciar, interrumpir y finalizar el programa..... | 86 |
| 7 | Mantenimiento..... | 87 |
| 7.1 | Indicaciones de seguridad generales..... | 87 |
| 7.2 | Intervalos de mantenimiento..... | 88 |
| 7.3 | Limpieza del aparato..... | 88 |
| 7.4 | Comprobación de la protección de nivel inferior..... | 89 |
| 7.5 | Limpiar condensadores refrigerados por aire..... | 90 |
| 7.6 | Limpiar el filtro de agua..... | 90 |

Índice de contenido

| | | |
|-----------|---|------------|
| 7.7 | Descalcificar el circuito de agua de refrigeración..... | 91 |
| 7.8 | Comprobar el filtro de regulación de temperatura..... | 92 |
| 8 | Fallos..... | 93 |
| 8.1 | Alarma, fallo y advertencias..... | 93 |
| 8.2 | Códigos de alarma..... | 93 |
| 8.3 | Alarma de nivel insuficiente..... | 94 |
| 8.4 | Alarma de exceso de temperatura..... | 94 |
| 8.5 | Advertencias - Sistema regulador..... | 95 |
| 8.6 | Advertencias - Sistema de seguridad..... | 97 |
| 8.7 | Advertencias - Smartcool..... | 98 |
| 9 | Puesta fuera de servicio..... | 100 |
| 9.1 | Vaciar aparato..... | 100 |
| 9.2 | Vaciar el condensador..... | 100 |
| 10 | Eliminación de residuos..... | 102 |
| 10.1 | Desechar el refrigerante..... | 102 |
| 10.2 | Eliminación del aparato..... | 102 |
| 10.3 | Desechar embalaje..... | 102 |
| 11 | Datos técnicos..... | 103 |
| 11.1 | Datos generales..... | 103 |
| 11.2 | Potencia de frío..... | 105 |
| 11.3 | Refrigerante y volumen de llenado..... | 105 |
| 11.4 | Volumen de llenado y datos característicos de las bombas..... | 106 |
| 11.5 | Calefacción..... | 109 |
| 11.6 | Equipamiento, independiente de la tensión..... | 110 |
| 11.7 | Fusible de red..... | 110 |
| 12 | Accesorios..... | 111 |
| 13 | Aspectos generales..... | 112 |
| 13.1 | Derechos de autor..... | 112 |
| 13.2 | Modificaciones técnicas..... | 112 |
| 13.3 | Condiciones de garantía..... | 112 |
| 13.4 | Contacto de LAUDA..... | 112 |
| 14 | Índice..... | 114 |

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.



En caso de pérdida de este manual de instrucciones, póngase en contacto con el servicio técnico de equipos de termostatación LAUDA. Encontrará los datos de contacto en ↪ Capítulo 13.4 «Contacto de LAUDA» en la página 112.

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, existen símbolos de advertencia en el aparato. Estos símbolos deben cumplirse en todo momento. Los símbolos de advertencia del equipo se describen en este capítulo "Seguridad".
- En este manual de instrucciones existen instrucciones de seguridad. Estas instrucciones deben tenerse siempre en cuenta.
- Existen ciertos requisitos adicionales en cuanto al personal y a los equipos de protección individual. Estos requisitos se describen en este capítulo "Seguridad".



Encontrará una visión general del personal autorizado y los equipos de protección en ↪ Capítulo 1.12 «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 la instrucciones de seguridad en
↳ Capítulo 1.15 «Estructura de las indicaciones de advertencia» en la página 12.

1.2 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.

1.3 Uso adecuado

Uso previsto

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

Uso no adecuado

Entre otros, los siguientes modos de utilización no se consideran adecuados:

- en zonas con peligro de explosión
- para templar alimentos
- con un reactor de vidrio sin protección contra sobrepresión

1.4 Mal uso razonablemente previsible

Evite en todo caso el mal uso del aparato.

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

- Funcionamiento del aparato sin fluido de regulación de temperatura
- Conexión falsa de las mangueras
- Instalación del aparato sobre una superficie similar a una mesa
- Ajuste de una presión errónea de la bomba

1.5 Requisitos de CEM

Tab. 1: Clasificación conforme a los requisitos de CEM

| Equipo | Resistencia a interferencias | Categoría de emisiones | Fuente de alimentación del cliente |
|-----------|----------------------------------|---|---|
| Variocool | Tipo 2 conforme a DIN EN 61326-1 | Categoría de emisiones B según CISPR 11 | sólo para la UE Valor de acometida ≥ 100 A |
| Variocool | Tipo 2 conforme a DIN EN 61326-1 | Categoría de emisiones B según CISPR 11 | el resto del mundo (excepto la UE) sin restricciones |

1.6 Versiones del software

Este manual de instrucciones es válido para equipos a partir de las versiones de software siguientes.

| Software | Válido a partir de la versión |
|-------------------------------|-------------------------------|
| Sistema de mando Command | 3.45 |
| Sistema de control | 1.35 |
| Módulo de E/S analógicas | 3.24 |
| Módulo RS 232/485 | 3.22 |
| Módulo de E/S digitales | 3.14 |
| Módulo de temperatura externa | 1.35 |
| Módulo Ethernet | 1.23 |
| Módulo EtherCAT | 1.06 |

1.7 Prohibición de modificaciones en el equipo

Queda prohibida cualquier modificación 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 técnico de equipos de termostatación LAUDA o por un servicio técnico autorizado por LAUDA.

1.8 Requisitos respecto al líquido caloportador

- Los líquidos caloportadores se utilizan para la regulación de la temperatura. Únicamente se permite usar en el equipo líquidos caloportadores de LAUDA. Los líquidos caloportadores de LAUDA son de la empresa LAUDA DR. R. WOBSEY GMBH & CO. Líquidos caloportadores probados y autorizados KG.
- Los fluidos de regulación de temperatura cubren cada vez un rango determinado de temperatura. Este rango de temperatura debe coincidir con el rango de temperatura de su aplicación.
- Al utilizar líquidos caloportadores pueden generarse situaciones peligrosas debido a temperaturas altas y bajas o fuego, en caso de que se superen o no se alcancen determinados umbrales de temperatura o si se rompe el recipiente y existe reacción con el líquido caloportador.
- En la hoja de datos de seguridad se especifican todos los posibles peligros y sus respectivas medidas de seguridad, en relación con el líquido caloportador. La hoja de datos de seguridad del líquido caloportador debe utilizarse, por tanto, para el uso conforme a lo prescrito del equipo.

1.9 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 de alta calidad, así como plásticos de alta calidad resistentes a la temperatura.

1.10 Requisitos respecto a los tubos flexibles

Para el circuito hidráulico externo solo pueden utilizarse tubos flexibles LAUDA. Los tubos flexibles LAUDA son de la empresa LAUDA DR. R. WOBSEY GMBH & CO. Tubos flexibles autorizados KG. En la selección de las mangueras aptas para su utilización, se debe tener especialmente en cuenta el rango de temperatura y la presión máxima autorizada.

1.11 Ámbito de uso

El equipo solo debe utilizarse en los siguientes sectores:

- Sector industrial
- Uso en interiores
Con el equipamiento correspondiente es posible una instalación en exteriores.
- Rango de temperatura ambiente de 5 a 40 °C
Rango de temperatura ambiente para la instalación en exteriores de -20 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 2.000 m sobre el nivel del mar
- Variaciones de la tensión de alimentación hasta $\pm 10\%$ de la tensión de alimentación
- Categoría de sobretensión II
- Nivel de suciedad 2
- Rango de temperatura de almacenamiento de 5 a 40 °C
- Rango de temperatura de transporte de -20 a 43 °C

1.12 Capacitación del personal

Personal operario

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

Personal especializado

Determinadas actividades en el aparato deben ser llevadas a cabo solo por personal especializado. El personal especializado es el personal que puede evaluar el funcionamiento y los riesgos del aparato y del uso, basándose en su formación, sus conocimientos y su experiencia.

Personal operario

El personal operario es el personal que ha recibido instrucción del personal especializado referente al uso previsto del aparato según las instrucciones de funcionamiento.

1.13 Aparato de protección personal

Equipo de protección

Para algunas actividades, se requiere utilizar equipo de protección. Este equipo de protección tiene que cumplir los requisitos legales sobre equipamiento de protección personal. El equipo de protección debe ser de manga larga. Además, hay que usar calzado de seguridad.

Gafas protectoras

Para algunas actividades, se requiere utilizar gafas protectoras. Estas gafas protectoras tienen que cumplir los requisitos legales sobre equipamiento de protección personal de la Unión Europea.

Guantes protectores

Para algunas actividades, se requiere utilizar guantes de protección CE. Estos guantes protectores tienen que cumplir los requisitos legales sobre equipamiento de protección personal de la Unión Europea.

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.

1.15 Estructura de las indicaciones de advertencia


Peligro

- Una indicación de advertencia del tipo "Peligro" indica una situación de **peligro inminente**.
- Si no se tiene en cuenta la indicación de advertencia, las consecuencias son la **muerte** o **lesiones graves e irreversibles**.

| | |
|---|--|
|  | ¡PELIGRO! Tipo y fuente |
| | Consecuencias en caso de no respetar las indicaciones |
| | <ul style="list-style-type: none">● Medida 1● Medida... |


Advertencia

- Una indicación de advertencia del tipo "Advertencia" indica una situación de **peligro probable**
- Si no se tiene en cuenta la indicación de advertencia, las consecuencias pueden ser la **muerte** o **lesiones graves e irreversibles**.

| | |
|---|--|
|  | ¡ADVERTENCIA! Tipo y fuente |
| | Consecuencias en caso de no respetar las indicaciones |
| | <ul style="list-style-type: none">● Medida 1● Medida... |


Precaución

- Una indicación de advertencia del tipo "Precaución" indica una situación de **peligro probable**.
- Si no se tiene en cuenta la indicación de advertencia, las consecuencias pueden ser **lesiones leves y reversibles**.

|  ¡ATENCIÓN! Tipo y fuente | |
|---|--|
| | Consecuencias en caso de no respetar las indicaciones |
| | <ul style="list-style-type: none">● Medida 1● Medida... |

Indicación

Una "Indicación" advierte de posibles daños materiales o al medio ambiente.

|  ¡AVISO! Tipo y fuente | |
|--|--|
| | Consecuencias en caso de no respetar las indicaciones |
| | <ul style="list-style-type: none">● Medida 1● Medida... |

2 Desembalaje



¡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.

Personal: Personal operario

1. Desembale el equipo.



Conserve el embalaje original del equipo para transportes posteriores.

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



Si contra lo que era de esperar el equipo o los accesorios están dañados, informe de inmediato al transportista para poder elaborar un protocolo de daños y realizar una comprobación de los daños. Del mismo modo, informe inmediatamente al servicio técnico de equipos de termostatación LAUDA. Encontrará los datos de contacto en ↪ Capítulo 13.4 «Contacto de LAUDA» en la página 112.

Tab. 2: Accesorios incluidos de serie

| Tipo de equipo | Denominación | Cantidad | Número de pedido |
|------------------------------------|---|----------|------------------|
| VC 1200 (W) hasta VC 5000 (W) | Conexión de bomba: Boquilla para manguera 3/4" con tuerca de racor 3/4" | 2 | EOA 004 |
| VC 7000 (W) y VC 10000 (W) | Conexión de bomba: Boquilla para manguera 1" con tuerca de racor 1 1/4" | 2 | EOA 003 |
| Equipos con refrigeración por agua | Boquilla para manguera 1/2" con tuerca de racor 3/4" | 2 | EOA 001 |
| Todos los equipos | Manual de instrucciones | 1 | -- |

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. 5000 | Indicación de la potencia de frío en vatios [W] con 20 °C |
| W | Equipo con refrigeración por agua Este indicador es opcional en el tipo de equipo. Señala el equipo refrigerado por agua. |

- Todos los tipos de equipos pueden equiparse de fábrica con calefacción para calentar el líquido caloportador.
- Todos los tipos de equipos también están disponibles sin calefacción, para utilizarlos solo para la refrigeración.
- 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. 1: Lado frontal

- 1 Tubuladura de carga con tapa
- 2 Panel de manejo
- 3 Manómetros
- 4 Conmutador de alimentación
- 5 Salida de alarma (interfaz 12N) 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 (roldanas delanteras con freno de estacionamiento)



Fig. 2: Lado posterior VC 5000 W

- 1 Conexión de bomba hacia delante
- 2 Derivación de la rueda de ajuste
- 3 Conexión de bomba de retroceso
- 4 Grifo de vaciado
- 5 Boquilla de empalme para el retorno 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 Cable de alimentación
- 10 Fusibles (hasta VC 3000 (W) inclusive)

Descripción del equipo

Panel de manejo



Fig. 3: Panel de manejo

- 1 Sensor de luz
- 2 Manómetros
- 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

3.3 Elementos de mando

3.3.1 Conmutador de alimentación

VC 3000 (W) e inferior

El conmutador de alimentación puede conmutarse a las siguientes posiciones:

- Con la posición [I] se enciende el equipo.
- Con la posición [O] se apaga el equipo.

VC 5000 (W) y superior

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

- Con la posición [I] se enciende el equipo.
- Con la posición [O] se apaga el equipo.

3.3.2 Teclas de pantalla



Fig. 4: 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 aparato.

- 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. 5: Manómetros

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 líquido caloportador
- 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.
- Calefacción en la caldera de baño para calentar el líquido caloportador (también existen los mismos equipos sin calefacción)
- Serpentín de refrigeración en la caldera de baño para refrigerar 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 106.

3.4.2 Grupo frigorífico

El grupo frigorífico existe entre otros de los siguientes componentes:

Descripción del equipo

- **Compresor**
En el grupo de refrigeración se utiliza un manguito. El compresor debe equiparse con un guardamotor que reaccione con la temperatura y el consumo de corriente del compresor.
- **Condensador**
En el grupo frigorífico, cada tipo de aparato se utiliza un condensador enfriado por agua o aire. En los condensadores enfriados por aire, el aire calentado se irradia al entorno. En este punto se aspira el aire fresco mediante el ventilador con el lado delantero del aparato, se calienta y se expulsa por el lado trasero. 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 encontrar las indicaciones técnicas del grupo frigorífico en ↗ Capítulo 11.2 «Potencia de frío» en la página 105.

3.4.3 Interfaces

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



Los equipos conectados a las entradas y salidas de baja tensión deben presentar una desconexión segura de acuerdo a la norma DIN EN 61140 en lo que respecta a las tensiones peligrosas al contacto, p. ej., mediante un aislamiento doble o reforzado según las normas DIN EN 60730-1 o DIN 60950-1.



El montaje de estos módulos de interfaz adicionales se describe en estas instrucciones. El manual de instrucciones de los módulos de interfaces (suministrado aparte) contiene más información sobre el cableado y el uso de estos módulos de interfaces. Para un uso apropiado debe consultarse el manual de instrucciones correspondiente.

Interfaz USB

Los equipos están equipados de serie con una interfaz USB (tipo B). Esta interfaz permite la conexión a un PC. Las actualizaciones de software se instalan en el equipo a través de esta interfaz (solo para actualizaciones; no es una interfaz de proceso).

Salida de alarma

Los equipos están equipados de manera estándar con una salida de alarma. Este contacto de conmutación se conecta cuando el equipo conmuta al modo de funcionamiento standby o cuando se activa una alarma. De este modo se puede activar un bloqueo de retroceso o se pueden comunicar fallos a una instalación.

Módulos de interfaz adicionales

Los equipos pueden completarse con módulos de interfaz adicionales.

- El **módulo analógico** (n.º de pedido LRZ 912) dispone de 2 entradas y 2 salidas en un casquillo DIN de 6 polos. Las entradas y las salidas se pueden ajustar de manera mutuamente independiente como interfaces de 0 – 20 mA, 4 – 20 mA o 0 – 10 V. Para la alimentación de tensión de un sensor externo con electrónica de valoración se dispone de 20 V en el casquillo.
- El **módulo de interfaz RS 232/485** (n.º de pedido LRZ 913) está ejecutado en forma de casquillo SUB-D de 9 polos. Con aislamiento galvánico mediante optoacoplador. La interfaz RS 232 puede conectarse directamente al PC con un cable de contactos 1:1. Gracias al conjunto de comandos LAUDA, el módulo de interfaz es compatible con las líneas de equipos ECO, Variocool, Proline, Proline Kryomat, PRO, Integral XT e Integral T.
- El **módulo de contacto** (n.º de pedido LRZ 914) está diseñado como conexión de enchufe según NAMUR NE28. Este módulo de contacto está ejecutado de manera idéntica al LRZ 915, 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.
- El **módulo de contacto** (n.º de pedido LRZ 915) está diseñado como casquillo SUB-D de 15 polos. Con 3 salidas de contacto de relé (inversor, como máximo 30 V/0,2 A) y 3 entradas binarias para el control a través de contactos externos libres de potencial.
- **Módulo Profibus** (n.º de pedido LRZ 917). El sistema de bus Profibus ofrece una elevada velocidad de transmisión de señales, puede conectar hasta 256 equipos y se emplea principalmente en la industria química.
- **Módulo Pt100/LiBus** (n.º de pedido LRZ 918). Mediante la interfaz Pt100 del módulo puede conectarse un sensor de temperatura externo. A través de la interfaz LiBus es posible utilizar la unidad de mando a distancia Command con el equipo de termorregulación. Por ejemplo, es posible conectar una válvula magnética para la regulación del agua de refrigeración, un bloqueo de retroceso o un refrigerador de paso continuo.
- **Módulo LiBus** (n.º de pedido LRZ 920). A través de la conexión LiBus es posible utilizar la unidad de mando a distancia Command con el equipo de termorregulación. Además, es posible conectar módulos adicionales (como LRZ 918, pero sin interfaz Pt100). Por ejemplo, es posible conectar una válvula magnética para la regulación del agua de refrigeración, un bloqueo de retroceso o un refrigerador de paso continuo.

- **Módulo USB Ethernet** (n.º de pedido LRZ 921). El módulo ofrece al cliente la posibilidad de supervisar y controlar sus procesos de regulación de temperatura, que se ejecutan con un equipo de termorregulación LAUDA, a través de Ethernet mediante el conjunto de comandos de interfaz LAUDA. Otra función adicional del módulo es el mantenimiento a distancia de los equipos de termorregulación LAUDA a través de Ethernet. Actualmente las conexiones USB del módulo no están operativas.
- **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.

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

3.5 Equipamientos

Calefacción

Puede integrarse calefacción en todos los equipos. El rango de la temperatura máxima de trabajo aumenta a 80 °C. La calefacción solo puede montarse de fábrica.

Bomba más potente

Es posible integrar una bomba de mayor potencia en todos los equipos. En función de la mayor potencia de la bomba, se reduce la potencia de frío en más de 200 W. En los equipos VC 1200 (W) y VC 2000 (W), aumenta también la altura del equipo. El montaje de una bomba más potente solo puede realizarse de fábrica.

Instalación en exteriores

La instalación en exteriores es posible en los equipos refrigerados por aire VC 5000, VC 7000 y VC 10000. El equipamiento para la instalación en exteriores solo puede realizarse de fábrica. El equipo solo puede instalarse al aire libre si está protegido de las inclemencias del tiempo (prever una cubierta o una caseta).

Funcionamiento con instalación en exteriores con una temperatura exterior inferior a 5 °C:

- Instalación en exteriores configurada, se muestra el siguiente mensaje: **349 Precalentar el equipo XX min.**
Después de conectar el equipo, la pantalla muestra esta advertencia. Se muestra el tiempo restante para el precalentamiento del compresor antes de que pueda arrancar. El compresor se precalienta con su propia calefacción. El resto de componentes (bomba y calefacción) se inician de inmediato cuando el equipo pasa del estado de standby al funcionamiento.
- Instalación en exteriores **no** configurada, se muestra el siguiente mensaje: **349 Precalentar el equipo**
Después de conectar el equipo, la pantalla muestra esta advertencia durante 10 segundos. Después, ya se puede iniciar el equipo.



