



# Instrucciones de servicio

LOOP

L 100, L 250

Termostato de circulación termoeléctrico

V4R6

¡Antes de comenzar cualquier trabajo leer las instrucciones!

°FAHRENHEIT. °CELSIUS. °LAUDA.

Fabricante  
LAUDA DR. R. WOBSE GMBH & CO. KG  
Laudaplatz 1  
97922 Lauda-Königshofen  
Alemania  
Téléphone: +49 (0)9343 503-0  
Fax: +49 (0)9343 503-222  
Correo electrónico: [info@lauda.de](mailto:info@lauda.de)  
Internet: <https://www.lauda.de>

Traducción de las instrucciones de servicio originales

Q4WA-E\_13-001, 4, es\_ES 21/04/2026 © LAUDA 2021

Reemplaza la edición V4R4, V3R12, V3R11, V2R6, V2R5, V2R3, V1R24, V1R22, V1R20

## Índice de contenido

<b>1</b>	<b>Seguridad.....</b>	<b>5</b>
1.1	Información de seguridad.....	5
1.2	Uso adecuado.....	5
1.3	Mal uso razonablemente previsible.....	6
1.4	Requisitos de CEM.....	6
1.5	Prohibición de modificaciones en el equipo.....	6
1.6	Materiales.....	6
1.7	Líquido caloportador.....	6
1.8	Ámbito de uso.....	7
1.9	Capacitación del personal.....	7
1.10	Estructura de las indicaciones de advertencia.....	7
<b>2</b>	<b>Desembalaje.....</b>	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>Estructura y teclas de manejo.....</b>	<b>10</b>
3.1	Estructura del equipo.....	10
3.2	Interruptor de red.....	13
3.3	Teclas de manejo.....	14
3.4	Controlador de temperatura y exceso de temperatura.....	14
3.5	Interfaz RS 232.....	14
<b>4</b>	<b>Puesta en servicio.....</b>	<b>15</b>
4.1	Instalación y conexión de mangueras.....	15
4.2	Líquido caloportador LAUDA.....	16
4.3	Llenado con líquido caloportador y vaciado.....	17
4.4	Establecimiento del suministro de corriente.....	18
<b>5</b>	<b>Funcionamiento.....</b>	<b>20</b>
5.1	Instrucciones generales de seguridad .....	20
5.2	Estructura del menú de LOOP.....	21
5.3	Ajuste de la temperatura de consigna $T_{set}$ .....	22
5.4	Bloqueo y habilitación de teclas de manejo.....	22
5.5	Ajuste de los límites de temperatura $T_{il}$ y $T_{ih}$ .....	22
5.6	Edición de ajustes básicos.....	23
5.7	Cambio de la calibración del sensor de temperatura.....	24
5.8	Volver a establecer los ajustes de fábrica.....	25
5.9	Acceder al estado del equipo.....	25
5.10	Regulación.....	26
5.10.1	Fundamentos de la regulación.....	26
5.10.2	Vista general a través de los parámetros de regulación.....	28
5.10.3	Edición de los parámetros de regulación.....	29

5.11	Interfaz RS 232.....	29
5.11.1	Cables y prueba de la interfaz RS 232.....	29
5.11.2	Protocolo RS 232.....	30
5.11.3	Comandos de escritura.....	30
5.11.4	Comandos de lectura.....	31
5.11.5	Avisos de error.....	32
<b>6</b>	<b>Mantenimiento.....</b>	<b>33</b>
6.1	Instrucciones generales de seguridad.....	33
6.2	Intervalos de mantenimiento.....	33
6.3	Comprobar el líquido caloportador.....	34
6.4	Limpieza del equipo.....	34
<b>7</b>	<b>Datos técnicos.....</b>	<b>35</b>
<b>8</b>	<b>Aspectos generales.....</b>	<b>37</b>
8.1	Derechos de autor.....	37
8.2	Modificaciones técnicas.....	37
8.3	Condiciones de garantía.....	37
8.4	Contacto LAUDA.....	37
8.5	Declaración de conformidad.....	37
8.6	Devolución de mercancías y declaración de no objeción.....	39
<b>9</b>	<b>Índice.....</b>	<b>40</b>

## 1 Seguridad

### 1.1 Información 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. Además, conserve con cuidado este ejemplar del manual de instrucciones para posteriores consultas.



*Si se extravía, puede descargar una copia desde la página de inicio del sitio web de LAUDA.*

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

- Utilice mangueras apropiadas (rango de temperatura y presión). Con la rotura de la manguera, pueden escaparse fluidos calientes que podrían suponer un peligro para personas y materiales.
- La funcionalidad del equipo debe garantizarse mediante las correspondientes actividades de mantenimiento.
- El equipo cuenta con símbolos de advertencia. Estos símbolos deben cumplirse en todo momento.
- 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.