Si el compresor no se precalienta, entonces pueden producirse daños materiales o un desgaste elevado en el compresor.

Insonorización





Los equipos VC 5000 (W), VC 7000 (W) y VC 10000 (W) permiten una insonorización. La insonorización solo puede realizarse de fábrica.

Aislamiento del sistema hidráulico del agua de refrigeración

El aislamiento del sistema hidráulico del agua de refrigeración es posible en todos los equipos refrigerados por agua. Este aislamiento puede solicitarse de fábrica o lo puede instalar in situ el servicio técnico de equipos de termorregulación LAUDA.

Descripción del equipo

3.6 Placa de características

|  Made in Germany | |
|---|---|
| Type / Gerätetyp: | VC 1200 |
| Order No. / Bestell Nr.: | L000657 |
| Serial No. / Serien Nr.: | S190002154 |
| Refrigerant / Kältemittel I: | R-449A (GWP 1397) |
| Filling charge / Füllmenge I: | 500 g; 2,2 t CO ₂ -eq |
| PS high pressure / Hochdruck I: | 28 bar |
| PS low pressure / Niederdruck I: | 19 bar |
| Refrigerant / Kältemittel II: | --- |
| Filling charge / Füllmenge II: | --- |
| PS high pressure / Hochdruck II: | --- |
| PS low pressure / Niederdruck II: | --- |
| Voltage / Spannung: | 230 V; 50 Hz |
| Power consumption / Leistungsaufnahme: | 1,1 kW |
| Protection class / Schutzart: | IP 32 |
| Fuse / Sicherung: |  |
| Klasse nach DIN 12876-1: | I / NFL |
| Contains fluorinated greenhouse gases / Enthält fluorierte Treibhausgase | |
|   | |
| LAUDA DR. R. WOBSEY GMBH & CO. KG 97922 Lauda-Königshofen, Pfarrstr. 41/43, Germany | |

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

| Dato | Descripción |
|-----------------------------------|---|
| Tipo | Tipo de equipo |
| N.º de pedido | Número de pedido del equipo |
| N.º de serie | Número de serie del equipo |
| Refrigerante I | Refrigerante, que se utiliza en el grupo de refrigeración del equipo para la refrigeración |
| Volumen de llenado I | Volumen de llenado del refrigerante |
| Presión de alta I | Máxima presión de servicio permitida del lado de alta presión del refrigerante (compresión, condensación) |
| Presión de baja I | Máxima presión de servicio permitida del lado de baja presión del refrigerante (expansión, evaporación) |
| Consumo eléctrico | Consumo eléctrico del equipo |
| Consumo eléctrico con calefacción | Consumo eléctrico del equipo; válido exclusivamente para equipos con calefacción |
| Grado de protección | Grado de protección de IP del equipo |
| Fusible | Fusible utilizado en el equipo |
| Fusible de la calefacción | Fusible utilizado en el equipo; válido exclusivamente para equipos con calefacción |
| Categoría según DIN 12876-1 | Categoría de equipo según DIN 12876-1 |

Fig. 6: Placa de características (ejemplo)

4 Antes de la puesta en servicio

4.1 Emplazamiento

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



Puede encontrar más informaciones sobre los datos técnicos en ↗ Capítulo 11.1 «Datos generales» en la página 103.

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.



Funcionamiento con instalación en exteriores con una temperatura exterior inferior a 5 °C

En la pantalla se visualiza una advertencia que indica el tiempo de duración del precalentamiento del compresor o bien que el compresor debe ser precalentado. Si el compresor no se precalienta, entonces pueden producirse daños materiales o un desgaste elevado en el compresor. Se dispone de información adicional en ↗ «Instalación en exteriores» en la página 22.

Antes de la puesta en servicio

Personal: Personal operario



¡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 anti-deslizante con una capacidad de carga suficiente.
- Al instalar el aparato, accione el freno de las rodanas.
- No coloque ninguna pieza pesada sobre el aparato.

1. Coloque el aparato sobre una superficie adecuada.



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



2. Bloquee las ruedas del aparato. Para bloquear, presione la palanca hacia abajo.
3. En caso de aplicaciones por encima de los 70 °C debe colocarse el adhesivo de advertencia "Superficie caliente" en un lugar visible.

4.2 Conexión del consumidor



¡ATENCIÓN!
Explosión del consumidor externo

Escaldadura, congelación

- Controlador de la derivación disponible para ajustar la presión de las bombas.

4.2.1 Tubos flexibles de regulación de temperatura y abrazaderas para mangueras



¡ATENCIÓN!
Salida del líquido caloportador durante el funcionamiento mediante el uso de las mangueras no apropiadas

Escaldadura, congelación

- Utilice las mangueras con resistencia a la temperatura correspondiente con el rango de temperatura de funcionamiento del equipo.
- En los equipos con calefacción, utilice tubos flexibles con una resistencia a la temperatura de 100 °C como mínimo.



¡ATENCIÓN!
Contacto con tubos flexibles calientes o fríos

Quemadura, congelación

- Utilice tubos flexibles aislados con temperaturas inferiores a 0 °C o superiores a 70 °C.

Antes de la puesta en servicio



Las siguientes mangueras descritas pueden utilizarse para todos los líquidos caloportadores que permita el equipo.

Tab. 3: Mangueras

| Tipo | Equipo Conexión de bomba | Accesorios necesarios (racor 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 |
|---|---|---|----------------------------|--|----------------------------|------------------|
| Tubo flexible EPDM con tejido de refuerzo | VC 1200 hasta VC 5000 (W) G ¾ (15), racor ¾" | Boquilla para manguera con tuerca de racor EOA 004 | 10 bar | 19 x 27 | -40 – 100 | RKJ 032 |
| Tubo flexible EPDM con tejido de refuerzo | VC 7000 hasta VC 10000 (W) G 1¼ (20), racor de 1" | Boquilla para manguera con tuerca de racor EOA 003 | 10 bar | 25 x 34 | -40 – 100 | RKJ 033 |

Tab. 4: Abrazadera 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 a consumidor externo



¡ATENCIÓN!
Salida del fluido de regulación de temperatura durante la operación mediante el consumidor abierto

Descarga, quemadura, congelación

- Utilice exclusivamente consumidores cerrados hidráulicamente.



¡ATENCIÓN! Explosión del circuito hidráulico externo por sobrepresión

Colisión, corte, quemadura, congelación

- Traslade las mangueras resistentes contra el pandeo

Tenga en cuenta lo siguiente:

- Para evitar dañar el consumidor, abra completamente la rueda de ajuste de derivación de la parte posterior del equipo. Para esto, gire la rueda en el sentido contrario de las agujas del reloj.
- Mangueras de regulación de temperatura: Utilícela siempre en un circuito externo con el mayor diámetro posible y las mangueras más cortas posibles.
Si el diámetro de la manguera de regulación de temperatura es insuficiente, se producirá un gradiente de temperatura entre el equipo y el consumidor externo debido a una energía de elevación insuficiente. En tal caso, aumente o disminuya la temperatura correspondientemente.
- Asegure las mangueras de regulación de temperatura con ayuda de la abrazadera para manguera.
- 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

La sección es importante para lo siguiente:

- para los aparatos refrigerados por agua



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

Daños en el aparato

- No utilizar agua de refrigeración corrosiva.

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. La calidad del agua de refrigeración depende de las circunstancias locales.

- 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 |
| Amoniac (NH ₃) | no autorizado | --- |

| Dato | Valor | Unidad |
|---|---------------|--------|
| 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 ₂ S) | no autorizado | --- |
| Crecimiento de algas | no autorizado | --- |
| Sustancias en suspensión | no autorizado | --- |

4.3.2 Conexión del agua de refrigeración

| Dato | Valor |
|---|---|
| Presión máxima del agua de refrigeración | 10 bar |
| Diferencia de presión de agua de refrigeración Δp | 1 – 6 bar VC 1200 W y VC 2000 W 3 – 6 bar VC 3000 W y mayor |
| Temperatura del agua de refrigeración | Se recomienda aprox. 15 °C, admisible 10 – 30 °C (con limitaciones de rendimiento en el rango superior) |

Tenga en cuenta lo siguiente:

- Fije las mangueras de agua de refrigeración por medio de abrazaderas para mangueras.
- Fije la manguera de retorno 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 con 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 aparato puedan acceder al agua de refrigeración. Cumpla los requisitos legales y requerimientos de las empresas de suministro de agua en el lugar de utilización.

4.4 Interfaces

4.4.1 Salida de alarma 12N

Funciones disponibles

| Función | Descripción |
|-------------------------|---------------------------------------|
| Salida de alarma | -- |
| Alarma y modo en espera | para bloqueo de retroceso del cliente |

- máximo 30 V CC; 0,2 A

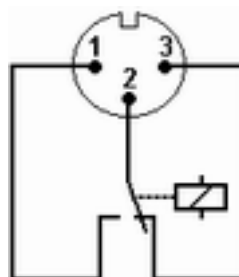


Fig. 7: Clavija con brida (frontal) en reposo

- 1 Cierre
- 2 Medio
- 3 Apertura

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

Estado de reposo

- La salida de la alarma se encuentra en estado de reposo:
 - Cuando el aparato está desconectado,
 - tras la conexión, si ya hay un fallo (por ejemplo, nivel insuficiente)
 - y en funcionamiento continuo, si se produce un fallo.
- Las clavijas 1 y 2 están abiertas.
- Las clavijas 3 y 2 están cerradas.

En funcionamiento

- La salida de la alarma se encuentra en estado operativo con funcionamiento sin fallos.
- Las clavijas 1 y 2 están cerradas.
- Las clavijas 3 y 2 están abiertas.



Se dispone de información acerca de los ajustes para la salida de la alarma en [Capítulo 6.12.7 «Configurar salida de alarma»](#) en la página 73.

Tenga en cuenta lo siguiente:

- Los dispositivos asociados en las entradas y salidas de tensiones pequeñas deben mostrar una separación segura de acuerdo con DIN EN 61140 en lo que respecta a las tensiones peligrosas al contacto. Por ejemplo, mediante un aislamiento doble o fortalecido según DIN EN 60730-1 o DIN 60950-1.
- Utilizar únicamente los cables de conexión blindados. Unir el blindaje con la caja del conector. Retirar las conexiones de enchufe que no se utilicen con una tapa de protección.

4.4.2 Instalar el controlador para la interfaz USB de serie

Para poder controlar la interfaz USB en el equipo de termorregulación, debe estar instalado un controlador USB especial en su ordenador. La empresa LAUDA pone a disposición en <http://www.lauda.de> el controlador de puerto COM USB Virtual para su descarga. Los sistemas operativos compatibles son Windows XP SP3, Windows Vista, Windows 7, Windows 8 y Windows 10 (tanto 32 bits como 64 bits).

Personal: Personal especializado

1. Ejecute el controlador (archivo exe) para la interfaz USB en su ordenador.
 - ▶ En su ordenador se visualiza un asistente de instalación.
2. Siga las instrucciones del asistente en su ordenador.
 - ▶ El controlador USB se instala en su ordenador.

4.4.3 Conectar el aparato al ordenador



Antes de conectar el aparato al ordenador, es preciso instalar el controlador USB correspondiente en el ordenador. ↪ Capítulo 4.4.2 «Instalar el controlador para la interfaz USB de serie» en la página 33

Si el aparato se conecta al ordenador a través de la interfaz USB, al aparato se le asigna una conexión COM libre automáticamente. El ordenador identifica unívocamente al aparato a través del número de serie interno del mismo y asigna a dicho aparato siempre la misma conexión COM. Si se conectan otros aparatos al ordenador a través de interfaces USB, a estos aparatos se les asignan otras conexiones COM libres.

Antes de la puesta en servicio

Establecer la conexión

1. El aparato y el ordenador están conectados.
2. Conecte el aparato al ordenador a través de un cable USB.



El cable USB no está incluido en el volumen de suministro.

- ▶ Windows XP: En su ordenador se abre un asistente para la búsqueda de hardware.
3. Siga las instrucciones del asistente en su ordenador.
 - ▶ Se instala el software para el nuevo aparato.

Windows Vista, Windows 7, Windows 8: Se instala el software para el nuevo aparato en un segundo plano.

Puerto COM

El aparato puede controlarse a través de los programas de comunicación convencionales (por ejemplo Hyperterminal o putty) como puerto COM. No son necesarios ajustes adicionales, como por ejemplo el índice de baudios.

En el *Administrador de dispositivos* de Windows, bajo la entrada *Conexiones* puede controlar la asignación de puerto COM relativa a los aparatos conectados.

4.4.4 Montar módulos

Los aparatos pueden completarse opcionalmente con módulos de interfaz. Estos pueden montarse en el lado frontal del aparato, en dos ranuras de conexión de módulos de diferente tamaño.

- Compartimento modular derecho (aprox. 51 mm x 27 mm) para el módulo RS232/485 / módulo analógico / módulos de contacto / módulo Profibus
- Compartimento modular izquierdo (aprox. 51 mm x 17 mm) para Pt100 / módulo LiBus

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 refrigerador de circulación.
- Quiere transmitir una señal, por ejemplo, la temperatura nominal a un aparato 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.

1. Toque el lado posterior de acero inoxidable pulido con puesta a tierra del refrigerador de circulación para desviar la posible carga electrostática.
2. Saque el módulo del embalaje.
3. Desconecte el refrigerador de circulación y extraiga la clavija principal.
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.
5. Separe con cuidado el cable de conexión del bus de la tapa.
6. Enchufe el cable de conexión del bus - clavija roja en casquillo rojo.



La clavija y el casquillo están ejecutados con protección contra la polaridad inversa.

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

4.4.5 Comandos de lectura para interfaces serie

Un comando de lectura consiste en una consulta de datos actuales enviada desde el puesto de mando al equipo de termorregulación.



La siguiente información se refiere a las interfaces Ethernet- y RS 232/485-.

| Comando | Significado |
|----------|--|
| IN_PV_00 | Consulta de la temperatura del baño (temperatura de avance) |
| IN_PV_01 | Consulta de la temperatura regulada (interna/externa, Pt/externo, analógica/serie externa) |
| IN_PV_03 | Consulta de la temperatura externa T_E (Pt100) |
| IN_PV_04 | Consulta de la temperatura externa T_E (entrada analógica) |
| IN_PV_05 | Consulta del nivel |
| IN_SP_00 | Consulta de valor nominal de temperatura |
| IN_SP_02 | Consulta del modo de funcionamiento de refrigeración (0 = DESC / 1 = CON / 2 = AUTOMÁTICO) |
| IN_SP_03 | Consulta del punto de desconexión por exceso de temperatura (equipos con calefacción) |
| IN_SP_04 | Consulta del valor de la limitación de la temperatura de avance T_{iH} |
| IN_SP_05 | Consulta del valor de la limitación de la temperatura de avance T_{iL} |

Antes de la puesta en servicio

| Comando | Significado |
|------------|--|
| IN_PAR_00 | Consulta del parámetro de regulación Xp |
| IN_PAR_01 | Consulta del parámetro de regulación Tn (181 = OFF) |
| IN_PAR_02 | Consulta del parámetro de regulación Tv |
| IN_PAR_03 | Consulta del parámetro de regulación Td |
| IN_PAR_04 | Consulta del parámetro de regulación KpE |
| IN_PAR_05 | Consulta del parámetro de regulación TnE (respuesta: XXXX; 9001 = OFF) |
| IN_PAR_06 | Consulta del parámetro de regulación TvE (respuesta: XXXX; 5 = OFF) |
| IN_PAR_07 | Consulta del parámetro de regulación TdE (respuesta: XXXX.X) |
| IN_PAR_09 | Consulta de la máxima limitación de corrección |
| IN_PAR_10 | Consulta del parámetro de regulación XpF |
| IN_PAR_14 | Consulta de la desviación respecto al valor nominal |
| IN_PAR_15 | Consulta del parámetro de regulación PropE |
| IN_DI_01 | Estado de la entrada de contacto 1: 0 = Abierta / 1 = Cerrada |
| IN_DI_02 | Estado de la entrada de contacto 2: 0 = Abierta / 1 = Cerrada |
| IN_DI_03 | Estado de la entrada de contacto 3: 0 = Abierta / 1 = Cerrada |
| IN_DO_01 | Estado de la salida de contacto 1: 0 = Contacto de trabajo abierto / 1 = Contacto de trabajo cerrado |
| IN_DO_02 | Estado de la salida de contacto 2: 0 = Contacto de trabajo abierto / 1 = Contacto de trabajo cerrado |
| IN_DO_03 | Estado de la salida de contacto 3: 0 = Contacto de trabajo abierto / 1 = Contacto de trabajo cerrado |
| IN_MODE_00 | Teclado: 0 = libre / 1 = bloqueado |
| IN_MODE_01 | Regulación: 0 = interna / 1 = Pt100 externo / 2 = analógica externa / 3 = serie externa |
| IN_MODE_02 | Standby: 0 = equipo ACT / 1 = equipo INACT |
| IN_MODE_03 | Teclado de la unidad de mando a distancia Command: 0 = libre / 1 = bloqueado |
| IN_MODE_04 | Origen de la desviación respecto al valor nominal: 0 = normal / 1 = Pt externo / 2 = analógica externa / 3 = serie externa |
| TYPE | Consulta del tipo de equipo (respuesta = "VC") |
| VERSION_R | Consulta del número de versión del software del sistema de regulación |
| VERSION_B | Consulta del número de versión del software de la unidad de mando a distancia Command |

| Comando | Significado |
|----------------|---|
| VERSION_A | Consulta del número de versión del software del módulo analógico |
| VERSION_V | Consulta del número de versión del software del módulo RS 232-/485- |
| VERSION_Y | Consulta del número de versión del software del módulo Ethernet |
| VERSION_Z | Consulta del número de versión del software del módulo EtherCAT |
| VERSION_D | Consulta del número de versión del software del módulo digital |
| VERSION_M_0 | Consulta del número de versión del software de la válvula magnética (agua de refrigeración) |
| VERSION_M_3 | Consulta del número de versión del software de la válvula magnética (válvula de cierre 1) |
| VERSION_M_4 | Consulta del número de versión del software de la válvula magnética (válvula de cierre 2) |
| VERSION_E | Consulta del número de versión del software del módulo Pt100 externo |
| STATUS | Consulta del estado del equipo 0 = OK, -1 = Avería |
| STAT | Consulta del diagnóstico de la avería Respuesta: XXXXXXXX; X = 0 Sin avería, X = 1 Avería 1er carácter = error 2º carácter = alarma 3er carácter = advertencia 4º carácter = advertencia de nivel bajo 5º carácter = alarma de nivel bajo 6º carácter = condensador sucio 7º carácter = falta el valor externo de regulación |
| RMP_IN_00_XXX | Consulta de un segmento de programa XXX (respuesta, p. ej. 030.00_00010_005.00 => temperatura nominal = 30.00 °C, tiempo = 10 min, tolerancia = 5,00 °C) |
| RMP_IN_01 | Consulta del número de segmento actual |
| RMP_IN_02 | Consulta de las repeticiones del programa ajustadas |
| RMP_IN_03 | Consulta de la repetición actual del programa |
| RMP_IN_04 | Consulta del programa al que hacen referencia los demás comandos |
| RMP_IN_05 | Consulta del programa que se está ejecutando (0 = ninguno) |
| LOG_IN_00_XXXX | Consulta de un punto de medición XXXX del registrador de datos (respuesta, p. ej. 020.00_021.23_030.50 => temperatura nominal = 20,00 °C, temperatura del baño = 21,23 °C, temperatura externa = 30,5 °C) |
| LOG_IN_01 | Consulta de todos los puntos de medición del registrador de datos. A diferencia del comando "LOG_IN_00", en vez de "_" aquí se utiliza un tabulador como carácter de separación. Los puntos de medición están separados con CR y LF. El final se indica con CR LF CR LF. |

Antes de la puesta en servicio

| Comando | Significado |
|-----------|---|
| LOG_IN_02 | Consulta de un punto temporal de inicio del registrador de datos (respuesta, p. ej. 20_14_12_20 => día 20, hora 14:12:20) |
| LOG_IN_03 | Consulta del intervalo de registro del registrador de datos (respuesta en segundos) |

Observe las siguientes indicaciones:

- En lugar de "_", también se permiten " " (espacios).
- Si no se indica otra cosa en los comandos, la respuesta se realiza siempre con el formato de coma fija "XXX.XX" o "-XXX.XX" para valores negativos, o "ERR_X". (Interfaz RS 485, p. ej., "A015_XXX.XX" o "A015_ERR_X").
- El comando procedente del puesto de mando debe terminar con un CR, CRLF o LFCR.
- La respuesta del equipo de termorregulación termina siempre con un CRLF.
- Después de enviar un comando al equipo de termorregulación, se debe esperar hasta recibir la respuesta antes de enviar el comando siguiente. De este modo se consigue una asignación inequívoca de preguntas y respuestas.
CR = Retorno de carro (hexadecimal: 0D); LF = Alimentación de línea (hexadecimal: 0A)

4.4.6 Comandos de escritura de las interfaces serie

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



La siguiente información se refiere a las interfaces Ethernet- y RS 232/485-.

| Comando | Significado |
|------------------|---|
| OUT_PV_05_XXX.XX | Definir la temperatura externa a través de la interfaz |
| OUT_SP_00_XXX.XX | Transferencia de valores nominales con un máximo de 3 cifras antes de la coma decimal y un máximo de 2 cifras después |
| OUT_SP_02_XXX | Modo de funcionamiento de refrigeración (0 = DESC / 1 = CON / 2 = AUTOMÁTICO) |
| OUT_SP_04_XXX | TiH Valor superior de la limitación de la temperatura de avance |
| OUT_SP_05_XXX | TiL Valor inferior de la limitación de la temperatura de avance |
| OUT_PAR_00_XX.X | Ajuste del parámetro de regulación Xp |
| OUT_PAR_01_XXX | Ajuste del parámetro de regulación Tn (5 - 180 s; 181 = Off) |
| OUT_PAR_02_XXX | Ajuste del parámetro de regulación Tv |

| Comando | Significado |
|--------------------------------------|---|
| OUT_PAR_03_XX.X | Ajuste del parámetro de regulación Td |
| OUT_PAR_04_XX.XX | Ajuste del parámetro de regulación KpE |
| OUT_PAR_05_XXXX | Ajuste del parámetro de regulación TnE (0 – 9000 s; 9001 = Off) |
| OUT_PAR_06_XXXX | Ajuste del parámetro de regulación TvE (5 = OFF) |
| OUT_PAR_07_XXXX.X | Ajuste del parámetro de regulación TdE |
| OUT_PAR_09_XXX.X | Ajuste de la limitación de corrección |
| OUT_PAR_10_XX.X | Ajuste del parámetro de regulación XpF |
| OUT_PAR_14_XXX.X | Ajuste de la desviación respecto al valor nominal |
| OUT_PAR_15_XXX | Ajuste del parámetro de regulación PropE |
| OUT_MODE_00_X | Teclado: 0 = libre / 1 = bloqueado (corresponde a: "KEY") |
| OUT_MODE_01_X | Regulación: 0 = interna / 1 = Pt100 externo / 2 = analógica externa / 3 = serie externa |
| OUT_MODE_03_X | Teclado de la unidad de mando a distancia Command: 0 = libre / 1 = bloqueado |
| OUT_MODE_04_X | Origen de la desviación respecto al valor nominal: 0 = normal / 1 = Pt externo / 2 = analógica externa / 3 = serie externa |
| INICIAR | Poner en marcha el equipo (también en modo de parada) |
| PARADA | Pone el equipo en standby (bomba, calefacción y grupo de refrigeración desconectados) |
| RMP_SELECT_X | Elección del programa (1 a 5) al que deben hacer referencia los demás comandos. Tras la conexión del equipo está elegido el programa 5 |
| RMP_START | Iniciar el programador |
| RMP_PAUSE | Detener el programador |
| RMP_CONT | Iniciar de nuevo el programador tras una pausa |
| RMP_STOP | Finalizar el programa |
| RMP_RESET | Borrar el programa (todos los segmentos) |
| RMP_OUT_00_XXX.XX_XXX XX_XXX.XX_X | Define el segmento del programador (temperatura, tiempo, tolerancia y etapa de la bomba). Se añade un segmento y se ocupa con los datos correspondientes. |
| RMP_OUT_02_XXX | Número de repeticiones del programa: 0 = infinitas/de 1 a 250 |

Observe las siguientes indicaciones:

- En lugar de "_", también se permiten " " (espacios).
- Respuesta del termostato "OK", o en caso de fallo "ERR_X". Interfaz RS-485-, p. ej., "A015_OK" o, en caso de fallo, "A015_ERR_X".

Antes de la puesta en servicio

- El comando procedente del puesto de mando debe terminar con un CR, CRLF o LFCR.
- La respuesta del equipo de termorregulación termina siempre con un CRLF.
- Después de enviar un comando al equipo de termorregulación, se debe esperar hasta recibir la respuesta antes de enviar el comando siguiente. De este modo se consigue una asignación inequívoca de preguntas y respuestas.
CR = Retorno de carro (hexadecimal: 0D); LF = Alimentación de línea (hexadecimal: 0A)

Formato de datos permitidos

| | | | | | | | |
|----------|---------|--------|-------|---------|--------|-------|------|
| -XXXX.XX | -XXXX.X | -XXXX. | -XXXX | XXXX.XX | XXXX.X | XXXX. | XXXX |
| -XXX.XX | -XXX.X | -XXX. | -XXX | XXX.XX | XXX.X | XXX. | XXX |
| -XX.XX | -XX.X | -XX. | -XX | XX.XX | XX.X | XX. | XX |
| -X.XX | -X.X | -X. | -X | X.XX | X.X | X. | X |
| -.XX | -.X | .XX | .X | | | | |

4.4.7 Mensajes de error del equipo de termorregulación al puesto de mando

En esta lista se explican los distintos mensajes de error.



La siguiente información se refiere a las interfaces Ethernet- y RS 232/485-.

| Error | Descripción |
|--------|--|
| ERR_2 | Entrada incorrecta (p. ej., desbordamiento del búfer) |
| ERR_3 | Comando incorrecto |
| ERR_5 | Fallo de sintaxis en el valor |
| ERR_6 | Valor no autorizado |
| ERR_8 | Módulo o valor no disponible |
| ERR_30 | Todos los segmentos del programador están ocupados |
| ERR_31 | No se puede introducir ningún valor nominal; la entrada de valor nominal analógico está en estado CON. |
| ERR_33 | Falta el sensor de temperatura externo |
| ERR_34 | Valor analógico no disponible |
| ERR_35 | El modo automático está ajustado |

| Error | Descripción |
|--------|---|
| ERR_36 | No se puede introducir ningún valor nominal; el programador está en marcha o se encuentra en una pausa. |
| ERR_37 | No se puede iniciar el programador; la entrada de valor nominal analógico está conectada. |

4.4.8 Cables y prueba de la interfaz RS 232

| Señal | Ordenador | | | | Termostato | | Señal |
|----------------|----------------------------|------------------------|-----------------------------|------------------------|----------------------------|------------------------|----------------|
| | Casquillo D-sub de 9 polos | | Casquillo D-sub de 25 polos | | Casquillo D-sub de 9 polos | | |
| | con Hardware-Handshake | sin Hardware-Handshake | con Hardware-Handshake | sin Hardware-Handshake | con Hardware-Handshake | sin Hardware-Handshake | |
| RxD | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | TxD |
| TxD | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | RxD |
| DTR | 4 | | 20 | | 4 | | DSR |
| Señal a tierra | 5 | 5 | 7 | 7 | 5 | 5 | Señal a tierra |
| DSR | 6 | | 6 | | 6 | | DTR |
| RTS | 7 | | 4 | | 7 | | CTS |
| CTS | 8 | | 5 | | 8 | | RTS |

Con protocolo de enlace de hardware: Para la conexión de un termostato al PC, utilizar un cable 1:1 (no un cable de módem nulo). La interfaz RS 232 puede conectarse directamente al PC con un cable de contactos 1:1.

Sin protocolo de enlace de hardware: Ajustar el modo de servicio correspondiente en el ordenador.

Observe las siguientes indicaciones:

- Utilizar los cables de conexión blindados.
- Unir el blindaje con la caja del conector.
- Los cables deben separarse del resto del módulo electrónico de forma galvánica.
- No conectar las clavijas no asignadas.

La interfaz RS 232 puede comprobarse de forma sencilla en un ordenador conectado con el sistema operativo Microsoft Windows.

- En Windows® 3.11 con el programa "Terminal".
- En Windows® 95/98/NT/XP con el programa "HyperTerminal".

Antes de la puesta en servicio

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

- A través de internet se pueden descargar gratuitamente programas de terminal. Estos programas ofrecen funciones similares a las de "HyperTerminal" (p. ej., PuTTY o RealTerm). Petición de búsqueda "Puerto de serie del programa terminal".

4.4.9 Protocolo RS 232

Observe las siguientes indicaciones:

- Conexión al casquillo SUB-D de 9 polos
- La interfaz trabaja con 1 bit de parada, sin bit de paridad y con 8 bits de datos.
- Velocidad de transmisión alternativa: 2400, 4800, 9600 (ajuste de fábrica) o 19200 baudios.
- La interfaz RS 232 solo puede accionarse con o sin protocolo de enlace de hardware (RTS/CTS). Para esto, deben conectarse mediante puente las clavijas 4 (DSR) y 6 (DTR), así como las clavijas 7 (CTS) y 8 (RTS).
- El comando del ordenador debe cerrarse con un CR, CRLF o LFCR.
- La respuesta de los termostatos se cierran siempre con un CRLF.
- Después de enviar un comando al termostato, debe esperarse la respuesta antes de enviar el siguiente comando. De este modo se consigue una asignación inequívoca de preguntas y respuestas.
CR = Retorno de carro (hexadecimal: 0D); LF = Alimentación de línea (hexadecimal: 0A)

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

| Ordenador | Termostato |
|----------------------|------------|
| "OUT_SP_00_30.5"CRLF | ⇒ |
| ⇐ | "OK"CRLF |

4.4.10 Cable de conexión RS 485

Conexión RS 485

| Termostato con casquillo Sub-D de 9 polos | |
|---|------------------------------|
| Contacto | Datos |
| 1 | Datos A (-) |
| 5 | SG (señal a tierra) opcional |
| 6 | Datos B (+) |

Observe las siguientes indicaciones:

- Utilizar los cables de conexión blindados.
- Unir el blindaje con la caja del conector.
- Los cables deben separarse del resto del módulo electrónico de forma galvánica.
- No conectar las clavijas no asignadas.

Terminación



Fig. 8: Terminación RS 485

El bus RS 485 necesita **forzosamente** una terminación de bus en forma de red de terminación que asegure un estado de reposo definido en las fases de alta impedancia del funcionamiento del bus. La terminación del bus tiene un aspecto similar a este:

Por lo general, esta red de terminación está integrada en la tarjeta insertable del PC (RS 485) y se puede activar por medio de jumpers.

4.4.11 Protocolo RS 485

Observe las siguientes indicaciones:

- La interfaz funciona con 1 bit de parada, sin bit de paridad y con 8 bits de datos.
- Velocidad de transmisión alternativa: 2400, 4800, 9600 (ajustes de fábrica) o 19200 baudios.
- Los comandos de RS 485 siempre van precedidos de la dirección del equipo. Hay hasta 127 direcciones posibles. Las direcciones siempre son de tres cifras (desde A000_... hasta A127_...).
- El comando procedente del ordenador debe terminar con un CR.
- La respuesta del aparato de regulación de la temperatura termina siempre con un CR.

CR = Retorno de carro (hexadecimal: 0D)

Ejemplo de la transferencia de valor nominal de 30,5 °C al aparato de regulación de la temperatura. En este ejemplo se utiliza la dirección 15.

| Ordenador | Aparato de regulación de la temperatura |
|-------------------------|---|
| "A015_OUT_SP_00_30.5"CR | → |
| ← | "A015_OK"CR |

5 Puesta en servicio

5.1 Líquidos caloportadores

Tenga en cuenta:

- Los líquidos caloportadores cubren un rango de temperatura recomendada y deben ser adecuados para el rango de temperatura que se vaya a utilizar.
- En el límite inferior del rango de temperatura, el líquido caloportador será más viscoso e influirá sobre la estabilidad de temperatura, la potencia de frío y el rendimiento de la bomba. En la parte superior, aumenta la formación de vapores y olores. Por ello, aprovéchese del rango de temperatura cuando sea necesario. Especialmente en el caso de Aqua 90 (agua), se forma hielo que puede causar la destrucción del equipo.
- Nunca utilice líquido caloportador degenerado o contaminado.
- Tenga en cuenta la hoja de datos de seguridad de los líquidos caloportadores. En caso necesario puede pedir las hojas de datos de seguridad del líquido caloportador siempre que quiera.

Tab. 6: Líquidos caloportadores autorizados

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

Tenga en cuenta lo siguiente para Kryo 30:

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


Líquido caloportador agua

- El contenido de iones alcalinotérreos en el agua debe estar entre 0,71 mmol/l y 1,42 mmol/l (lo que corresponde a 4,0 y 8,0 °dH, respectivamente). El agua más dura da lugar a la formación de cal en el equipo.
- 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 pura como el agua destilada son adecuadas como medio tras añadir 0,1 g de sosa (Na₂CO₃, carbonato de sodio) por litro de agua.

- Cualquier contenido de cloro en el agua debe evitarse estrictamente. No añada cloro al agua. El cloro está presente, p. ej., en los productos de limpieza y desinfección.
- El agua no debe contener ningún tipo de impurezas. El agua ferruginosa no es adecuada debido a la formación de óxido y el agua de río no tratada, debido a la formación de algas.
- No se permite añadir amoníaco.

5.2 Establecimiento del suministro de corriente

Personal: Personal operario

| |
|---|
|  ¡AVISO! Utilización de una tensión de red o frecuencia de red no adecuadas |
| Daños en el aparato |
| <ul style="list-style-type: none"> ● Compare la placa de identificación con la tensión de red y la frecuencia disponibles. |

Tenga en cuenta lo siguiente:

- Conecte los aparatos únicamente a una toma de corriente con conductor protector (PE).

Indicación relativa a la instalación eléctrica del edificio:

- Equipos monofásicos
 - Los equipos monofásicos deben estar protegidos en la parte de la instalación con un interruptor automático de 16 amperios como máximo.
 - Excepción: Aparatos con conector de 13 A del Reino Unido.
- Equipos trifásicos
 - Los equipos trifásicos se deben proteger con fusibles en función del consumo eléctrico del equipo. Este valor se debe consultar en la placa de características. Siempre se debe elegir el fusible del valor inmediatamente superior. No está permitido usar fusibles de un valor desproporcionadamente elevado.

Bomba con motor de corriente trifásica

Personal: Personal especializado

En el caso de los tipos de aparatos VC 5000 (W), VC 7000 (W) y VC 10000 (W), la bomba es accionada por un motor de corriente trifásica. Debe observarse el sentido de giro de la conexión a la red. Si el manómetro no muestra ninguna formación de presión, entonces es preciso invertir el sentido de giro de la conexión de corriente trifásica mediante el intercambio de 2 fases.



Debe ser efectuado exclusivamente por electricistas.

5.3 Encender el equipo por primera vez y llenar con fluido

5.3.1 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 71.

5.3.2 Conectar y llenar el equipo

- Personal: ■ Personal operario
- Equipo de protección: ■ Gafas protectoras
 ■ Equipo de protección
 ■ Guantes protectores

¡ADVERTENCIA!
Rebosamiento del líquido caloportador

Descarga eléctrica

- No llene excesivamente el equipo. Tenga en cuenta el indicador de nivel así como la dilatación cúbica térmica del líquido caloportador.

¡ADVERTENCIA!
Salpicaduras del líquido caloportador

Descarga eléctrica

- Evite las salpicaduras de líquido caloportador. Utilice un embudo para llenarlo.

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

i En los equipos VC 3000 (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].

► Suena la señal acústica.

3. En la pantalla se visualizan durante aprox. 5 segundos la denominación del tipo y los números de versión del software instalado en el equipo.

i Los números de versión del software disponible en el equipo pueden consultarse en todo momento a través del menú.



Fig. 9: Pantalla de inicio

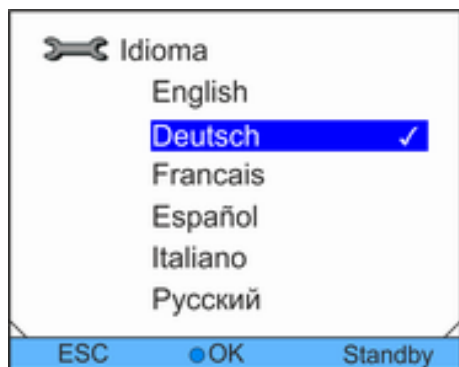


Fig. 10: Idioma del menú



Fig. 11: Modo de llenado

4. 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 del menú deseado. Confirme su selección con la tecla de introducción de datos.



Por ejemplo, seleccione [Deutsch], para visualizar las entradas de la pantalla en alemán.

La selección del idioma del menú se visualiza solo la primera vez que se inicie.

5. El equipo detecta un nivel escaso o inexistente de líquido caloportador.
 - ▶ El equipo inicia el modo de llenado automáticamente.
6. Levante la tapa de la tubuladura de carga.
7. 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.

8. Cierre la tubuladura de carga con la tapa.
9. 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 71.

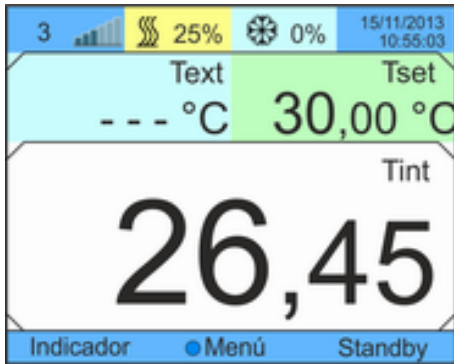


Fig. 12: Ventana básica

10. Se visualiza la ventana básica.



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.

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



Funcionamiento con instalación en exteriores con una temperatura exterior inferior a 5 °C

En la pantalla se visualiza una advertencia que indica el tiempo de duración del precalentamiento del compresor o bien que el compresor debe ser precalentado. Si el compresor no se precalienta, entonces pueden producirse daños materiales o un desgaste elevado en el compresor. Se dispone de información adicional en «Instalación en exteriores» en la página 22.

5.4 Ajustar la presión de la bomba

La presión de la bomba se ajusta a través de una válvula de control situada en la parte posterior del equipo. Si se utiliza el consumidor externo sensible a la presión, es posible, por lo tanto, un ajuste individual de la presión de las bombas.

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



¡ATENCIÓN!
Explosión del consumidor externo por sobrepresión

Escaldadura, congelación, corte

- Utilice un dispositivo de descarga de presión en el consumidor sensible a la presión (p. ej. reactor de vidrio).



¡ATENCIÓN! Explosión del consumidor externo por sobrepresión

Escaldadura, congelación, corte

- Utilice la bomba en los consumidores con la presión máxima de servicio permitida bajo la presión máxima de la bomba para la protección de un dispositivo de descarga de presión. Este dispositivo de descarga de presión debe colocarse en sentido de avance hacia el consumidor.



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.