*Encontrará información más detallada sobre la estructura general de la instrucciones de seguridad en ↗ Capítulo 1.10 «Estructura de las indicaciones de advertencia» en la página 7.*

### 1.2 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:

- Uso en áreas expuestas al peligro de explosión
- Uso para regular la temperatura de alimentos

### 1.3 Mal uso razonablemente previsible

Evite en todo caso el mal uso del equipo.

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

- Funcionamiento del equipo sin líquido caloportador
- Funcionamiento del equipo con un líquido caloportador inadecuado e inflamable
- Conexión incorrecta de las mangueras.

### 1.4 Requisitos de CEM

Tab. 1: Clasificación conforme a los requisitos de CEM

Equipo	Requisitos respecto a la resistencia a interferencias	Categoría de emisiones	Fuente de alimentación del cliente
LOOP	Tabla 2 (industrial) conforme a EN 61326-1	Categoría de emisiones B conforme a CISPR 11	en todo el mundo sin restricciones

### 1.5 Prohibición de modificaciones en el equipo

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

### 1.6 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 acero inoxidable de alta calidad, cobre, silicona (mangueras) y plásticos de alta calidad resistentes a la temperatura.

### 1.7 Líquido caloportador

- El equipo se ha diseñado exclusivamente para líquidos caloportadores no inflamables de la clase I según DIN 12876-1.
- Al utilizar líquidos caloportadores pueden generarse situaciones peligrosas debido a temperaturas altas y bajas en caso de que se superen o no se alcancen determinados umbrales de temperatura o si se rompe el recipiente externo y se produce una reacción con el líquido caloportador.

En la hoja de datos de seguridad del líquido caloportador, se encuentran especificados todos los posibles peligros y sus respectivas medidas sobre el manejo del líquido. La hoja de datos de seguridad debe utilizarse, por tanto, para el uso conforme a lo prescrito del equipo.

## 1.8 Ámbito de uso

El equipo solo debe utilizarse en los siguientes sectores.

- Áreas de producción, control de calidad, investigación y desarrollo en el entorno industrial
- Uso en interiores
- Altitud máxima 2.000 m
- Temperatura ambiente entre 5 y 40 °C
- Humedad relativa máxima del aire del 80 % con temperaturas de hasta 31°C, decreciente linealmente hasta una humedad relativa del aire máxima del 50 % con 40°C
- Fluctuaciones de la tensión de alimentación hasta +/-10 % de la tensión de alimentación
- Sobretensiones transitorias hasta los valores de la categoría de sobreten-sión II
- Sobretensiones temporales que aparecen en la corriente de alimenta-ción
- Nivel de suciedad 2


## 1.9 Capacitación del personal

Antes de utilizar el equipo, el personal operario debe leer el manual de instrucciones con atención. El usuario debe haber entendido el manual de instrucciones.

## 1.10 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**.

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


## 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**.

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


## 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**.

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

## Indicación

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

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

## 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.

■ Para la elevación y el transporte, sujete el equipo por la parte inferior.

1. Desembale el equipo.



*Conserve el embalaje original de su equipo regulador de temperatura para posibles 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 termorregulación LAUDA. Encontrará los datos de contacto en [↗](#) Capítulo 8.4 «Contacto LAUDA» en la página 37.*

Tab. 2: Accesorios de serie de todos los equipos

Tipo de equipo	Denominación	Cantidad	Número de pedido
Todos los equipos	Manual de instrucciones	1	Q4WA-E_13-001
Todos los equipos	Boquilla para manguera (conector CPC en línea tipo PMC 2204)	2	EOA 077
Todos los equipos	Cable de alimentación	1	---

### 3 Estructura y teclas de manejo

#### 3.1 Estructura del equipo

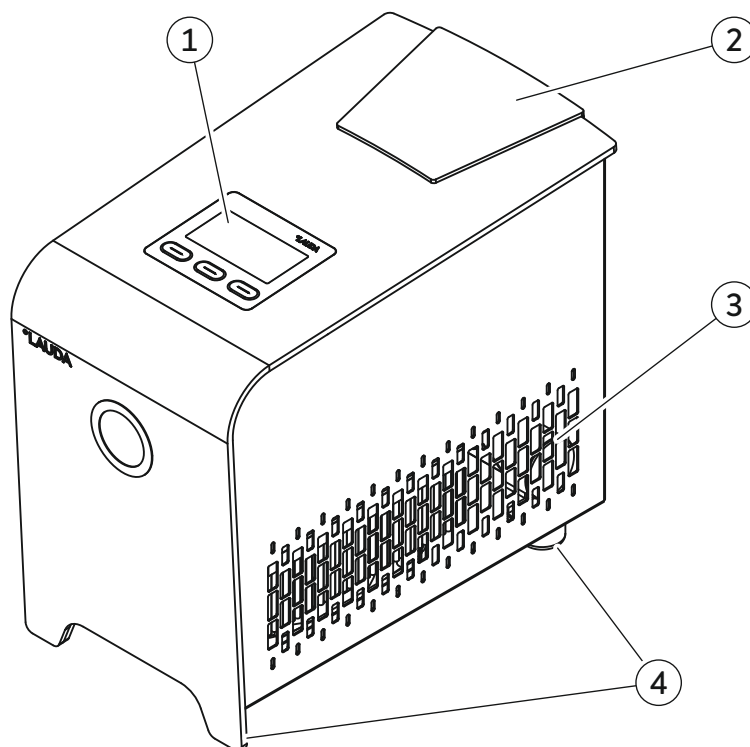


Fig. 1: Parte frontal LOOP

- 1 Regulador con indicador de temperatura y teclas de manejo (teclas de función)
- 2 Cubierta sobre la tapa del depósito
- 3 Aberturas de ventilación
- 4 4 patas

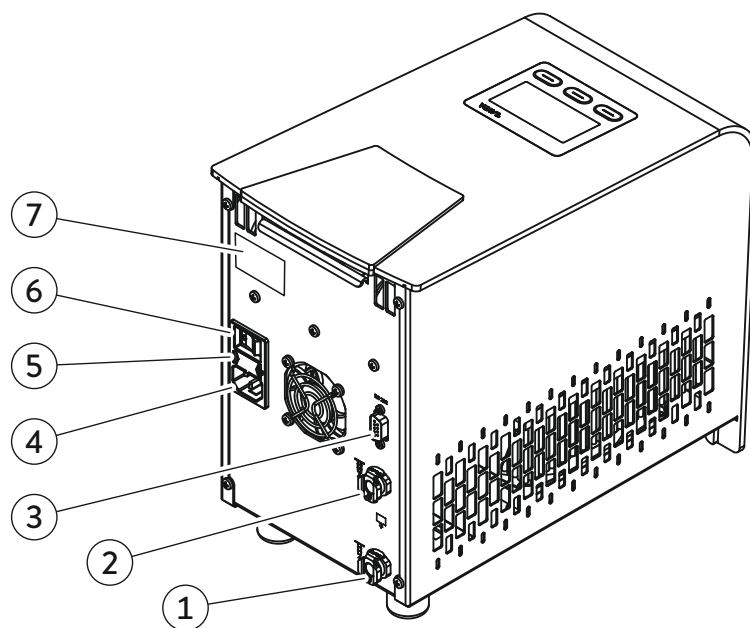


Fig. 2: Parte trasera LOOP L100

- 1 Conexión de bomba IN retroceso (desde el consumidor)
- 2 Conexión de bomba OUT avance (hacia el consumidor)
- 3 Interfaz RS 232 (casquillo)
- 4 Conector integrado del equipo
- 5 Compartimento para 2 fusibles
- 6 Conmutador de alimentación
- 7 Placa de características

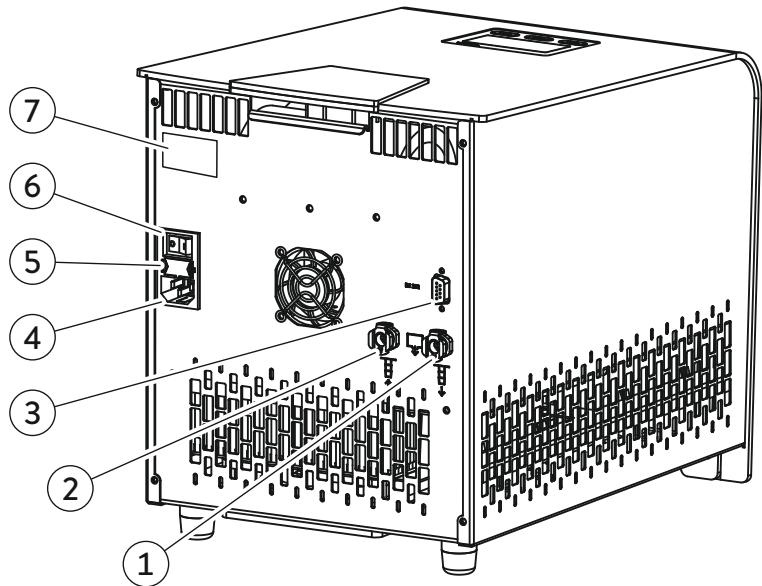


Fig. 3: Parte trasera LOOP L 250

- 1 Conexión de bomba OUT avance (hacia el consumidor)
- 2 Conexión de bomba IN retroceso (desde el consumidor)
- 3 Interfaz RS 232 (casquillo)
- 4 Conector integrado del equipo
- 5 Compartimento para 2 fusibles
- 6 Conmutador de alimentación
- 7 Placa de características