6 Funcionamiento

6.1 Instrucciones generales de seguridad

| | |
|---|--|
|  | ¡ATENCIÓN! Explosión del consumidor externo |
| | Escaldadura, congelación |
| | <ul style="list-style-type: none"> ● Controlador de la derivación disponible para ajustar la presión de las bombas. |
|  | ¡ATENCIÓN! Sobrecalentamiento por encima de la temperatura de funcionamiento máxima en caso de error |
| | Quemadura, escaldadura |
| | <ul style="list-style-type: none"> ● En caso de error, en los equipos con calefacción pueden alcanzarse temperaturas de hasta 100 °C. |

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

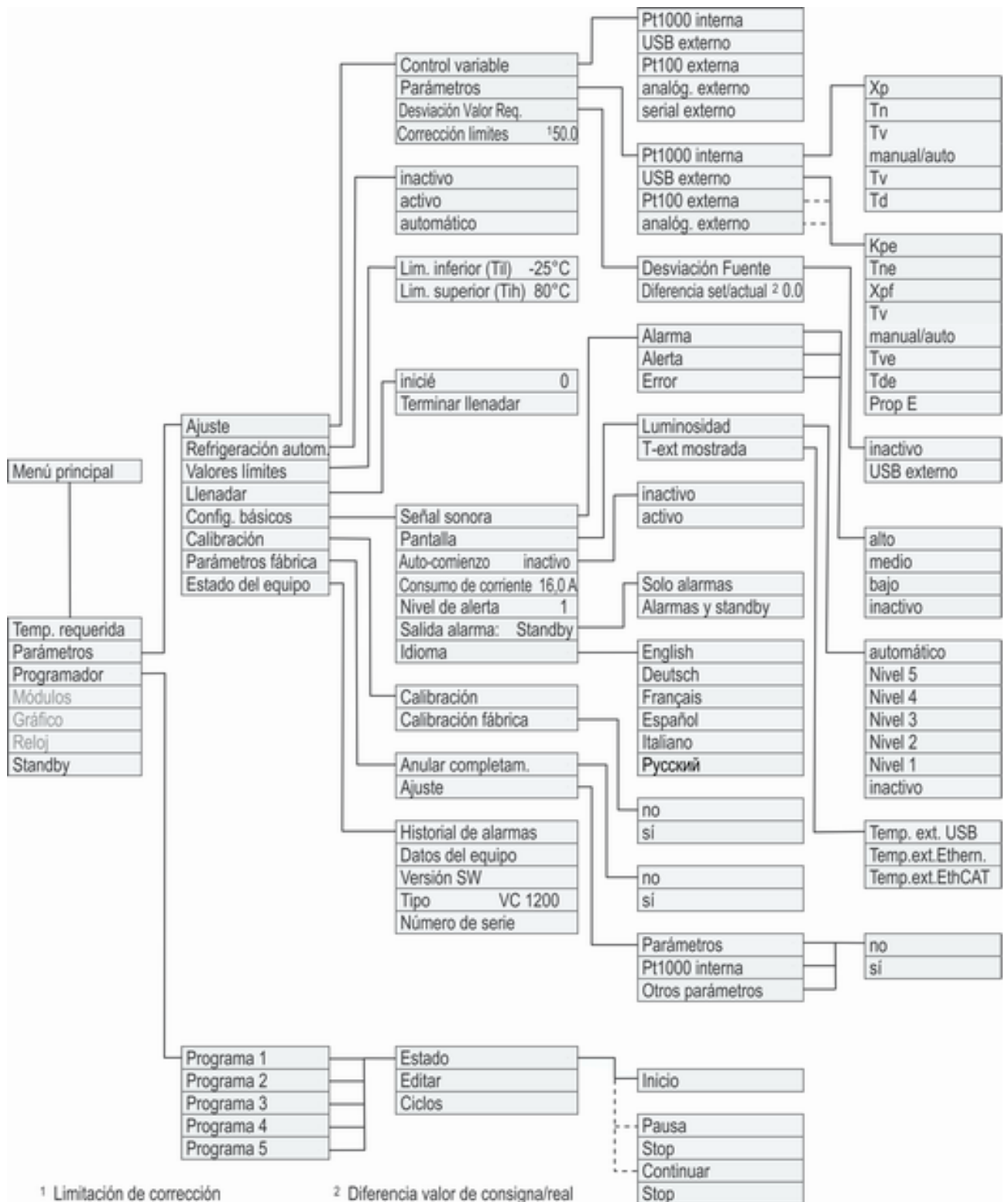


Fig. 13: Estructura del menú, parte 1

Funcionamiento

Estructura de menú de gráficos, reloj y standby

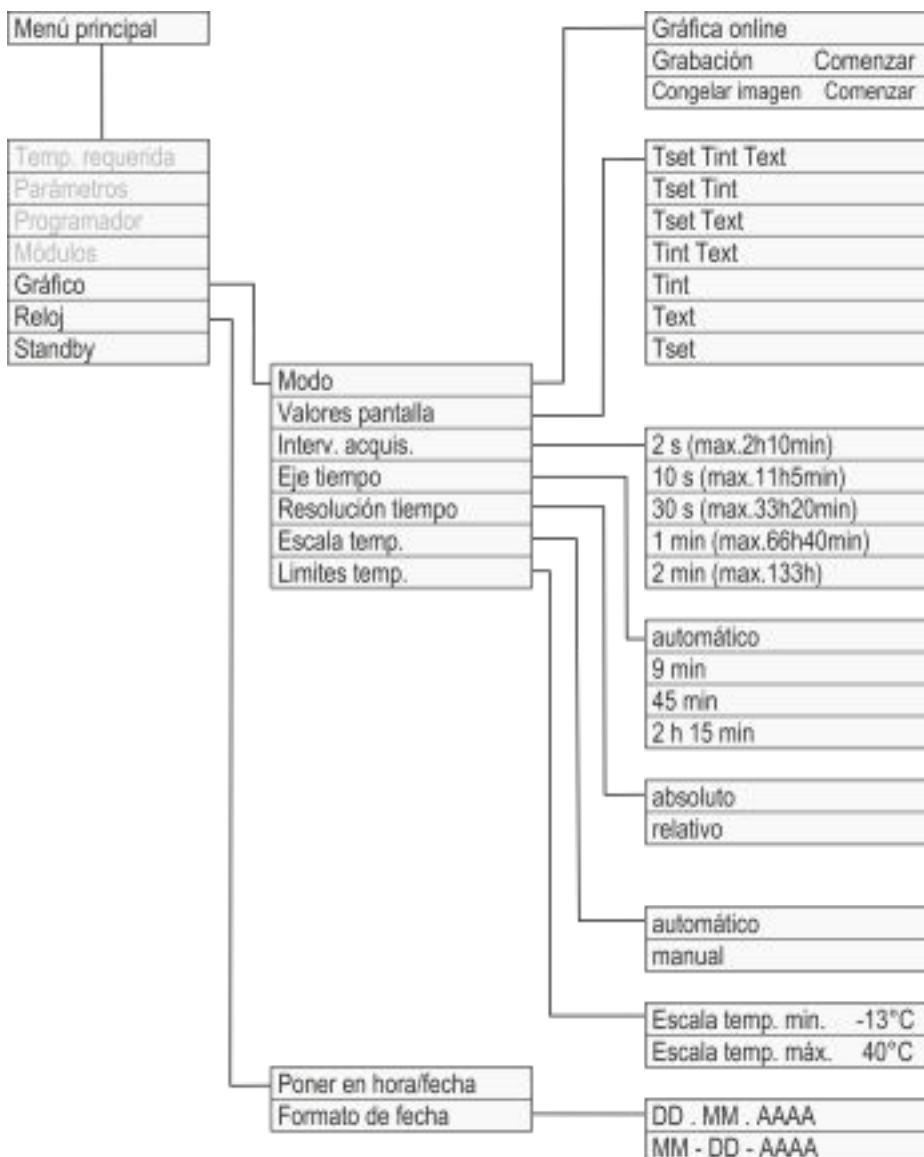


Fig. 14: Estructura del menú, parte 2

6.4 Ponga en marcha el aparato

Personal: Personal operativo

1. Conecte el aparato con el interruptor de red.
 - ▶ Suena la señal acústica.
2. Se visualiza la ventana básica

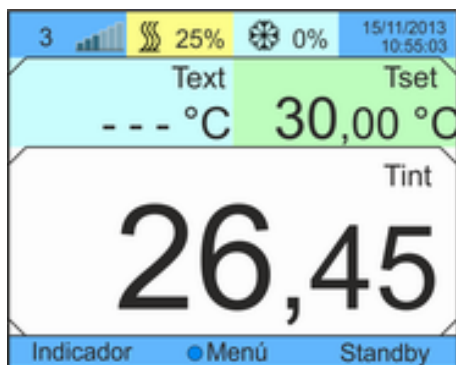


Fig. 15: Ventana básica



Tras la conexión, el aparato está de manera estándar en el modo de funcionamiento de standby, 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 71.

6.5 Pantalla

6.5.1 Ventana básica

Tras la conexión del equipo se visualiza la ventana básica. La ventana básica contiene diferentes componentes, en función del modo de funcionamiento.

Durante el funcionamiento normal

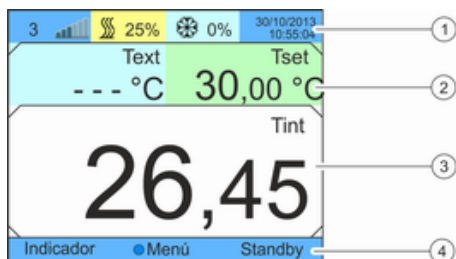


Fig. 16: Estructura de la ventana básica

- 1 Indicador de estado ampliado
- 2 Indicador de estado
- 3 Temperatura real interna Tint (en función del ajuste de la magnitud controlada, también se visualiza aquí la temperatura real externa Text).
- 4 Barra de softkeys

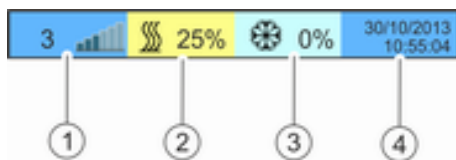


Fig. 17: Indicador de estado ampliado

- 1 Indicador de nivel
- 2 La calefacción está activa y calienta con la potencia porcentual visualizada de la potencia total. Esta indicación solo está disponible si el equipo está equipado con calefacción.
- 3 La refrigeración está activa y refrigera con la potencia porcentual visualizada de la potencia total.
- 4 Indicador de fecha y hora

Funcionamiento

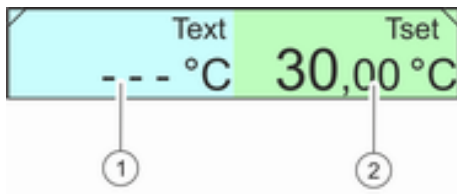


Fig. 18: Indicador de estado

- 1 Temperatura real externa Text (en función del ajuste de la magnitud controlada, también se visualiza aquí la temperatura real interna Tint)
- 2 Temperatura valor nominal Tset



Fig. 19: Barra de softkeys

- 1 Tecla softkey izquierda
- 2 Tecla de introducción de datos
- 3 Tecla softkey derecha

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

En funcionamiento - Equipo sin calefacción

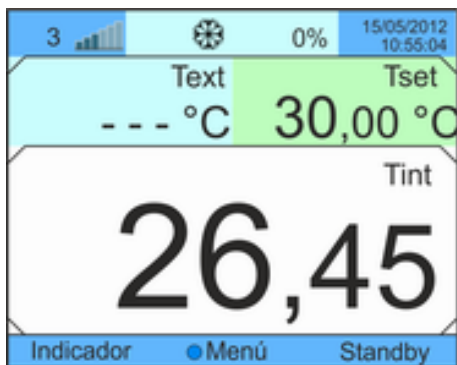


Fig. 20: Ventana básica sin calefacción

Al contrario que en los equipos con calefacción, en el indicador de estado ampliado no se dispone de ningún campo con indicaciones de la potencia calorífica.

En el modo de funcionamiento standby

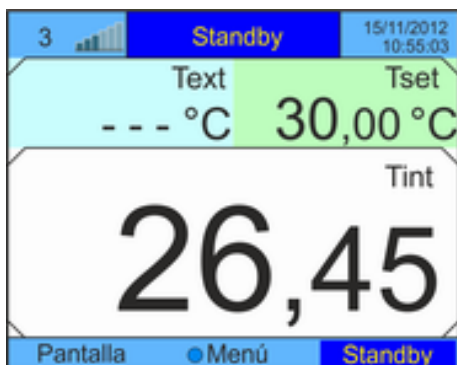


Fig. 21: Ventana básica en standby

En standby, en la barra de estado ampliado se visualiza *Standby* en lugar del estado de los componentes. Además, en la barra de softkeys el área de *Standby* tiene un fondo de color azul oscuro.

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

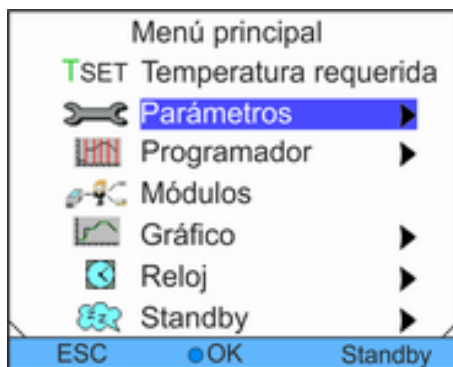


Fig. 22: Menú principal

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 aparece con un fondo de color.

Estructura de submenús

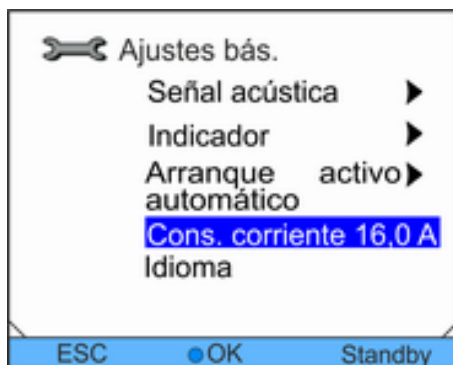


Fig. 23: Submenú

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

Mediante la tecla softkey [Standby] el aparato pasa al modo de funcionamiento standby.

Funcionamiento

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.
 - La entrada de menú seleccionada se marca con un fondo de color.

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



- La marca de verificación visualiza la función activa.
- La navegación en las opciones se realiza a través de las teclas de flecha.
- El ajuste seleccionado se representa con fondo de color.
- Mediante la tecla softkey [ESC] se vuelve a la visualización anterior sin cambios.
- Al pulsar la tecla de introducción de datos [OK] se adopta el ajuste seleccionado.

Fig. 24: Seleccionar opción

Ventana de introducción de datos para la introducción manual

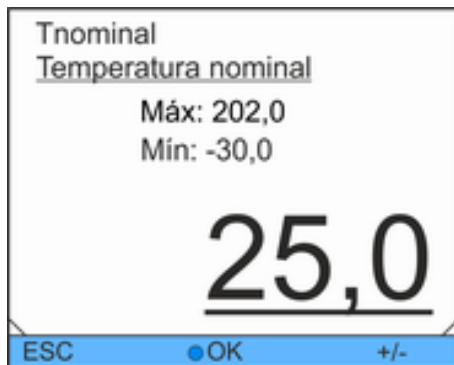


Fig. 25: Introducir valores

- 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.
- Mediante la tecla softkey [+/-] es posible modificar el signo algebraico con el equipamiento correspondiente de su aparato.
- *Mín:* y *Máx:* indican los límites de introducción del valor.
- Al pulsar la tecla de introducción de datos [OK] se acepta el valor ajustado.
- Mediante la tecla 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.

Funcionamiento

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 valores 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

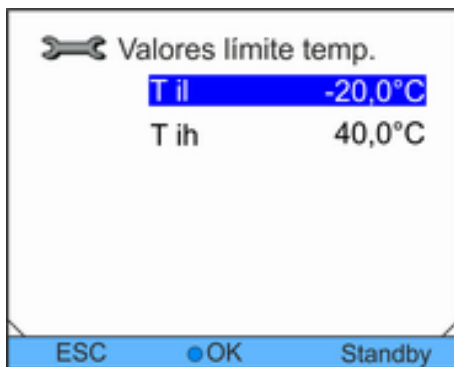


Fig. 26: Seleccionar el valor limitador de temperatura

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 *T il*.
 - Para ajustar el valor límite superior, seleccione la segunda entrada *T ih*.



Fig. 27: Fijar el valor límite de temperatura

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

6.7 Fijar el valor nominal

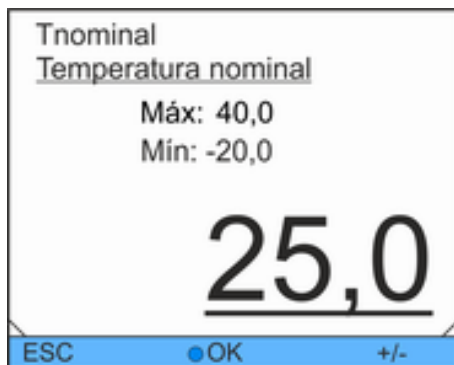


Fig. 28: Fijar la temperatura nominal

Personal: Personal operario

1. Cambie al menú principal.
2. Dentro del menú principal, seleccione el punto de menú *Temperatura requerida*.
 - ▶ 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 con la tecla de introducción de datos.

6.8 Activar y desactivar el standby

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

Personal: Personal operario

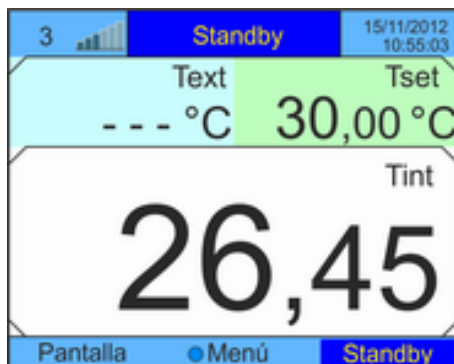


Fig. 29: Ventana básica en standby

1. Pulse la tecla softkey [Standby].
 - ▶ El aparato está en el modo de funcionamiento de standby. La entrada *Standby* de la barra de softkeys se destaca. Además, se visualiza este modo de funcionamiento en el indicador de estado ampliado.
2. Para activar el funcionamiento en el modo de funcionamiento, pulse la tecla softkey *Standby*.

6.9 SmartCool (refrigeración)

El grupo de refrigeración de los equipos de termostato 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.

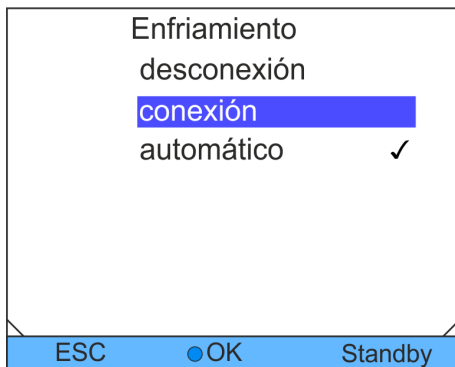


Fig. 30: Configuración de la refrigeración

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.



En caso de equipos sin calefacción, con el ajuste [automático], en determinadas circunstancias se generan paradas prolongadas (varios minutos) del grupo de refrigeración.

Refrigeración en un equipo sin calefacción y con el ajuste [automático]

En caso de consumo escaso del consumidor, el grupo de refrigeración se desconecta automáticamente en cuanto el valor nominal queda 2 K por debajo. Y, en el caso contrario, por la generación de calor de la bomba y del consumidor, el grupo de refrigeración no se conecta hasta que se haya rebasado el valor nominal en 2 K.

Con este denominado control de 2 puntos, la temperatura de avance actual se mueve siempre ± 2 K en torno al valor nominal. Un rango de regulación más estrecho provoca una conexión y desconexión más frecuente del grupo de refrigeración, lo cual tiene efectos negativos en la vida útil del compresor frigorífico.

Por lo tanto, una carga baja del consumidor puede hacer que no se alcance la estabilidad de temperatura de $\pm 0,05$ K o $\pm 0,1$ K determinada según las condiciones estándar. El uso de la calefacción garantiza que siempre se alcance la estabilidad de temperatura antes especificada.

Refrigeración en un equipo con calefacción y con el ajuste [automático]

En equipos con calefacción integrada y el ajuste [automático], el grupo de refrigeración solo se desconecta cuando no se requiere potencia de frío.