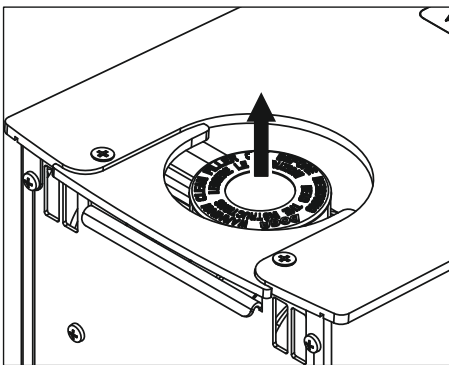


Fig. 4: Depósito con tubuladura de carga y tapa



Fig. 5: Boquilla para manguera EOA 077

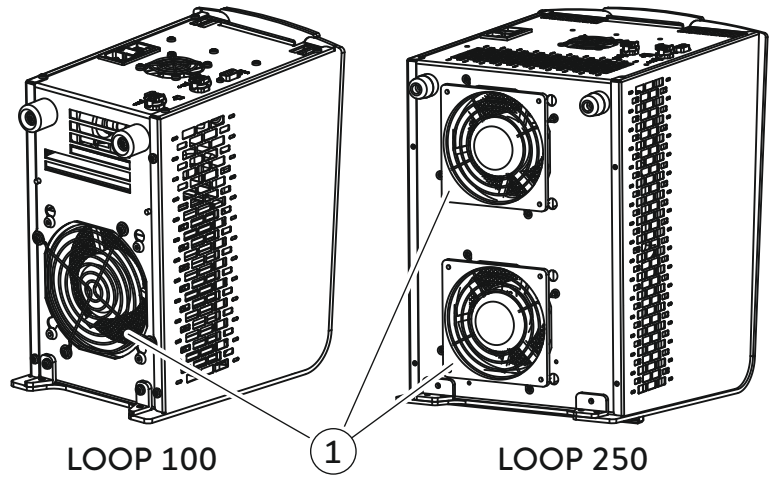


Fig. 6: Ventilador (1) en la parte inferior



*El equipo aspira aire por la parte inferior*

## 3.2 Interruptor de red

El interruptor de red puede ponerse en las siguientes posiciones:

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

### 3.3 Teclas de manejo

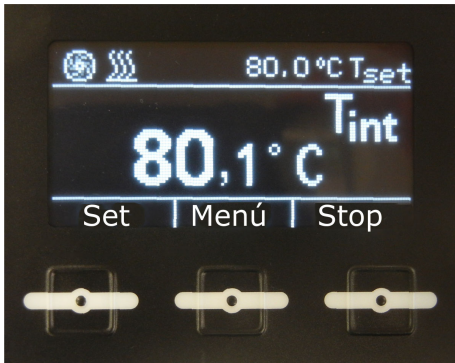


Fig. 7: Teclas de manejo de la ventana básica

Las tres teclas de manejo permiten controlar las funciones del equipo.

- La tecla [Set] permite ajustar la temperatura de consigna.
- Con la tecla [Menú] se accede a la estructura de menú para realizar ajustes.
- Las teclas [Stop] y [Start] permiten poner el equipo en Standby o en funcionamiento.

Hay disponibles dos modos de funcionamiento para los equipos.

- En el modo de funcionamiento Standby, se desconecta la bomba y la unidad de termorregulación del equipo. La pantalla del equipo recibe alimentación eléctrica. Este modo de funcionamiento es adecuado, por ejemplo, para realizar ajustes.
- Durante el funcionamiento, los componentes del aparato están accionados.
- La tecla [Visual] le permite pasar de la ventana básica a la ventana de visualización de advertencia y viceversa (solo es posible si el equipo ha generado advertencias).
- Con las teclas de flecha [abajo] y [arriba]
  - puede navegar por la estructura de menú y/o
  - cambiar valores configurados.
- Con la tecla de introducción [OK] confirme la selección en la pantalla.
- Con la opción de menú [ESC] retroceda una ventana en la estructura de menú.
- Si no realiza ninguna entrada en la ventana básica durante 10 segundos, se ocultará la asignación de las teclas de manejo y el indicador de temperatura se mostrará ampliado. Si pulsa una tecla cualquiera, se volverá a mostrar la asignación de las teclas de manejo.
- Si no realiza ninguna entrada en la estructura de menú durante 30 segundos, regresará a la ventana básica.

### 3.4 Controlador de temperatura y exceso de temperatura

En el aparato está instalado un controlador de temperatura con seguro eléctrico. En caso de exceso de temperatura ( $> 90 \text{ °C} \pm 3 \text{ °C}$ ), este controlador de temperatura desconecta permanentemente el equipo. Por razones de seguridad, el equipo **no** se reiniciará automáticamente.

1. Desconecte el equipo en el conmutador de alimentación.
2. Subsane la causa de error.
3. Espere unos 5 minutos hasta que la unidad se enfríe.
4. Vuelva a colocar el conmutador de alimentación en la posición [1].
  - ▶ El equipo se pone en marcha.

### 3.5 Interfaz RS 232

Con la interfaz RS 232, puede controlar determinadas funciones del equipo desde un puesto de mando/PC, como la temperatura nominal. Puede desarrollar y aplicar sus propios programas para controlar el equipo.

## 4 Puesta en servicio

### 4.1 Instalación y conexión de mangueras



**¡ADVERTENCIA!**  
Caída o vuelco del equipo

Aplastamiento, golpe

- No tumbe el equipo.
- Coloque el equipo sobre una superficie plana y antideslizante con una capacidad de carga suficiente.
- No sitúe el equipo cerca de los bordes de una mesa.

Observe las siguientes indicaciones:

- Para la elevación y el transporte, sujete el equipo por la parte inferior.
- Instale el equipo sobre una superficie plana.
- No cubra las aberturas de ventilación situadas en la parte inferior del equipo.
- Asegure la boquilla para manguera y la manguera con abrazadera para manguera o sujetacables para evitar que resbalen.
- Las conexiones de bomba del equipo se bloquean de forma automática. De este modo, se evita que salgan fluidos del equipo.
- Las boquillas para manguera suministradas no tienen bloqueo.

#### Conexión de la manguera al equipo

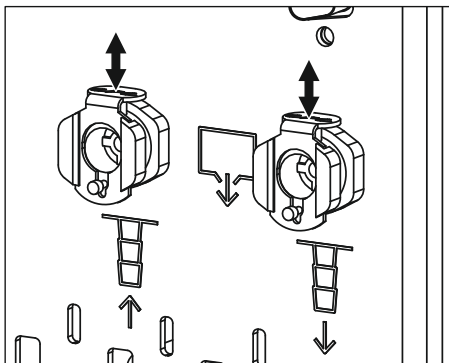


Fig. 8: Conexión de bomba

#### Extracción de la manguera del equipo

1. Introduzca la boquilla para manguera en la conexión de bomba.
  - ▶ La chapa de seguridad se bloquea en la posición superior mediante la fuerza de resorte. Un chasquido indica que la boquilla para manguera se ha bloqueado de forma segura en la conexión.

Si no puede introducir la boquilla para manguera en la conexión de bomba, la chapa de seguridad de la conexión de bomba ya está bloqueada. Desbloquee la chapa de seguridad tirando de ella hacia abajo, como se muestra en la imagen de la conexión de bomba.

1. Desbloquee la chapa de seguridad tirando de ella hacia abajo, como se muestra en la imagen de la conexión de bomba.
2. Extraiga el manguito de la conexión de bomba.
  - ▶ El líquido saldrá de inmediato por la manguera.

## 4.2 Líquido caloportador LAUDA

Observe las siguientes indicaciones:

- Los líquidos caloportadores cubren un rango de temperatura recomendada y deben ser adecuados para el rango de temperatura que se vaya a utilizar.
- Nunca utilice líquido caloportador degenerado o contaminado.
- En caso necesario puede pedir las hojas de datos de seguridad del líquido caloportador siempre que quiera.

Tab. 3: Líquidos caloportadores autorizados

Denominación LAUDA	Denominación química	Rango de temperatura en °C	Viscosidad (kin) en mm <sup>2</sup> /s (a 20 °C)	Viscosidad (kin) en mm <sup>2</sup> /s a Temperatura	Tamaño del recipiente		
					Número de pedido		
					5 l	10 l	20 l
Aqua 90	Agua descalcificada	5 a 90	1	—	LZB 120	LZB 220	LZB 320
Kryo 15	Mezcla de agua y monoetilenglicol	-20 a 90	2,62	17,63 a -20 °C	LZB 133	LZB 233	LZB 333
Kryo 30	Mezcla de agua y monoetilenglicol	-30 a 90	4	50 a -25 °C	LZB 109	LZB 209	LZB 309


### Líquidos caloportadores Kryo 15 y 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.


### Fluido de regulación de temperatura del agua


- La parte de iones alcalinotérreos en agua debe estar entre 0,71 mmol/L y 1,42 mmol/L (correspondiente a 4,0 y 8,0 °dH). El agua más dura da lugar a la formación de cal en el aparato.
- El valor de pH del agua debe estar entre 6.0 y 8.5.
- No utilizar el agua destilada, desionizada, completamente desalinizada o el agua del mar debido a sus propiedades corrosivas. Tanto el agua ultrapura como el agua destilada contienen 0,1 g de soda (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, carbonato de sodio) por litro como media.
- Es importante evitar una parte de cloro en el agua. No añada cloro al agua. El cloro se encuentra, por ejemplo en productos de limpieza y desinfección.
- El agua no debe contener ningún tipo de impurezas. El agua ferruginosa no es adecuada debido a la formación de óxido y el agua de río no tratada, debido a la formación de algas.
- No se permite añadir amoniaco.