6.10 Control externo

6.10.1 Activar el control externo

Personal: Personal operario

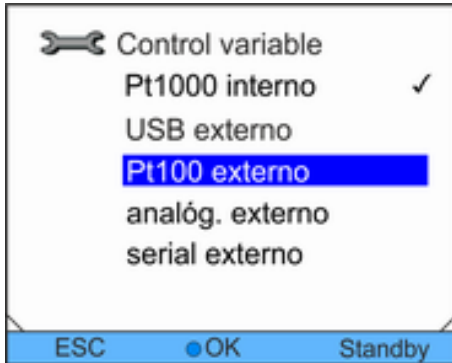


Fig. 31: Activar el control externo

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 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 $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ por debajo de la temperatura de un reactor que no disponga del sensor de temperatura externo.

Navegar hasta los ajustes



Fig. 32: Menú de compensación del valor nominal

Personal: Personal operario

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

Determinar la fuente de compensación



Fig. 33: Ajuste de compensación del valor nominal

Fijar la compensación

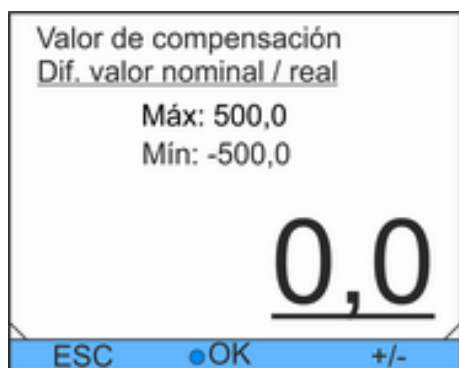


Fig. 34: Fijar la compensación

6.11 Regulación

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 con la tecla de introducción de datos.

Personal: Personal operario

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

Los parámetros de regulación internos y externos están preajustados de fábrica para el funcionamiento como refrigerador de circulación (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 espacio 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: $Tv = Tn \times 0,75$.

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 termostatación. 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

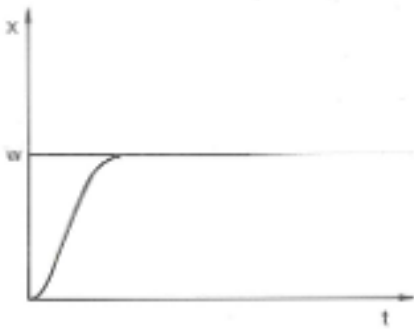
La viscosidad del líquido caloportador se modifica notablemente con la temperatura. A bajas temperaturas, los líquidos tienen una mayor viscosidad. Por este motivo, la calidad del control generalmente es peor con temperaturas bajas. Por ello, es preciso ajustar el regulador en el valor inferior del rango 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.



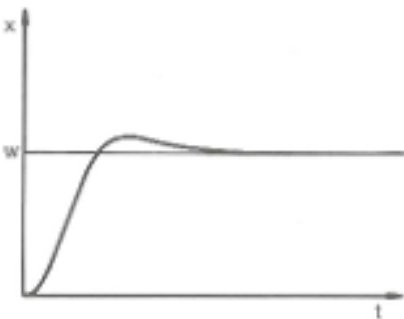
Si el rango de temperatura de funcionamiento de un sistema es, p. ej., de -20 a 80 °C, el ajuste del regulador se debería efectuar a -10 a 20 °C.

Indicaciones de ajustes erróneos



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

Fig. 35: Ajuste óptimo



Si el parámetro X_p 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 X_p 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. 36: Parámetro de regulación X_p demasiado alto

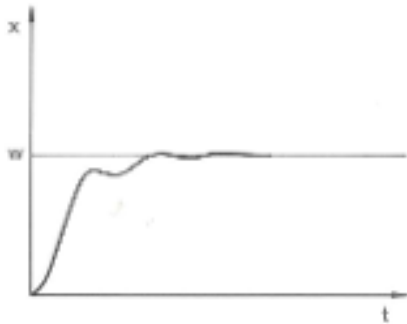


Fig. 37: Parámetro de regulación X_p demasiado bajo

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.

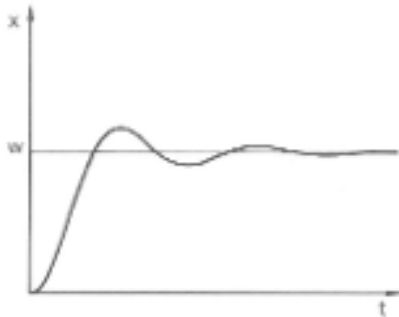


Fig. 38: Parámetros de regulación T_n y T_v demasiado bajos

En el caso que se muestra, la parte I tiene un ajuste demasiado alto (parámetro T_n 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 T_v debería adaptarse de nuevo con la siguiente fórmula: $T_v = T_n \times 0,75$.

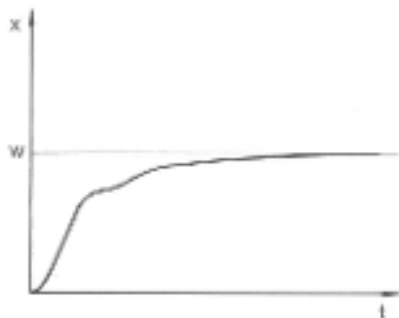


Fig. 39: Parámetros de regulación T_n y T_v demasiado altos

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 T_n , que indica el intervalo de acción integral, también debe reducirse. También debería adaptarse el tiempo de retención (parámetro T_v) con la siguiente fórmula: $T_v = T_n \times 0,75$.

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. 7: 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 |

i 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*.

i 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

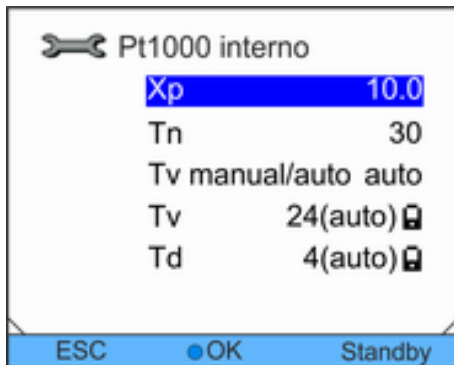


Fig. 40: Menú de parámetros de regulación internos

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*.

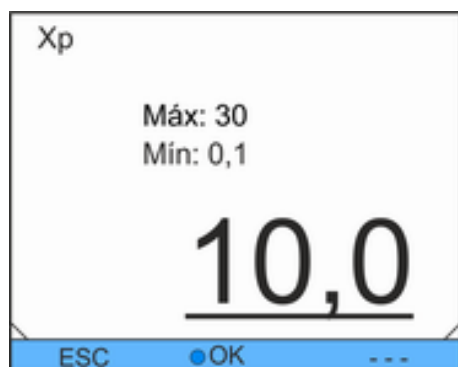


Fig. 41: Establecer los parámetros de regulación internos

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 servocontrolador (regulador interno). Además, se requiere la temperatura del consumidor a regular. Generalmente, esta se determina con una "sonda Pt100" externa.
- El regulador piloto compara la temperatura de valor nominal con la temperatura externa (temperatura del consumidor) y, en base a ello, calcula la temperatura nominal (nominal_interna) para el servocontrolador (regulador interno).
- El servocontrolador compara la temperatura nominal (nominal_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. 8: En el regulador piloto (regulador externo) se pueden adaptar los siguientes parámetros de regulación:

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

Tab. 9: En el servocontrolador (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 con factores fijos de Tne.



Además, los valores límite de temperatura T_{ih} y T_{il} influyen también en el control.

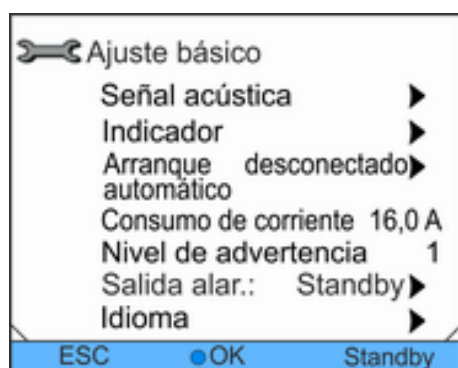
6.11.6 Adaptar los parámetros de regulación externos

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*.

Los ajustes básicos se describen en los siguientes capítulos.

Fig. 42: Menú de ajuste básico

6.12.2 Ajustar el volumen de las señales acústicas

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

Personal: Personal operario



Fig. 43: Ajustar el volumen

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 con la tecla de introducción de datos.

6.12.3 Ajustar el brillo de la pantalla

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



Normalmente no se necesita realizar adaptaciones de este ajuste.

Personal: Personal operario



Fig. 44: Ajustar el brillo

1. Cambie al menú principal.
2. Seleccione el punto de menú *Ajustes* → *Config. Básica* → *Pantalla* → *Luminosidad*.
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 de manera ascendente desde el *Nivel 1*. El brillo correspondiente se visualiza en la pantalla.
 - Mediante *desconectado* es posible desconectar la retroalimentación por completo.
4. Confirme con la tecla de introducción de datos.

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

En general, es deseable que el aparato reanude el funcionamiento tras una interrupción del suministro. Es posible conectar un paso intermedio de activación manual, por ejemplo, por motivos de seguridad.

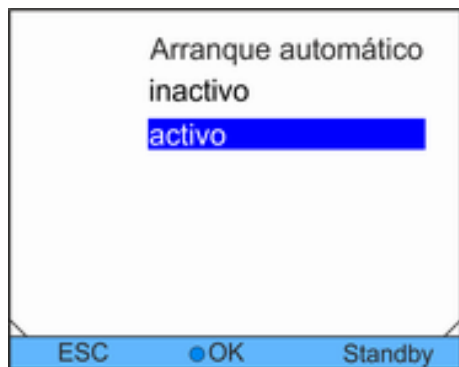


Fig. 45: Establecer el arranque automático

Personal: Personal operario

1. Cambie al menú principal.
2. Seleccione el punto de menú *Ajustes* → *Config. Básica* → *Arranque automático*.
3. Seleccione una de las siguientes opciones
 - Mediante *desconectado* el aparato está en el modo de funcionamiento de standby tras una interrupción del suministro.
 - Mediante *conectado* el funcionamiento se reanuda directamente en el modo de funcionamiento tras una interrupción del suministro.
4. Confirme 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 gradualmente de 16 A a 8 A. En los equipos con calefacción, la potencia de la calefacción se reduce de forma correspondiente. Tenga en cuenta si hay otros consumidores conectados al circuito de fusibles o si su equipo es el único.

Personal: Personal operario



Fig. 46: 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 aparato a partir del segundo nivel respecto al nivel de llenado, que advierte de un nivel insuficiente en el aparato. No obstante, el nivel de advertencia de nivel insuficiente puede configurarse dentro de un marco determinado.

Personal: Personal operario



Fig. 47: 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 aparato se desconecta y se visualiza una alarma.
4. Confirme con la tecla de introducción de datos.

6.12.7 Configurar salida de alarma

Si, además de las alarmas, también debe ponerse el aparato en standby en la salida de la alarma, entonces debe configurarse correspondientemente. De este modo, se puede activar un bloqueo de retroceso para el aparato.

Personal: Personal operario

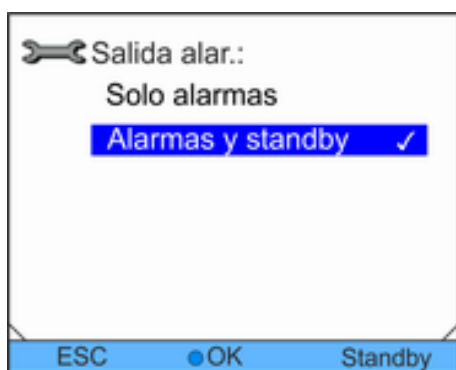


Fig. 48: Configurar salida de alarma

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

6.12.8 Seleccionar el idioma del menú

En los aparatos se dispone de los idiomas alemán, inglés, francés, español, italiano y ruso.

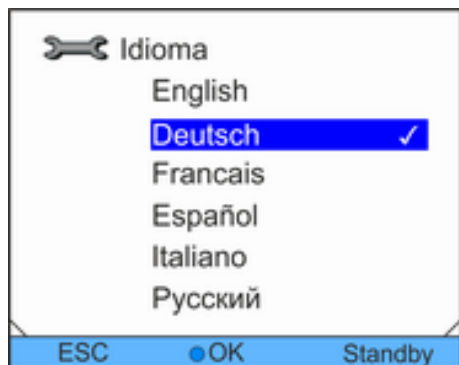


Fig. 49: Seleccionar el idioma del menú

Personal: Personal operario

1. Cambie al menú principal.
2. Seleccione el punto de menú *Ajustes* → *Config. Básica* → *Idioma*.
3. Seleccione uno de los siguientes idiomas.
4. Confirme 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. De lo contrario, no se debería modificar la calibración de serie.

Si se detecta una desviación de la temperatura durante la comprobación del aparato 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 aparato, según las indicaciones del certificado de calibración.

Personal: Personal operario



Fig. 50: Fijar la compensación

1. Cambie al menú principal.
2. Seleccione el punto de menú *Ajustes* → *Calibración* → *Calibración*.
3. Adapte el valor como corresponda. Es preciso introducir el valor indicado en el termómetro de referencia.
4. Confirme 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.



Fig. 51: Ajuste de la calibración de fábrica



Fig. 52: Restablecer la calibración de fábrica

Personal: Personal operario

1. Cambie al menú principal.

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 *si* 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



Fig. 53: Seleccionar el modo

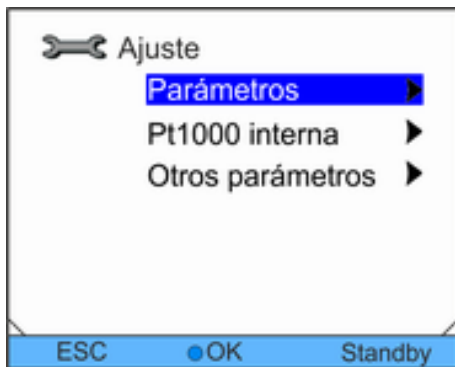


Fig. 54: Restablecer parámetros de regulación

Restaurar todos los ajustes



Fig. 55: Confirmar la restauración

Personal: Personal operario

1. Seleccione el punto de menú *Control*.
 - ▶ Accederá a una lista, a través de la cual es posible restaurar los parámetros individualmente.
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 interna* es posible restaurar los ajustes de la sonda interna.
 - Mediante *Otros parámetros* es posible restaurar el valor consigna y el consumo de corriente máximo. Además, el control se reajusta a 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.

Personal: Personal operario

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 aparato

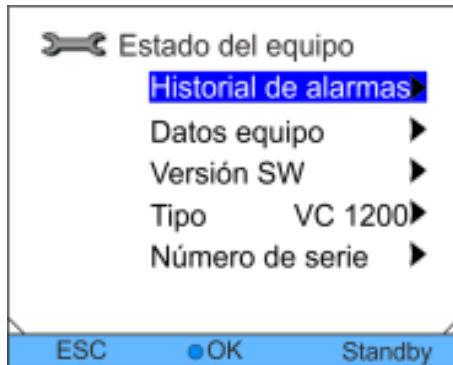


Fig. 56: Estado del aparato

Personal: Personal operario

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

6.16.2 Leer la memoria de errores

Para el análisis de errores, los aparatos 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 aparato, 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.

| N.º | Fuente | Código | Tipo | Fecha | Hora |
|-----|------------|--------|-------------|------------|-------|
| 5 | Regulación | 29 | Error | 30/10/2009 | 10:32 |
| 4 | Protección | 3 | Alarma | 30/10/2009 | 10:32 |
| 3 | Regulación | 4 | Advertencia | 29/10/2009 | 16:41 |
| 2 | Protección | 29 | Error | 28/10/2009 | 17:02 |
| 1 | Regulación | 36 | Error | 28/10/2009 | 8:04 |

Protección Exceso de temperatura
Indicador OK Standby

Fig. 57: Memoria de errores

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

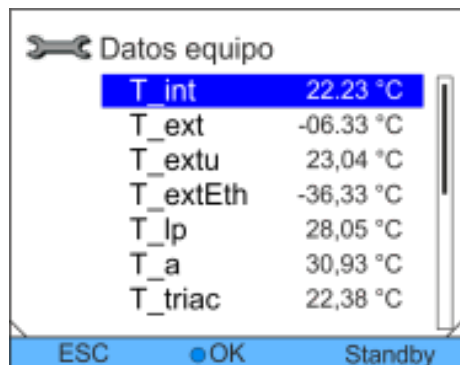
Respecto a cada aviso se visualiza la siguiente información:

- 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 93.

6.16.3 Consultar los datos del aparato



1. En el menú de estado del aparato, seleccione el punto de menú *Datos equipo*.
 - ▶ Se visualizan diferentes parámetros.

Fig. 58: Datos del aparato

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 de estado del aparato, seleccione el punto de menú *Versión SW*.
 - ▶ En función del tipo de aparato y de los módulos conectados, se visualizan las versiones de software correspondiente.

Fig. 59: Versión de software

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



Fig. 60: Números de serie

1. En el menú de estado del aparato, seleccione el punto de menú *Números de serie*.
 - ▶ Se visualiza el número de serie del aparato. 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.

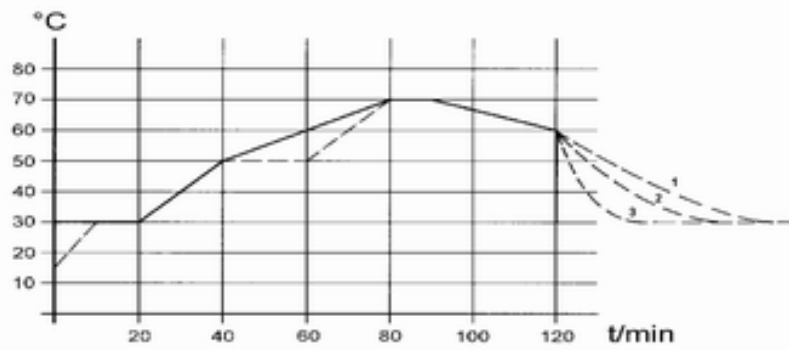


Fig. 61: Programa de ejemplo

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. 10: Tabla "antes"

| (—) | | | | | | | | |
|--------|-------|----|----|-----|-----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| N.º | Tend | hh | mm | Tol | Bom ba | S1 | S2 | S3 |
| Inicio | 30.00 | -- | -- | 0.1 | --- | des- cone- xión | des- cone- xión | des- cone- xión |
| 2 | 50.00 | 0 | 20 | 0.0 | --- | des- cone- xión | des- cone- xión | des- cone- xión |
| 3 | 70.00 | 0 | 40 | 0.0 | --- | des- cone- xión | des- cone- xión | des- cone- xión |
| 4 | 70.00 | 0 | 10 | 0.1 | --- | des- cone- xión | des- cone- xión | des- cone- xión |
| 5 | 60.00 | 0 | 30 | 0.0 | --- | des- cone- xión | des- cone- xión | des- cone- xión |
| 6 | 30.00 | 0 | 0 | 0.0 | --- | des- cone- xión | des- cone- xión | des- cone- 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. 11: Tabla "después"

(---, editado)

| N.º | Tend | hh | mm | Tol | Bomba | S1 | S2 | S3 |
|--------|-------|----|----|-----|-------|-------------|-------------|-------------|
| Inicio | 30.00 | -- | -- | 0.1 | --- | desconexión | desconexión | desconexión |
| 2 | 50.00 | 0 | 20 | 0.0 | --- | desconexión | desconexión | desconexión |
| 3 | 50.00 | 0 | 20 | 0.1 | --- | desconexión | desconexión | desconexión |
| 4 | 70.00 | 0 | 20 | 0.0 | --- | desconexión | desconexión | desconexión |
| 5 | 70.00 | 0 | 10 | 0.8 | --- | desconexión | desconexión | desconexión |
| 6 | 60.00 | 0 | 30 | 0.0 | --- | desconexión | desconexión | desconexión |
| 7 | 30.00 | 0 | 0 | 0.0 | --- | desconexión | desconexión | desconexión |

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).