## 4.3 Llenado con líquido caloportador y vaciado

 <b>¡ADVERTENCIA!</b> <b>Rebosamiento del líquido caloportador</b>	
	Descarga eléctrica
	<ul style="list-style-type: none"> <li>No llene excesivamente el equipo. Para ello, compruebe el nivel de líquido en el depósito.</li> </ul>

 <b>¡ADVERTENCIA!</b> <b>Salpicaduras del líquido caloportador</b>	
	Descarga eléctrica
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evite las salpicaduras del líquido caloportador.</li> </ul>

 <b>¡ATENCIÓN!</b> <b>Salida del líquido caloportador debido al uso de las mangueras inapropiadas</b>	
	Escaldadura, congelación
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilice mangueras cuya resistencia a la temperatura y a las distintas sustancias se corresponda con la aplicación.</li> </ul>

 <b>¡AVISO!</b> <b>Utilización de líquidos caloportadores no adecuados</b>	
	Daños en el equipo
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Solo se permiten como líquidos caloportadores el agua y la mezcla agua/glicol según las descripciones de los líquidos caloportadores LAUDA de este manual de instrucciones.</li> <li>El líquido caloportador debe seleccionarse en función del rango de temperatura de la aplicación.</li> </ul>

Observe las siguientes indicaciones:

- El equipo se ha diseñado solo para líquidos caloportadores no inflamables.
- LAUDA declina toda responsabilidad por los daños que se puedan derivar del uso de un líquido caloportador inapropiado.
- Conecte al equipo solo consumidores a prueba de escape bajo presión.
- Al conectar el consumidor, el nivel de líquido del depósito baja debido al llenado del consumidor. Vuelva a llenar el líquido caloportador.
- Si el consumidor está situado en altura con la bomba parada y entra aire en el circuito de regulación de temperatura, incluso aunque el circuito esté cerrado, puede producirse una marcha en vacío del volumen externo. Esto provoca que se desborde el depósito del equipo.
- El depósito se purga a través de la tapa. Si el equipo está lleno, no lo tumbe ni le dé la vuelta.
- Vacíe el equipo antes de transportarlo.

### Llenado del depósito

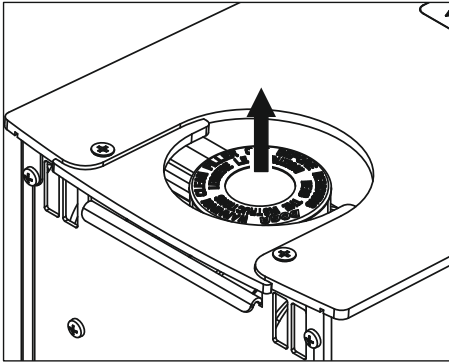


Fig. 9: Tapa del depósito

1. Desplace la tapa por las tubuladuras de carga en dirección a la parte posterior del equipo.
2. Abra la tapa del depósito girándola en sentido contrario a las agujas del reloj.
3. Llene el depósito con líquido caloportador. Para llenarlo, utilice un frasco lavador convencional o un embudo.
4. Coloque la tapa del depósito y ciérrela girándola en el sentido de las agujas del reloj.
5. Introduzca la tapa a través de las tubuladuras de carga.

### Vaciado del depósito



**¡ADVERTENCIA!**  
Contacto con líquido caloportador caliente o frío

Quemadura, congelación

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

Observe la siguiente indicación:

- Vacíe el equipo si va a ponerlo fuera de servicio o si existe peligro de congelación.

Las conexiones de bomba del equipo se bloquean de forma automática. De este modo, se evita que salgan fluidos del equipo.

1. El equipo está desconectado.
2. Para vaciar el equipo, conecte la boquilla para manguera en una conexión de bomba y sujete el extremo de la manguera en un recipiente adecuado.
  - ▶ El líquido saldrá del equipo de inmediato.  
El depósito y las tuberías hidráulicas del equipo se vacían parcialmente.
3. Introduzca la boquilla para manguera en la otra conexión de bomba.
  - ▶ El depósito y las tuberías hidráulicas del equipo se vacían por completo.

## 4.4 Establecimiento del suministro de corriente



**¡AVISO!**  
Utilización de una tensión de red o frecuencia de red no adecuadas

Daños en el equipo

- Compare la placa de características con la tensión de red y la frecuencia disponibles.

Observe las siguientes indicaciones:

- Utilice exclusivamente el cable de alimentación que se proporciona para el conectar el suministro de corriente.
- El conector de red del equipo sirve como componente seccionador de red. El enchufe de conector de red debe ser fácilmente reconocible y accesible.
- Conecte el equipo exclusivamente en una toma de corriente que cuente con conductor protector (PE).
- La instalación de los equipos debe estar protegida con un interruptor automático de 16 A.

Excepción: equipos con conectores 13 A del Reino Unido.

## 5 Funcionamiento

### 5.1 Instrucciones generales de seguridad



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

Escaldadura, congelación

- Utilice exclusivamente aplicaciones cerradas hidráulicamente.



**¡ATENCIÓN!**  
Salida del líquido caloportador debido al uso de las mangueras inapropiadas

Escaldadura, congelación

- Utilice mangueras cuya resistencia a la temperatura y a las distintas sustancias se corresponda con la aplicación.



**¡ATENCIÓN!**  
Sobrecalentamiento por encima de la temperatura máxima de la aplicación

Quemadura, escaldadura

- En caso de error, el disipador de calor del equipo puede alcanzar temperaturas de hasta 125 °C. No toque el disipador de calor.



**¡AVISO!**  
Sobrecalentamiento de la bomba

Daños en el aparato

- Nunca accione el aparato sin fluido de regulación de temperatura.

## 5.2 Estructura del menú de LOOP

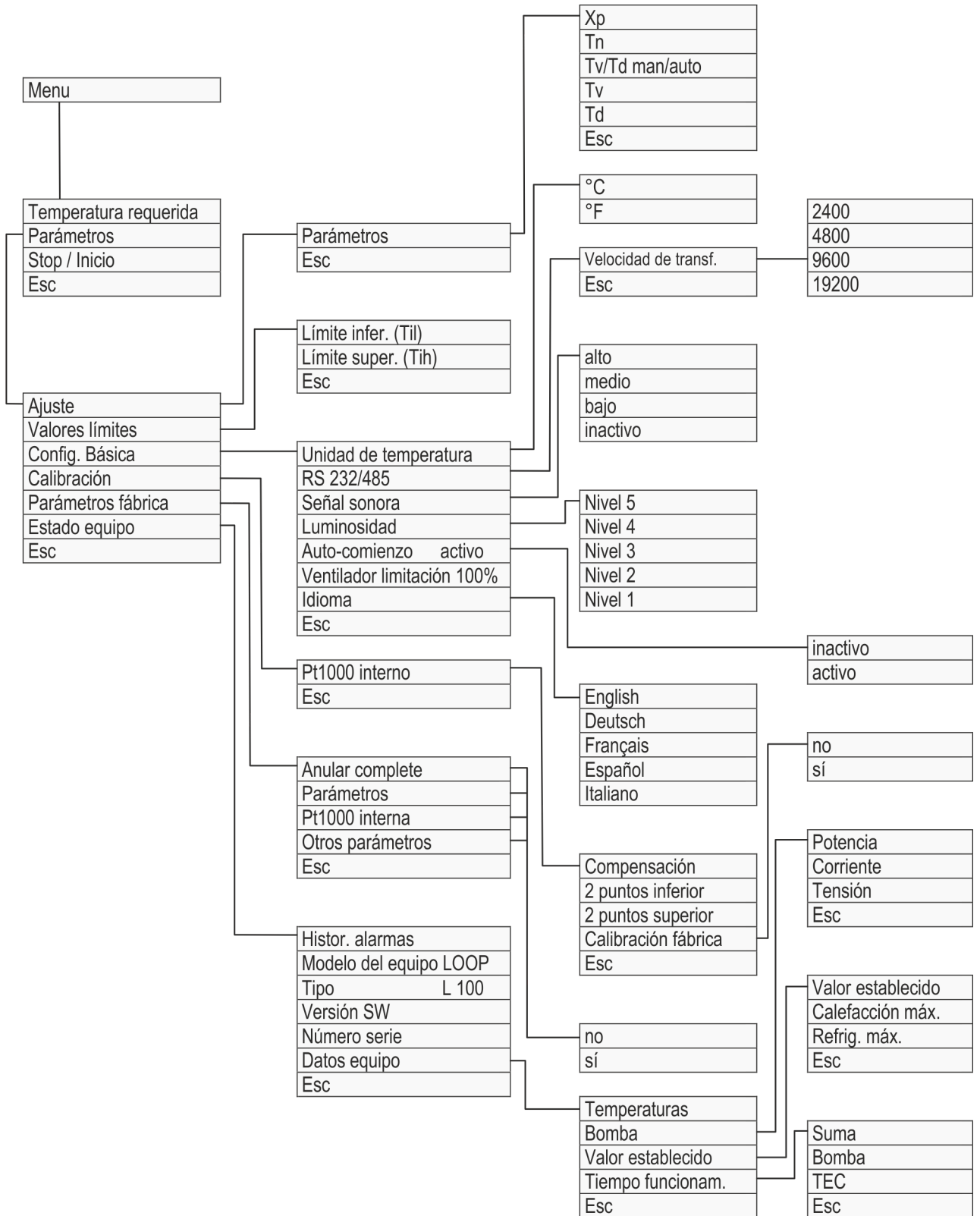


Fig. 10: Estructura del menú

### 5.3 Ajuste de la temperatura de consigna $T_{set}$

La temperatura de consigna  $T_{set}$  es la temperatura que el equipo de termorregulación debe alcanzar y mantener constante

$T_{int}$  es la temperatura de avance del equipo.

En un sistema bien regulado, la temperatura de avance es igual que la temperatura de consigna.

1. Seleccione la tecla de manejo [Set] o la opción de menú *Menú* → *Temperatura requerida*.
2. Introduzca la nueva temperatura de consigna.
3. Confirme el valor nuevo con la tecla de introducción de datos [OK].
  - ▶ Se ha aceptado la nueva temperatura de consigna.

### 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

1. Presione la tecla de manejo que desee en la pantalla para que aparezca la asignación de teclas.
2. Presione la tecla [Menú] y manténgala presionada.
  - ▶ La asignación de teclas cambia de [Menú] a [OK].
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.