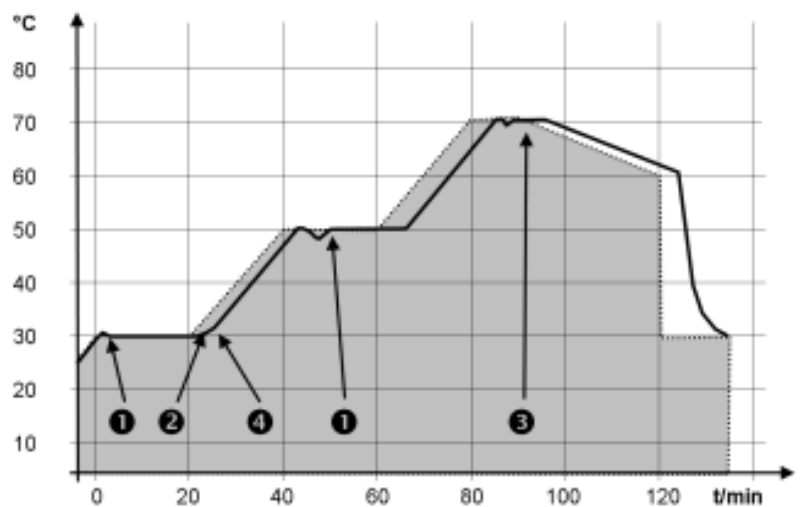


Fig. 62: Programa de tolerancia

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

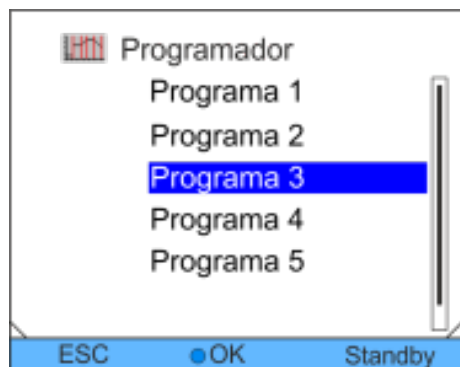


Fig. 63: Seleccionar programa

Personal: Personal operativo

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

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.

| Nr. | T fin | hh | mm | Tolerancia |
|-----|-------|----|----|------------|
| 1 | 30.00 | -- | -- | 0.1 |
| 2 | 50.00 | 0 | 20 | 0.0 |
| 3 | 50.00 | 0 | 20 | 0.0 |
| 4 | 70.00 | 0 | 20 | 0.1 |
| 5 | 60.00 | 0 | 30 | 0.0 |
| 6 | 30.00 | 0 | 0 | 0.0 |

ESC ● nuevo borrar

Fig. 64: Editar el programa

Editar los segmentos

Personal: Personal operario

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

Funcionamiento

Introducir un segmento nuevo

| Nr. | T fin | hh | mm | Tolerancia |
|-------------------------------------|-------|----|----|------------|
| Start | 30.00 | -- | -- | 0.1 |
| 2 | 50.00 | 0 | 20 | 0.0 |
| 3 | 50.00 | 0 | 20 | 0.0 |
| 4 | 70.00 | 0 | 20 | 0.1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | 60.00 | 0 | 30 | 0.0 |

ESC nuevo borrar

Fig. 65: Seleccionar segmentos de programa

Borrar un segmento

Editar un programa actualmente en ejecución

Personal: Personal operario

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

Personal: Personal operario

1. Navegue hasta el segmento que desea borrar.
2. Navegue en este segmento hacia la columna del n.º.
3. Pulse la tecla de softkey *Borrar*.
 - ▶ El segmento se ha borrado.

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 *y* representa la ejecución de programa actual.

| 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 ● --- Prog.1/1

Fig. 66: Programa en ejecución

Finalizar la edición

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

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



Fig. 67: Ajustar las repeticiones del programa

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. 68: Determinar las repeticiones del programa

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 con la tecla de introducción de datos.

6.17.5 Iniciar, interrumpir y finalizar el programa

Personal: Personal operario



Fig. 69: Ajuste del estado del programa

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





Fig. 70: Determinar el estado del programa

2. Tiene las siguiente 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 Indicaciones de seguridad generales

| | |
|---|---|
|  ¡PELIGRO! Contacto con piezas conductoras de corriente y en movimiento | |
| | Descarga eléctrica, colisión, corte, aplastamiento |
| | <ul style="list-style-type: none"> ● Antes de realizar cualquier tipo de trabajo de mantenimiento, el aparato debe desconectarse de la red. ● Solo el personal técnico puede realizar las tareas de reparación. |
|  ¡PELIGRO! El líquido caloportador gotea sobre el sistema electrónico | |
| | Cortocircuito |
| | <ul style="list-style-type: none"> ● Antes de realizar cualquier tipo de trabajo de mantenimiento, el aparato debe desconectarse de la red. |
|  ¡ATENCIÓN! Contacto con piezas calientes / frías del aparato, accesorios y fluido de regulación de temperatura | |
| | Quemadura, escaldadura, congelación |
| | <ul style="list-style-type: none"> ● Mantener a temperatura ambiente las piezas del aparato, los accesorios y el fluido de regulación de temperatura antes de tocarlos. |
|  ¡AVISO! Contacto con pieza giratoria | |
| | Cizallamiento de partes del cuerpo |
| | <ul style="list-style-type: none"> ● ¡Las reparaciones deben ser realizadas por personal especializado! |

Asimismo, tenga en cuenta lo siguiente:

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

7.2 Intervalos de mantenimiento

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

| Intervalo | Trabajo de mantenimiento |
|----------------|--|
| Cada mes | Comprobación de la estanqueidad del grifo de vaciado mediante inspección externa |
| | Comprobación de la fatiga y estanqueidad de las mangueras externas |
| | Comprobación del correcto ajuste de las abrazaderas para manguera |
| | Comprobación de la función de protección de nivel inferior (solo en equipos con calefacción) |
| | Limpieza del condensador (solo para equipos refrigerados por aire) |
| | Limpieza del filtro de agua (solo para equipos refrigerados por agua) |
| Cada trimestre | Descalcificación del circuito de agua de refrigeración (solo para equipos refrigerados por agua) |
| | Según la dureza del agua y el tiempo de funcionamiento, debe elegirse un intervalo más breve |
| Cada medio año | Comprobación del líquido caloportador |

7.3 Limpieza del aparato

Personal: Personal operativo



¡ADVERTENCIA!
Entrada de productos de limpieza en el aparato

Descarga eléctrica

- Utilice un paño húmedo para la limpieza.

Asimismo, tenga en cuenta lo siguiente:

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

7.4 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.

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 Limpiar condensadores refrigerados por aire



Fig. 71: Retirar el panel frontal

Personal: Personal operario

1. Desconecte el aparato.
2. Retire el panel frontal con cuidado. Para ello, tire del panel hacia adelante por el orificio y levante el panel de la guía.



El panel frontal se mantiene mediante un cierre magnético.

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

7.6 Limpiar el filtro de agua.

La sección es importante para lo siguiente:

- para los aparatos refrigerados por agua

Personal: Personal operario

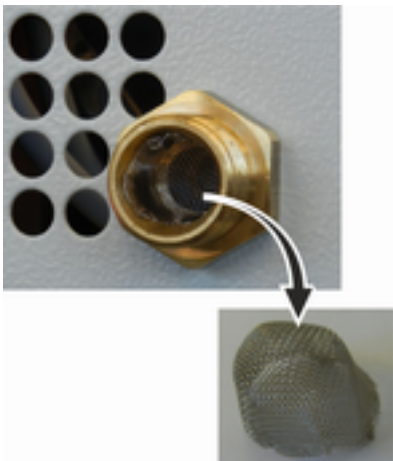


Fig. 72: Retire el filtro de agua.

1. Desconecte el aparato sobre el interruptor de alimentación.
2. Desatornille el tubo flexible de agua de refrigeración en la admisión de la refrigeración por agua de la pieza roscada.
3. Saque con cuidado el filtro del agua de la boquilla de admisión.



En caso necesario, utilice una pinza para sacar/colocar el filtro del agua.

4. Limpie el filtro de agua y, a continuación, vuelva a colocarlo en la boquilla de admisión.
5. Atornille 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

La sección es importante para lo siguiente:

- para los aparatos refrigerados por agua

El descalcificador se introduce en el aparato 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

1. Desconecte el aparato sobre el interruptor de alimentación.
2. Disuelva el descalcificador en un cubo con agua.

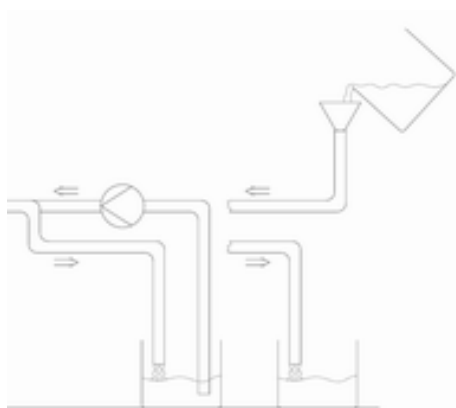


Fig. 73: Descalcificación



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 indicaciones 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 aparato. 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 filtro de agua.» en la página 90.

5. El tubo flexible de retorno del agua de refrigeración permanece atornillado al aparato. El otro extremo del tubo flexible se introduce en un recipiente grande.
6. Conecte el aparato y ajuste el valor nominal en 10 °C. Después de arrancar el grupo de refrigeración llene el aparato 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 ↗ Capítulo 9.2 «Vaciar el condensador» en la página 100.

9. Enjuague a fondo el circuito de agua de refrigeración del aparato con agua limpia.



Haga que fluyan por el mismo al menos 10 litros de agua.

10. Vuelva a conectar el aparato a la alimentación de agua de refrigeración.

7.8 Comprobar el filtro de regulación de temperatura

Se debe sustituir el líquido caloportador diluido o contaminado. Solo se puede volver a utilizar el líquido caloportador si los resultados de las pruebas correspondientes lo autorizan.

La comprobación del líquido caloportador debe cumplir con la norma DIN 51529.

8 Fallos

8.1 Alarma, fallo y advertencias

Todas las alarmas, mensajes de errores y advertencias que hayan podido activarse en el aparato se mostrarán en la pantalla como texto.

Procedimiento en caso de alarmas

Las alarmas son relevantes para la seguridad. Los componentes del aparato, como por ejemplo la bomba, se desconectan. El aparato emite un tono de advertencia doble. Tras la eliminación de las causas de los fallos, puede activar la alarma con la tecla de introducción de datos.

Puede ver las disposiciones de las alarmas en ↗ Capítulo 8.2 «Códigos de alarma» en la página 93.

Procedimiento para las advertencias

Las advertencias no son importantes para la seguridad. El aparato sigue funcionando. Por un corto espacio de tiempo suena un sonido permanente del aparato. Se emiten las advertencias de forma periódica. Tras la eliminación de las causas de los fallos, puede activar las advertencias con la tecla de introducción de datos.

Puede ver la disposición de las advertencias en ↗ Capítulo 8.5 «Advertencias - Sistema regulador» en la página 95 y ↗ Capítulo 8.6 «Advertencias - Sistema de seguridad» en la página 97.

Procedimiento en caso de errores

En caso de que ocurra un error se emitirá un tono de advertencia doble.

En caso de error, desconecte el aparato a través del conmutador de alimentación. Si después de conectar el aparato vuelve a aparecer el error, anote el código del error y la descripción correspondiente, y contacte con el servicio de atención al cliente del aparato de regulación de la temperatura de LAUDA. Encontrará los datos de contacto en ↗ Capítulo 13.4 «Contacto de LAUDA» en la página 112.



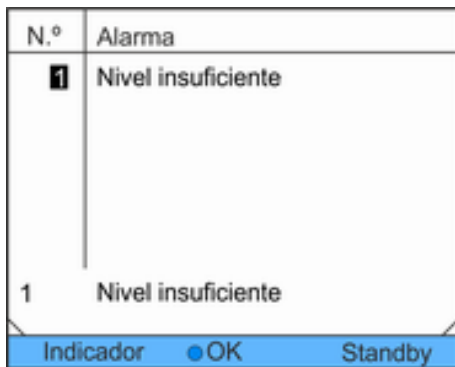
Los errores se visualizan con la correspondiente descripción y un código de error en forma de número consecutivo.

8.2 Códigos de alarma

| Código | Edición inglesa | Descripción |
|--------|-----------------|---|
| 02 | Low Level | Se ha detectado un nivel insuficiente a través del flotador |
| 03 | Overtemperature | La temperatura del baño/avance es mayor que Tmax |
| 09 | T ext Pt100 | El valor real Pt100 externo no está disponible |
| 10 | T ext analógico | El valor real analógico externo no está disponible |

| Código | Edición inglesa | Descripción |
|--------|---------------------|--|
| 11 | T ext en serie | El valor real en serie externo no está disponible |
| 12 | Entrada analógica 1 | Módulo analógico: Entrada de corriente 1, interrupción. |
| 13 | Entrada analógica 2 | Módulo analógico: Entrada de corriente 2, interrupción. |
| 14 | T ext en serie | No hay aviso respecto al valor real a través de la interfaz USB |
| 15 | Digital Input | Fallo en la entrada / contacto de conmutación digital |
| 20 | T ext Ethernet | No hay aviso respecto al valor real a través del módulo Ethernet |

8.3 Alarma de nivel insuficiente



- 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 aparato, como por ejemplo la bomba, se desconectan a través del sistema electrónico.

Fig. 74: Alarma de nivel insuficiente

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 aparato vuelve a arrancar.

8.4 Alarma de exceso de temperatura

Esta alarma solo puede aparecer en aparatos con calefacción.

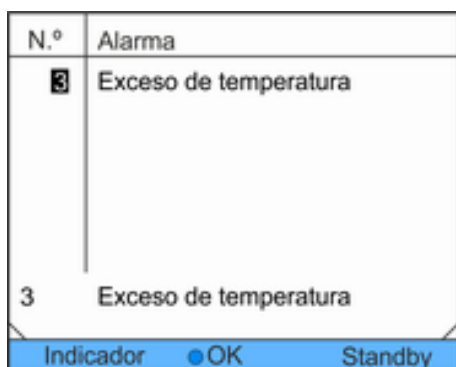


Fig. 75: Alarma de exceso de temperatura

- Si se activa el regulador de temperatura, en la pantalla aparece el aviso **3 Exceso de temperatura**.
- El sistema electrónico desconecta los componentes del aparato.
- El aparato emite un tono de advertencia doble.

Volver a arrancar el aparato

1. Subsane la causa de error.
2. Tras el enfriamiento, desbloquee el indicador mediante la tecla de introducción de datos **OK**.
 - ▶ El aparato vuelve a arrancar.

8.5 Advertencias - Sistema regulador



Todas las advertencias del sistema regulador comienzan por el prefijo 0. Al prefijo le siguen dos cifras más. Estas cifras figuran en la siguiente tabla.

| Código | Edición inglesa | Descripción |
|--------|----------------------|---|
| 001 | CAN receive overflow | Rebosamiento en caso de recepción de CAN |
| 002 | Watchdog Reset | Watchdog-Reset |
| 003 | T_il limit active | Limitación til activa |
| 004 | T_ih limit active | Limitación tih activa |
| 005 | corrupt parameter | Parámetros internos no admisibles |
| 006 | corrupt program | Datos de programador no admisibles |
| 007 | Invalid Parameter | Parámetro no admisible en la memoria |
| 008 | CAN system | Problema en caso de intercambio interno de datos |
| 009 | Unknown Modul | Módulo desconocido conectado |
| 010 | SW Control too old | Versión de software del sistema regulador demasiado antigua |
| 011 | SW Safety too old | Versión de software del sistema de seguridad demasiado antigua |
| 012 | SW Comand too old | Versión de software de la unidad de mando a distancia Command demasiado antigua |

Fallos

| Código | Edición inglesa | Descripción |
|--------|------------------------|---|
| 013 | SW Cool too old | Versión de software del módulo de refrigeración demasiado antigua |
| 014 | SW Analog too old | Versión de software del módulo analógico demasiado antigua |
| 015 | SW Serial too old | Versión de software de la interfaz en serie (RS232) demasiado antigua |
| 016 | SW Contact old | Versión de software del módulo de contacto demasiado antigua |
| 017 | SW Valve 0 old | Versión de software de la válvula magnética 0 demasiado antigua |
| 018 | SW Valve 1 old | Versión de software de la válvula magnética 1 demasiado antigua |
| 019 | SW Valve 2 old | Versión de software de la válvula magnética 2 demasiado antigua |
| 020 | SW Valve 3 old | Versión de software de la válvula magnética 3 demasiado antigua |
| 021 | SW Valve 4 old | Versión de software de la válvula magnética 4 demasiado antigua |
| 022 | SW Pump 0 old | Versión de software de la bomba 0 demasiado antigua |
| 023 | SW Pump 1 old | Versión de software de la bomba 1 demasiado antigua |
| 024 | SW Pump 2 old | Versión de software de la bomba 2 demasiado antigua |
| 025 | SW Pump 3 old | Versión de software de la bomba 3 demasiado antigua |
| 026 | SW HTC old | Versión de software del refrigerador de alta temperatura demasiado antigua |
| 027 | SW Ext. Pt100 old | Versión de software del Pt100 externo demasiado antigua |
| 028 | SW Ethernet old | Versión de software de Ethernet demasiado antigua |
| 029 | SW EtherCAT old | Versión de software de EtherCAT demasiado antigua |
| 033 | Clock wrong time | Reloj interno defectuoso; la alimentación a través de la batería estaba/está interrumpida (colocar una batería nueva) |
| 034 | Tset: Prog. is running | Durante el funcionamiento del programador se modificó el valor nominal |
| 041 | Wrong mains voltage | Ajuste incorrecto de la tensión de alimentación |
| 042 | No VC type | El tipo de aparato no está configurado |
| 043 | No VC voltage | La tensión de alimentación no está configurada |
| 050 | Niveau very low | Nivel insuficiente, rellenar líquidos caloportadores |
| 051 | Niveau high | Nivel demasiado alto (nivel de llenado excesivo del líquido caloportador, el baño amenaza con rebosar) |
| 055 | CAN buff. overflow | Rebosamiento del tope en caso de recepción de CAN |

8.6 Advertencias - Sistema de seguridad



Todas las advertencias del sistema de seguridad comienzan por el prefijo 1. Al prefijo le siguen dos cifras más. Estas cifras figuran en la siguiente tabla.

| Código | Edición inglesa | Descripción |
|--------|----------------------|---|
| 101 | CAN receive overflow | Rebosamiento en caso de recepción de CAN |
| 102 | Watchdog Reset | Watchdog-Reset |
| 103 | Heating not correct | Los elementos térmicos tienen potencias diferentes |
| 104 | Heat 1 failed | Elemento térmico 1 defectuoso |
| 105 | Heat 2 failed | Elemento térmico 2 defectuoso |
| 106 | Heat 3 failed | Elemento térmico 3 defectuoso |
| 107 | Invalid Parameter | Parámetro no admisible en la memoria |
| 108 | CAN system | Problema en caso de intercambio interno de datos |
| 109 | Unknown Modul | Módulo desconocido conectado |
| 110 | SW Control too old | Versión de software del sistema regulador demasiado antigua |
| 111 | SW Safety too old | Versión de software del sistema de seguridad demasiado antigua |
| 112 | SW Comand too old | Versión de software de la unidad de mando a distancia Command demasiado antigua |
| 113 | SW Cool too old | Versión de software del módulo de refrigeración demasiado antigua |
| 114 | SW Analog too old | Versión de software del módulo analógico demasiado antigua |
| 115 | SW Serial too old | Versión de software de la interfaz en serie (RS232) demasiado antigua |
| 116 | SW Contact too old | Versión de software del módulo de contacto demasiado antigua |
| 117 | SW Valve 0 old | Versión de software de la válvula magnética 0 demasiado antigua |
| 118 | SW Valve 1 old | Versión de software de la válvula magnética 1 demasiado antigua |
| 119 | SW Valve 2 old | Versión de software de la válvula magnética 2 demasiado antigua |
| 120 | SW Valve 3 old | Versión de software de la válvula magnética 3 demasiado antigua |
| 121 | SW Valve 4 old | Versión de software de la válvula magnética 4 demasiado antigua |
| 122 | SW Pump 0 old | Versión de software de la bomba 0 demasiado antigua |
| 123 | SW Pump 1 old | Versión de software de la bomba 1 demasiado antigua |
| 124 | SW Pump 2 old | Versión de software de la bomba 2 demasiado antigua |
| 125 | SW Pump 3 old | Versión de software de la bomba 3 demasiado antigua |
| 126 | SW HTC old | Versión de software del refrigerador de alta temperatura demasiado antigua |

Fallos

| Código | Edición inglesa | Descripción |
|--------|--------------------|---|
| 127 | SW Ext. Pt100 old | Versión de software del Pt100 externo demasiado antigua |
| 128 | SW Ethernet old | Versión de software de Ethernet demasiado antigua |
| 129 | SW EtherCAT old | Versión de software de EtherCAT demasiado antigua |
| 155 | CAN buff. overflow | Rebosamiento del tope en caso de recepción de CAN |

8.7 Advertencias - Smartcool



Todas las advertencias de SmartCool comienzan por el prefijo 3. Al prefijo le siguen dos cifras más. Estas cifras figuran en la siguiente tabla.

| Código | Edición inglesa | Descripción |
|--------|---------------------------|---|
| 301 | CAN receive overf | Rebosamiento en caso de recepción de CAN |
| 302 | Watchdog Reset | Watchdog-Reset |
| 303 | Missing SM adaption | Marcha de adaptación no ejecutada |
| 304 | Pressure switch activated | El presostato del esquema de circuito de refrigeración se ha activado |
| 305 | Clean condensor | Condensadores refrigerados por aire |
| 306 | TO1 out of range (Klixon) | Temperatura de inyección fuera del rango de valores |
| 307 | Invalid Parameter | Parámetro no admisible en la memoria |
| 308 | CAN system | Problema en caso de intercambio interno de datos |
| 309 | Unknown Modul | Módulo desconocido conectado |
| 310 | SW Control too old | Versión de software del sistema regulador demasiado antigua |
| 311 | SW Safety too old | Versión de software del sistema de seguridad demasiado antigua |
| 312 | SW Comand too old | Versión de software de la unidad de mando a distancia Command demasiado antigua |
| 313 | SW Cool too old | Versión de software del módulo de refrigeración demasiado antigua |
| 314 | SW Analog too old | Versión de software del módulo analógico demasiado antigua |
| 315 | SW Serial too old | Versión de software de la interfaz en serie (RS232) demasiado antigua |
| 316 | SW Contact old | Versión de software del módulo de contacto demasiado antigua |

| Código | Edición inglesa | Descripción |
|--------|--------------------|---|
| 317 | SW Valve 0 old | Versión de software de la válvula magnética 0 demasiado antigua |
| 318 | SW Valve 1 old | Versión de software de la válvula magnética 1 demasiado antigua |
| 319 | SW Valve 2 old | Versión de software de la válvula magnética 2 demasiado antigua |
| 320 | SW Valve 3 old | Versión de software de la válvula magnética 3 demasiado antigua |
| 321 | SW Valve 4 old | Versión de software de la válvula magnética 4 demasiado antigua |
| 322 | SW Pump 0 old | Versión de software de la bomba 0 demasiado antigua |
| 323 | SW Pump 1 old | Versión de software de la bomba 1 demasiado antigua |
| 324 | SW Pump 2 old | Versión de software de la bomba 2 demasiado antigua |
| 325 | SW Pump 3 old | Versión de software de la bomba 3 demasiado antigua |
| 326 | SW HTC old | Versión de software del refrigerador de alta temperatura demasiado antigua |
| 327 | SW Ext. Pt100 old | Versión de software del Pt100 externo demasiado antigua |
| 328 | SW Ethernet old | Versión de software del módulo Ethernet demasiado antigua |
| 329 | SW EtherCAT old | Versión de software de EtherCAT demasiado antigua |
| 341 | sm0 min too small | Valor inicial de la válvula de inyección demasiado bajo |
| 344 | chiller missing | El grupo de refrigeración no funciona |
| 345 | Valve not closed | La válvula del esquema de circuito de refrigeración no se cierra |
| 347 | configure EEV0 | Contactar con el servicio técnico de LAUDA |
| 348 | configure EEV1 | Contactar con el servicio técnico de LAUDA |
| 349 | Preheat unit | Si el aparato funciona por debajo de 5 °C, se emite una advertencia que advierte de daños en el sistema de refrigeración. Para evitar los daños, es preciso precalentar el sistema de refrigeración. Esto se lleva a cabo automáticamente en caso de instalación exterior activada. |
| 355 | CAN buff. overflow | Rebosamiento del tope en caso de recepción de CAN |

9 Puesta fuera de servicio

9.1 Vaciar aparato

Personal: Personal operativo



¡ADVERTENCIA!
Contacto con líquido caloportador caliente o frío

Quemadura, congelación

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

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 el condensador

La sección es importante para lo siguiente:

- para los aparatos refrigerados por agua



Fig. 76: Conexión de agua de refrigeración

Personal: ■ Personal operario

1. Regule la temperatura del equipo hasta aprox. 20 °C. Desconecte el equipo.
2. Cierre la entrada de agua de refrigeración.
3. Desatornille el tubo flexible de agua de refrigeración en la admisión de la refrigeración por agua de la pieza roscada.
4. Un filtro de agua se encuentra en la boquilla de admisión de la refrigeración por agua. Saque con cuidado el filtro del agua de la boquilla de admisión.



Encontrará información más detallada sobre la retirada del filtro del agua en [Capítulo 7.6](#) «Limpiar el filtro de agua.» en la página 90.

5. Limpie el filtro del agua del aparato. A continuación, colóquelo de nuevo en la boquilla de admisión.
6. El tubo flexible de agua de refrigeración del retorno permanece atornillado al equipo. El otro extremo del tubo flexible se introduce en un desagüe o un recipiente grande.
7. Conecte el aparato y ajuste el valor nominal del aparato en 10 °C.
8. Directamente después del arranque del compresor, sople con aire comprimido la admisión de agua. Sople con aire comprimido todo el aparato hasta que la totalidad del agua de refrigeración salga del aparato.
9. Desconecte el equipo.

10 Eliminación de residuos

10.1 Desechar el refrigerante

La eliminación del refrigerante se debe llevar a cabo de acuerdo con lo estipulado en el reglamento 2015/2067/UE en combinación con el reglamento 517/2014/UE.



¡ATENCIÓN!
Escape incontrolado de refrigerante

Colisión, corte

- Solo está permitida la eliminación de residuos por parte de personal especializado.



¡AVISO!
Escape incontrolado de refrigerante

Medio ambiente

- No deseche ningún circuito de refrigeración que se encuentre bajo presión.
- Solo está permitida la eliminación de desechos por parte personal especializado.



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

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

10.2 Eliminación del aparato



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

10.3 Desechar embalaje

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



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.

| Dato | Valor | Unidad |
|---|---|--------|
| Grado de protección IP | IP 32 | --- |
| Clasificación para equipos de laboratorio según DIN 12 876-1 | | |
| - Denominación de la clase | I | --- |
| - Identificación | 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 |

Datos específicos de tipo

| Equipo | Rango de temperatura de trabajo sin calefacción | Rango de temperatura de trabajo con calefacción | Estabilidad de temperatura ^F | Dimensiones (an x pr x al) | Peso |
|------------|---|---|---|----------------------------|------|
| Unidad | °C | °C | K | mm | kg |
| VC 1200 | -20 – 40 | -20 – 80 | ±0,05 | 450 x 550 x 650 | 54 |
| VC 1200 W | -20 – 40 | -20 – 80 | ±0,05 | 450 x 550 x 650 | 51 |
| VC 2000 | -20 – 40 | -20 – 80 | ±0,05 | 450 x 550 x 650 | 57 |
| VC 2000 W | -20 – 40 | -20 – 80 | ±0,05 | 450 x 550 x 650 | 54 |
| VC 3000 | -20 – 40 | -20 – 80 | ±0,05 | 550 x 650 x 970 | 93 |
| VC 3000 W | -20 – 40 | -20 – 80 | ±0,05 | 550 x 650 x 970 | 89 |
| VC 5000 | -20 – 40 | -20 – 80 | ±0,05 | 550 x 650 x 970 | 98 |
| VC 5000 W | -20 – 40 | -20 – 80 | ±0,05 | 550 x 650 x 970 | 94 |
| VC 7000 | -20 – 40 | -20 – 80 | ±0,1 | 650 x 670 x 1250 | 138 |
| VC 7000 W | -20 – 40 | -20 – 80 | ±0,1 | 650 x 670 x 1250 | 131 |
| VC 10000 | -20 – 40 | -20 – 80 | ±0,1 | 650 x 670 x 1250 | 147 |
| VC 10000 W | -20 – 40 | -20 – 80 | ±0,1 | 650 x 670 x 1250 | 140 |

Datos técnicos

¹En los equipos sin calefacción, la estabilidad de temperatura depende de la carga Ψ «Refrigeración en un equipo sin calefacción y con el ajuste [automático]» en la página 62

En los equipos VC 1200 (W) y VC 2000 (W) con la bomba más potente, la altura de la carcasa es 140 mm mayor.

| Equipo | Zona libre en torno al equipo | Aire de escape (equipos con refrigeración por aire) |
|------------|---------------------------------------|---|
| | cm (delante/detrás/derecha/izquierda) | m ³ /h |
| VC 1200 | 20/20/20/20 | 650 |
| VC 1200 W | 20/20/0/0 | --- |
| VC 2000 | 20/20/20/20 | 650 |
| VC 2000 W | 20/20/0/0 | --- |
| VC 3000 | 50/50/20/20 | 1300 |
| VC 3000 W | 20/20/0/0 | --- |
| VC 5000 | 50/50/20/20 | 2500 |
| VC 5000 W | 20/20/0/0 | --- |
| VC 7000 | 50/50/20/20 | 4500 |
| VC 7000 W | 20/20/0/0 | --- |
| VC 10000 | 50/50/20/20 | 4500 |
| VC 10000 W | 20/20/0/0 | --- |

Tab. 12: Consumo eléctrico VC 1200 (W) hasta VC 3000 (W)

| Corriente alterna | VC 1200 (W) | VC 2000 (W) | VC 3000 (W) | Unidad |
|-------------------|-------------|-------------|-------------|--------|
| 230 V; 50 Hz | 1,1 | 1,6 | 1,8 | kW |
| 200 V; 50/60 Hz | 1,3 | 2,0 | 2,2 | kW |
| 208-220 V; 60 Hz | 1,4 | 2,2 | 2,3 | kW |

Tab. 13: Consumo eléctrico VC 5000 (W) hasta VC 10000 (W)

| Corriente trifásica | VC 5000 (W) | VC 7000 (W) | VC 10000 (W) | Unidad |
|-----------------------|-------------|-------------|--------------|--------|
| 400 V; 3/N/PE~50 Hz | 3,3 | 4,3 | 5,4 | kW |
| 208-220 V; 3/PE~60 Hz | 3,6 | 4,6 | 5,9 | kW |
| 200 V; 3/PE~50/60 Hz | 3,5 | 4,5 | 5,7 | kW |

11.2 Potencia de frío

Tab. 14

| Equipo | Potencia de frío (20 °C) | Potencia de frío (10 °C) | Potencia de frío (0 °C) | Potencia de frío (-10 °C) | Potencia de frío (-20 °C) |
|--------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|---------------------------|---------------------------|
| | kW | kW | kW | kW | kW |
| VC 1200 (W) | 1,20 | 1,00 | 0,70 | 0,40 | 0,14 |
| VC 2000 (W) | 2,00 | 1,50 | 1,06 | 0,68 | 0,38 |
| VC 3000 (W) | 3,00 | 2,40 | 1,68 | 0,95 | 0,45 |
| VC 5000 (W) | 5,00 | 3,90 | 2,75 | 1,70 | 0,90 |
| VC 7000 (W) | 7,00 | 5,30 | 3,70 | 2,40 | 1,30 |
| VC 10000 (W) | 10,00 | 7,60 | 5,30 | 3,50 | 2,00 |



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

Conexión de agua de refrigeración

Todos los enfriadores de circulación Variocool están equipados con la siguiente conexión de agua de refrigeración:

- ¾" rosca de conexión exterior

11.3 Refrigerante y volumen de llenado

El equipo contiene gases fluorados de efecto invernadero.

Tab. 15

| | Unidad | VC 1200 | VC 2000 | VC 1200 W | VC 2000 W |
|------------------------|--------|---------|---------|-----------|-----------|
| Refrigerante | --- | R-449A | R-449A | R-449A | R-449A |
| Peso máximo de llenado | kg | 0,50 | 0,58 | 0,50 | 0,58 |

Datos técnicos

| | Unidad | VC 1200 | VC 2000 | VC 1200 W | VC 2000 W |
|--------------------------------|--------|---------|---------|-----------|-----------|
| GWP _(100a) * | --- | 1397 | 1397 | 1397 | 1397 |
| Equivalente de CO ₂ | t | 0,70 | 0,81 | 0,70 | 0,81 |

Tab. 16

| | Unidad | VC 3000 | VC 5000 | VC 3000 W | VC 5000 W |
|--------------------------------|--------|---------|---------|-----------|-----------|
| Refrigerante | --- | R-449A | R-449A | R-449A | R-449A |
| Peso máximo de llenado | kg | 0,95 | 1,10 | 0,95 | 1,10 |
| GWP _(100a) * | --- | 1397 | 1397 | 1397 | 1397 |
| Equivalente de CO ₂ | t | 1,33 | 1,54 | 1,33 | 1,54 |

Tab. 17

| | Unidad | VC 7000 | VC 10000 | VC 7000 W | VC 10000 W |
|--------------------------------|--------|---------|----------|-----------|------------|
| Refrigerante | --- | R-452A | R-452A | R-452A | R-452A |
| Peso máximo de llenado | kg | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 |
| GWP _(100a) * | --- | 2140 | 2140 | 2140 | 2140 |
| Equivalente de CO ₂ | t | 4,28 | 4,28 | 4,28 | 4,28 |



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

* Plazo de 100 años, según IPCC IV

11.4 Volumen de llenado y datos característicos de las bombas

Tab. 18

| Equipo | Volumen de llenado máximo/mínimo | Conexión de bomba | Grifo de vaciado |
|-------------|----------------------------------|--|------------------|
| | l | --- | --- |
| VC 1200 (W) | 15/8 | G ¾ (15), boquilla para manguera ¾" | G ½" |
| VC 2000 (W) | 15/8 | G ¾ (15), boquilla para manguera ¾" | G ½" |
| VC 3000 (W) | 33/20 | G ¾ (15), boquilla para manguera ¾" | G ½" |

| Equipo | Volumen de llenado máximo/mínimo | Conexión de bomba | Grifo de vaciado |
|--------------|----------------------------------|---|------------------|
| VC 5000 (W) | 33/20 | G ¾ (15), boquilla para manguera ¾" | G ½" |
| VC 7000 (W) | 64/48 | G 1¼ (20), boquilla para manguera 1" | G ¾" |
| VC 10000 (W) | 64/48 | G 1¼ (20), boquilla para manguera 1" | G ¾" |

Datos característicos de las bombas con alimentación de red diferente

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

Tab. 19: Presión de elevación máxima y energía de elevación máxima

| Corriente alterna | VC 1200 (W) | VC 2000 (W) | VC 3000 (W) |
|-------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------|
| 230 V; 50 Hz | 0,9 bar; 28 l/min | 0,9 bar; 28 l/min | 3,2 bar; 37 l/min |
| | 3,2 bar; 37 l/min | 3,2 bar; 37 l/min | 4,8 bar; 37 l/min |
| | 4,8 bar; 37 l/min | 4,8 bar; 37 l/min | |
| 200 V; 50/60 Hz | 0,9 bar; 28 l/min ¹ | 0,9 bar; 28 l/min ¹ | 3,2 bar; 37 l/min |
| | 3,2 bar; 37 l/min | 3,2 bar; 37 l/min | 4,8 bar; 37 l/min |
| | 4,8 bar; 37 l/min | 4,8 bar; 37 l/min | |
| 208-220 V; 60 Hz | 0,9 bar; 28 l/min | 0,9 bar; 28 l/min | 3,2 bar; 37 l/min |
| | 3,2 bar; 37 l/min | 3,2 bar; 37 l/min | 4,8 bar; 37 l/min |
| | 4,8 bar; 37 l/min | 4,8 bar; 37 l/min | |

¹ Datos característicos con 200 V; 60 Hz: 1,2 bar; 28 l/min

| Corriente trifásica | VC 5000 (W) | VC 7000 (W) | VC 10000 (W) |
|-----------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 400 V; 3/N/PE~50 Hz | 3,2 bar; 37 l/min | 3,2 bar; 37 l/min | 3,2 bar; 37 l/min |
| | 4,8 bar; 37 l/min | 4,8 bar; 37 l/min | 4,8 bar; 37 l/min |
| | 5,0 bar; 60 l/min | 5,0 bar; 60 l/min | 5,0 bar; 60 l/min |
| 208-220 V; 3/PE~60 Hz | 3,2 bar; 37 l/min | 3,2 bar; 37 l/min | 3,2 bar; 37 l/min |
| | 4,8 bar; 37 l/min | 4,8 bar; 37 l/min | 4,8 bar; 37 l/min |
| | 5,0 bar; 60 l/min | 5,0 bar; 60 l/min | 5,0 bar; 60 l/min |
| 200 V; 3/PE~50/60 Hz | 3,2 bar; 37 l/min | 3,2 bar; 37 l/min | 3,2 bar; 37 l/min |
| | 4,8 bar; 37 l/min | 4,8 bar; 37 l/min | 4,8 bar; 37 l/min |
| | 5,0 bar; 60 l/min ² | 5,0 bar; 60 l/min ² | 5,0 bar; 60 l/min ² |

² Datos característicos con 200 V; 3/PE~50 Hz: 4,3 bar; 60 l/min

Curvas características de las bombas

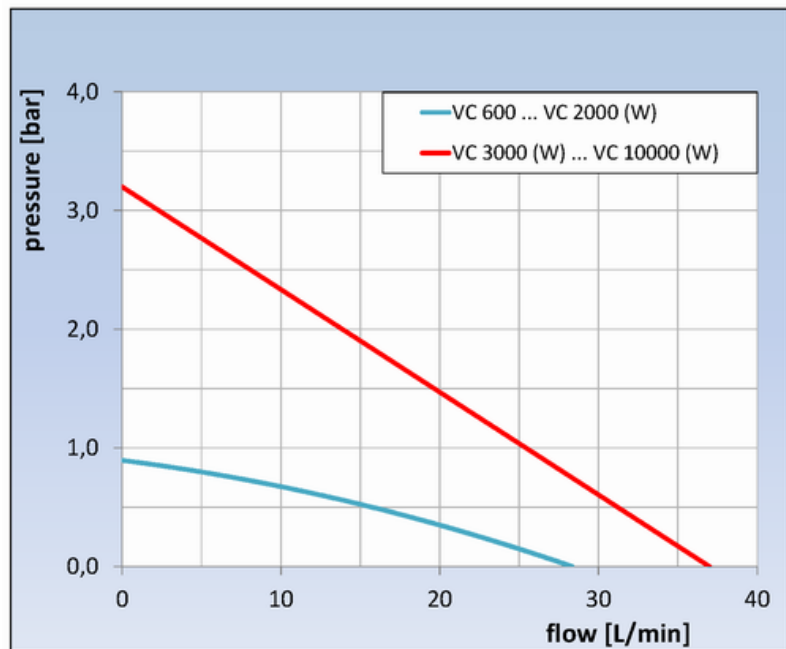


Fig. 77: Curvas características de las bombas

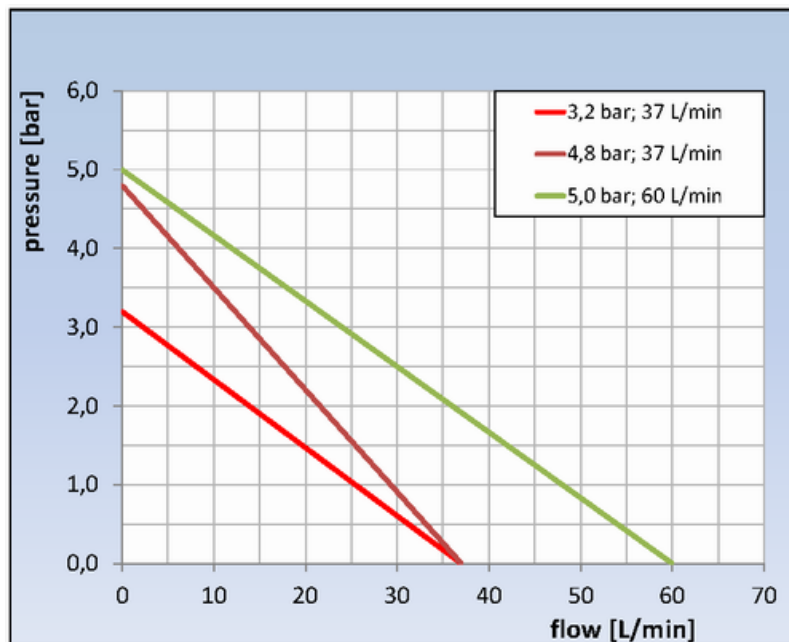


Fig. 78: Curvas características de las bombas

11.5 Calefacción

Tab. 20: Potencia calorífica y consumo eléctrico

| Corriente alterna | VC 1200 (W) | VC 2000 (W) | VC 3000 (W) | Unidad |
|-----------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------|
| 230 V; 50 Hz | | | | |
| Potencia calorífica | 1,5 | 1,5 | 1,5 | kW |
| Consumo eléctrico con calefacción | 2,6 | 2,6 | 2,6 | kW |
| 200 V; 50/60 Hz | | | | |
| Potencia calorífica | 1,1 | 1,1 | 1,1 | kW |
| Consumo eléctrico con calefacción | 2,3 | 2,3 | 2,6 | kW |
| 208-220 V; 60 Hz | | | | |
| Potencia calorífica | 1,2 – 1,35 | 1,2 – 1,35 | 1,2 – 1,35 | kW |
| Consumo eléctrico con calefacción | 2,4 | 2,5 | 2,8 | kW |

Tab. 21: Potencia calorífica y consumo eléctrico

| Corriente trifásica | VC 5000 (W) | VC 7000 (W) | VC 10000 (W) | Unidad |
|-----------------------------------|--------------------|--------------------|---------------------|---------------|
| 400 V; 3/N/PE~50 Hz | | | | |
| Potencia calorífica | 4,5 | 4,5 | 7,5 | kW |
| Consumo eléctrico con calefacción | 7,8 | 8,8 | 11,1 | kW |
| 208-220 V; 3/PE~60 Hz | | | | |
| Potencia calorífica | 3,65 – 4,1 | 3,65 – 4,1 | 6,1 – 6,9 | kW |
| Consumo eléctrico con calefacción | 4,5 | 5,7 | 7,7 | kW |
| 200 V; 3/PE~50/60 Hz | | | | |
| Potencia calorífica | 3,4 | 3,4 | 5,7 | kW |
| Consumo eléctrico con calefacción | 4,3 | 5,4 | 7,6 | kW |

Tab. 22: Calefacción reforzada

| Corriente alterna | VC 1200 (W) | VC 2000 (W) | Unidad |
|--------------------------|--------------------|--------------------|---------------|
| 230 V; 50 Hz | | | |
| Potencia calorífica | 2,25 | 2,25 | kW |
| 200 V; 50/60 Hz | | | |
| Potencia calorífica | 1,7 | 1,7 | kW |
| 208-220 V; 60 Hz | | | |
| Potencia calorífica | 1,8 – 2,1 | 1,8 – 2,1 | kW |

Datos técnicos

11.6 Equipamiento, independiente de la tensión

| Equipos | Insonorización | Instalación en exteriores | Aislamiento del sistema hidráulico del agua de refrigeración |
|------------|----------------|---------------------------|--|
| VC 5000 | X | X | --- |
| VC 7000 | X | X | --- |
| VC 10000 | X | X | --- |
| VC 1200 W | --- | --- | X |
| VC 2000 W | --- | --- | X |
| VC 3000 W | --- | --- | X |
| VC 5000 W | X | --- | X |
| VC 7000 W | X | --- | X |
| VC 10000 W | X | --- | X |

11.7 Fusible de red

| Corriente alterna | VC 1200 (W) | VC 2000 (W) | VC 3000 (W) |
|-------------------------|-------------|-------------|-------------|
| 230 V; 50 Hz | T10 A | T16 A | T16 A |
| Con calefacción | T16 A | T16 A | T16 A |
| 200 V; 50/60 Hz | T16 A | T16 A | T16 A |
| Con calefacción | T16 A | T16 A | T16 A |
| 208-220 V; 60 Hz | T16 A | T16 A | T16 A |
| Con calefacción | T16 A | T16 A | T16 A |

| Corriente trifásica | VC 5000 (W) | VC 7000 (W) | VC 10000 (W) |
|------------------------------|-------------|-------------|--------------|
| 400 V; 3/N/PE~50 Hz | T16 A | T16 A | T16 A |
| Con calefacción | T16 A | T16 A | T16 A |
| 208-220 V; 3/PE~60 Hz | T16 A | T20 A | T25 A |
| Con calefacción | T16 A | T20 A | T25 A |
| 200 V; 3/PE~50/60 Hz | T16 A | T20 A | T25 A |
| Con calefacción | T16 A | T20 A | T25 A |

12 Accesorios

Los siguientes accesorios están disponibles para todos los Vario-cool.

Tab. 23: Compartimento modular grande (51 mm x 27 mm)

| Accesorios | Número de pedido |
|---|------------------|
| Módulo analógico | LRZ 912 |
| Módulo de interfaz RS 232/485 | LRZ 913 |
| Módulo de contacto con 1 entrada y 1 salida | LRZ 914 |
| Módulo de contacto con 3 entradas y 3 salidas | LRZ 915 |
| Módulo Profibus | LRZ 917 |

Tab. 24: Compartimento modular pequeño (51 mm x 17 mm)

| Accesorios | Número de pedido |
|---|------------------|
| Módulo LiBus/Pt100 externo | LRZ 918 |
| Unidad de mando a distancia Command (operativo solo en combinación con LRZ 918) | LRT 914 |

Tab. 25: Clavija de conexión

| Accesorios | Número de pedido |
|---|------------------|
| Sensor de temperatura externo con clavija 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 ordenador | EKS 037 |
| Cable RS 232 (5 m) para ordenador | EKS 057 |
| Clavija de acoplamiento de 3 polos para entrada de contactos | EQS 048 |
| Caja de acoplamiento de 3 polos para salida de contactos | EQD 047 |

Tab. 26: Controlador de paso continuo

| Accesorios | Para el equipo | Número de pedido |
|---------------------------------------|-------------------------|------------------|
| Controlador de paso continuo G 3/4" | VC 1200 (W) – 5000 (W) | LWZ 118 |
| Controlador de paso continuo G 1 1/4" | VC 7000 (W) – 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.

Se prohíbe la cesión de este manual a terceros, su reproducción de cualquier tipo o forma, incluso parcial, así como su utilización o comunicación del contenido sin la autorización por escrito del fabricante.

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

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 a los aparatos.

13.4 Contacto de LAUDA

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

- En caso de errores en el equipo
- En caso de dudas técnicas sobre el equipo
- Para encargar piezas de recambio

En caso de preguntas específicas del uso, diríjase a nuestros distribuidores.

Datos de contacto

Servicio técnico de equipos de termorregulación de LAUDA

Teléfono: +49 (0)9343 503 350

Fax: +49 (0)9343 503 283

Correo electrónico: service@lauda.de

14 Índice

| | |
|--|-----|
| A | |
| Abrazadera para manguera | 28 |
| Acceder al estado (aparato) | 77 |
| Accesorios | |
| De serie | 14 |
| Módulos | 111 |
| Opcional (módulos) | 111 |
| Adaptar los parámetros de regulación | |
| Externo | 68 |
| Interno | 68 |
| Advertencia | 93 |
| Sistema de regulación | 95 |
| Sistema de seguridad | 97 |
| SmartCool | 98 |
| Agua de refrigeración | |
| Indicaciones de conexión | 31 |
| Presión | 31 |
| Requisitos | 30 |
| Temperatura | 31 |
| Ajustar el brillo (pantalla) | 71 |
| Ajustar el brillo de la pantalla | 71 |
| Ajustar el volumen (señales acústicas) | 71 |
| Ajuste básico | 70 |
| Ajustes de fábrica | |
| Restablecer | 76 |
| Alarma | 93 |
| Códigos | 93 |
| Exceso de temperatura | 95 |
| Nivel insuficiente | 94 |
| Aparato | |
| Acceder al estado | 77 |
| Consultar datos | 78 |
| Desechar (embalaje) | 102 |
| Leer la memoria | 77 |
| Limpiar condensadores (refrigerado por aire) | 90 |
| Limpieza | 88 |
| Vaciado | 100 |
| Visualizar el número de serie | 79 |
| Aparatos de protección (individual, vista general) | 11 |
| Aparatos de protección individual (vista general) | 11 |
| Arranque automático | |
| Activar | 71 |
| Desactivar | 71 |
| Avería | 93 |
| B | |
| Banda de tolerancia | 79 |
| Barra de softkeys (pantalla) | 56 |
| bloquear | |
| Teclas | 59 |
| Bloqueo de las funciones de entrada | 59 |
| Bloqueo de teclas de manejo | 59 |
| Bomba | |
| Conexión (posición) | 18 |
| C | |
| Calibración (temperatura real interna) | |
| Fijar | 74 |
| Restablecer | 74 |
| Calibración de fábrica (temperatura real interna) | |
| Restablecer | 74 |
| Capacitación del personal (vista general) | 11 |
| CEM | 9 |
| Circuito hidráulico | |
| Descripción | 19 |
| Código | |
| Advertencias (sistema de seguridad) | 97 |
| Advertencias (sistema regulador) | 95 |
| Advertencias (SmartCool) | 98 |
| Alarma | 93 |
| Compensación (temperatura real interna) | |
| Calibración | 74 |
| Restablecer | 74 |
| Comprobar | |
| Fluido de regulación de temperatura | 92 |
| Nivel bajo | 90 |
| Condensador | 19 |

| | | | |
|---|-----|--|-----|
| Conexión | 55 | Desembalaje | 14 |
| Configurar el nivel de advertencia para el nivel de llenado | 73 | Eliminación (refrigerante) | 102 |
| Configurar salida de alarma | 73 | Emplazamiento | 25 |
| Conformidad (UE) | 113 | Estructura | 17 |
| Conformidad de la UE | 113 | Llenado | 47 |
| Conmutador de alimentación | | Vaciar el condensador (refrigerado por agua) | 101 |
| Manejo | 18 | Equivalente de CO2 | 106 |
| Conmutador de alimentación (posición) | 17 | Error | 93 |
| Consultar los datos de configuración (aparato) | 78 | Leer la memoria | 77 |
| Consumidor externo | | Establecer el modo de funcionamiento de arranque | 71 |
| Conectar | 28 | Establecimiento de la fuente de alimentación | 45 |
| Control | | Establecimiento del suministro de corriente | 45 |
| Advertencias | 95 | Estructura | |
| Control externo | | Equipo | 17 |
| Activar | 63 | Evaporador | 19 |
| Fijar la compensación del valor nominal | 63 | F | |
| Copyright | 112 | Fijar el los valores límite (temperatura) | 60 |
| Curva característica de la bomba | 109 | Fijar el valor nominal | 61 |
| D | | Fijar la temperatura nominal | 61 |
| Datos técnicos | | Fijar los valores límites de temperatura | 60 |
| Curva característica de la bomba | 109 | Fluido de regulación de temperatura | |
| Energía de elevación | 107 | Comprobar | 92 |
| Presión de elevación | 107 | Eliminar | 100 |
| Derechos de autor | 112 | G | |
| Descalcificación | 91 | Garantía | 112 |
| Desechar | | Grifo de vaciado (posición) | 18 |
| Embalaje | 102 | Grupo de refrigeración | |
| Refrigerante | 102 | Ajustar | 62 |
| Desechar el refrigerante | 102 | Grupo frigorífico | |
| Desembalaje | 14 | Descripción | 19 |
| Directiva de máquinas | 113 | GWP | 106 |
| E | | I | |
| Embalaje | | Idioma del menú | 47 |
| Desechar | 102 | Indicador de estado (pantalla) | 56 |
| Emplazamiento | | Indicador de estado ampliado (pantalla) | 56 |
| Equipo | 25 | Insonorización | 110 |
| Energía de elevación | 107 | Instalación en exteriores | 110 |
| Equipo | | | |
| Conexión | 55 | | |

Índice

| | | |
|---|--------|--|
| Instrucciones de seguridad | | |
| generales | 7 | |
| Interfaces | | |
| Visión general | 22 | |
| Interfaces (posición) | 17 | |
| Interfaz USB | | |
| Establecer la conexión | 33 | |
| Instalar el controlador | 33 | |
| Intervalos | | |
| Mantenimiento | 88 | |
| L | | |
| Leer la memoria (errores) | 77 | |
| Limitar el consumo de corriente | 73 | |
| Limpiar | | |
| Condensadores refrigerados por aire | 90 | |
| Limpieza | 88 | |
| Líquido caloportador | | |
| Vista general (autorizada) | 44 | |
| Llenar | 47 | |
| M | | |
| Mangueras | 28 | |
| Manómetros | 19 | |
| Menú | | |
| Navegación | 58 | |
| Menú de control | 67 | |
| Menú principal | | |
| Acceso | 57 | |
| Montaje | 57 | |
| Navegación | 58 | |
| Módulo | | |
| Montar | 34 | |
| Módulo RS 485 | | |
| Conectar | 42 | |
| Motor de corriente trifásica | | |
| Sentido de giro | 45 | |
| N | | |
| Nivel bajo | | |
| Comprobar | 90 | |
| Nivel insuficiente | | |
| Alarma | 94 | |
| P | | |
| Pantalla | | |
| Barra de softkeys | 56 | |
| Indicador de estado (estructura) | 56 | |
| Indicador de estado ampliado (estructura) | 56 | |
| Temperatura real del baño | 56 | |
| Ventana básica (estructura) | 56 | |
| Parámetros de regulación | | |
| Acceso | 67 | |
| Adaptar (externo) | 70 | |
| Externo (vista general) | 69 | |
| Interno (vista general) | 68 | |
| Parámetros de regulación externos | 68 | |
| Placa de características (posición) | 18 | |
| Presión de elevación | 107 | |
| Programa | | |
| Acceso | 82 | |
| Crear | 83 | |
| Determinar las repeticiones | 85 | |
| Editar | 83, 84 | |
| Ejemplo | 79 | |
| Finalización | 86 | |
| Inicio | 86 | |
| Interrupción | 86 | |
| Seleccionar | 82 | |
| Punto de desconexión por exceso de temperatura | | |
| Alarma | 95 | |
| R | | |
| Racor de vaciado (posición) | 18 | |
| Rango proporcional | 68, 69 | |
| Refrigerado por agua | | |
| Vaciar el condensador | 101 | |
| Refrigerante | | |
| Peso de llenado | 106 | |
| Volumen de relleno | 106 | |
| S | | |
| Segmentos | 83, 84 | |

| | | |
|--|--------|--|
| Seleccionar el idioma | | |
| Idioma del menú | 73 | |
| Pantalla | 73 | |
| Seleccionar el idioma del menú | 73 | |
| Señales acústicas | 71 | |
| Servicio técnico (equipo de termorregulación de LAUDA) | 112 | |
| Servicio técnico de equipos de termorregulación de LAUDA | | |
| Contacto | 112 | |
| Dirección | 112 | |
| Sistema de seguridad (advertencias) | 97 | |
| SmartCool (advertencias) | 98 | |
| Softkeys (posición) | 18 | |
| Standby | | |
| Activar | 61 | |
| Submenú | | |
| Acceso | 57 | |
| Navegación | 57 | |
| T | | |
| Td | 68 | |
| Tde | 69 | |
| Tecla de introducción de datos (posición) | 18 | |
| Teclas de flecha (posición) | 18 | |
| Teclas de pantalla | | |
| Manejo | 18 | |
| Temperatura real del baño (pantalla) | 56 | |
| Tiempo de amortiguación | 68, 69 | |
| Tiempo de reajuste | 68, 69 | |
| Tiempo de retención | 68, 69 | |
| Tih | 60 | |
| Til | 60 | |
| Tipos de equipos | 15 | |
| Tn | 68 | |
| Tne | 69 | |
| Tubuladura de carga (posición) | 17 | |
| Tv | 68 | |
| Tve | 69 | |
| U | | |
| Uso adecuado | 8 | |
| V | | |
| Vaciado | | |
| Aparato | 100 | |
| Condensador (refrigerado por agua) | 101 | |
| Ventana básica | | |
| Estructura | 56 | |
| Funcionamiento normal | 56 | |
| Modo standby | 56 | |
| Ventana de introducción de datos | | |
| Introducir valor | 59 | |
| Montaje | 58 | |
| Seleccionar opciones | 58 | |
| Versión (software) | 78 | |
| Versión de software | 78 | |
| Visualizar los números de serie (aparato) | 79 | |
| X | | |
| Xp | 68 | |
| Xpf | 69 | |

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD CE

Fabricante: LAUDA DR. R. WOBSEY GMBH & CO. KG
Pfarrstrasse 41/43, 97922 Lauda-Königshofen Alemania

Declaramos bajo nuestra exclusiva responsabilidad que las máquinas descritas a continuación

Línea de productos: Variocool **Número de serie:** a partir de S19000000001

Modelos: VC 1200, VC 1200 W, VC 2000, VC 2000 W, VC 3000, VC 3000 W,
VC 5000, VC 5000 W, VC 7000, VC 7000 W, VC 10000, VC 10000 W

cumplen con todas las disposiciones pertinentes de las directivas CE enumeradas a continuación en lo relativo a su diseño y construcción en la versión comercializada por nosotros:

| | |
|-----------------------|------------|
| Directiva de máquinas | 2006/42/CE |
| Directiva CEM | 2014/30/UE |
| Directiva RoHS | 2011/65/UE |

Los equipos no están contemplados en la directiva de equipos a presión 2014/68/UE, ya que la clasificación máxima del equipo es la categoría 1 y está contemplada en la directiva de máquinas.

Los objetivos de protección de la directiva de máquinas en materia de seguridad eléctrica se cumplen de conformidad con el anexo I, apartado 1.5.1, y con la directiva de baja tensión 2014/35/UE.

Normas armonizadas aplicadas:

- EN 12100:2011 (ISO 12100:2010)
- EN 61326-1:2013 (IEC 61326-1:2012)
- EN 378-2:2018
- EN 61010-1:2011 (IEC 61010-1:2010 + Cor.:2011)
- EN 61010-2-010:2015-05

Representante autorizado para la elaboración de la documentación técnica:

Dr. Jürgen Dirscherl, director de Investigación y Desarrollo

Lauda-Königshofen, 04-05-2020



Dr. Alexander Dinger, director de Gestión de Calidad

Devolución de mercancías y declaración de no objeción

Devolución de mercancías

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

Dirección de devolución

LAUDA DR. R. WOBSE GMBH & CO. KG

Pfarrstraße 41/43

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 |

LAUDA DR. R. WOBSE GMBH & CO. KG
Pfarrstraße 41/43 • 97922 Lauda-Königshofen • Alemania
Tel.: +49 (0)9343 503-0 • Fax: +49 (0)9343 503-222
Correo electrónico: info@lauda.de • Internet: <https://www.lauda.de>