#### Habilitación de teclas de manejo

1. Presione la tecla de introducción central y manténgala presionada.
2. Transcurridos 4 segundos, presione la tecla de introducción derecha [---] 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.

### 5.5 Ajuste de los límites de temperatura $T_{il}$ y $T_{ih}$

Estas opciones de menú permiten ajustar los valores límite de temperatura  $T_{il}$  y  $T_{ih}$ . Los límites de temperatura limitan el rango de entrada para la temperatura de consigna. Si la temperatura  $T_{int}$  está fuera de un límite de temperatura, se emite una advertencia. Los dos valores límite de temperatura reflejan los límites de temperatura de su aplicación.



*El rango de temperatura de trabajo del líquido caloportador debe ser superior al rango de los límites de temperatura.*

1. Seleccione la opción de menú *Menú* → *Parámetros* → *Valores límites* → *Límite infer. (Til)*.
2. Introduzca el límite de temperatura.
3. Confirme el valor nuevo con la tecla de introducción de datos [OK].

## 5.6 Edición de ajustes básicos

En este capítulo se describen los ajustes básicos.

- Ajustar la unidad de temperatura: Grados Celsius o Fahrenheit.
- Configurar el índice de baudios de la interfaz serie.
- Ajustar el volumen de la señal acústica: alto, medio, bajo y desactivado.
- Reducir o aumentar el brillo de la pantalla.
- Arranque automático: Ajuste [activo] o [inactivo]
  - A veces es deseable que el equipo reanude el funcionamiento tras una interrupción del suministro. No obstante, por motivos de seguridad se puede intercalar un paso de activación manual.
- Limite la velocidad máxima del ventilador entre el 70 y el 140 %.  
Con la [limitación del ventilador] al 100 %, se alcanza la potencia de frío especificada en condiciones estándar (temperatura ambiente 20 °C).
  - Si se requiere mayor potencia de frío o si existen temperaturas ambiente superiores, puede aumentarse la velocidad máxima del ventilador. Sin embargo, con esto aumentarán también los ruidos de funcionamiento del equipo.
  - Los ruidos de funcionamiento del equipo pueden reducirse disminuyendo la velocidad máxima del ventilador. Sin embargo, con esto también disminuirá la potencia de frío del equipo.
  - Aumente la velocidad máxima del ventilador cuando el equipo se utilice en entornos más cálidos.
  - Si el equipo alcanza el rango de regulación, se reducirá de forma automática la velocidad del ventilador, independientemente del ajuste [Ventilador limitación].
  - Si el equipo se calienta, la velocidad del ventilador se reduce de forma automática, independientemente del ajuste [Ventilador limitación].
- Los menús del equipo pueden visualizarse en inglés, alemán, francés, español e italiano.
  1. Seleccione la opción de menú *Menú* → *Parámetros* → *Config. básica*.
  2. Seleccione la opción de menú cuyo valor desee modificar.
  3. Confirme la operación con la tecla de introducción de datos [OK].
  4. Cambie el nuevo valor con las teclas de flecha.
  5. Confirme la operación con la tecla de introducción de datos [OK].
    - ▶ Se ha modificado el ajuste.

## 5.7 Cambio de la calibración del sensor de temperatura



*Se requiere un termómetro de referencia calibrado que disponga del grado de precisión deseado. De lo contrario, no debería modificarse la calibración.*

Si se detecta una desviación de temperatura al comprobar el equipo con un termómetro de referencia, se puede ajustar el valor de compensación (la parte aditiva de la curva característica) de la cadena de medición interna con la opción de menú *Calibración* o realizar una calibración de 2 puntos.

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

### Compensación

1. Seleccione la opción de menú *Menú* → *Parámetros* → *Calibración* → *Pt1000 interno* → *Compensación*.
2. Introduzca el valor de temperatura leído del termómetro de referencia en el aparato.



*Se puede cambiar el valor de temperatura indicado en el equipo en intervalos de  $\pm 3$  K.*

3. Confirme el valor nuevo con la tecla de introducción de datos [OK].
  - ▶ Se acepta el nuevo valor.

### Calibración de 2 puntos

1. Configure en el equipo una temperatura de consigna baja  $T_{\text{set}}$  (p. ej., 10 °C).
2. Espere hasta que la temperatura del baño  $T_{\text{int}}$  se corresponda con la temperatura de consigna  $T_{\text{set}}$ .
3. Seleccione la opción de menú *Menú* → *Parámetros* → *Calibración* → *Pt1000 interno* → *2 puntos inferior*.
4. Introduzca el valor de temperatura leído del termómetro de referencia en el aparato.



*Se puede cambiar el valor de temperatura indicado en el equipo en intervalos de  $\pm 3$  K.*

5. Confirme el valor nuevo con la tecla de introducción de datos [OK].
  - ▶ Se ha aceptado el valor más bajo.
6. Configure en el equipo una temperatura de consigna alta  $T_{\text{set}}$  (p. ej., 60 °C).
7. Espere hasta que la temperatura del baño  $T_{\text{int}}$  se corresponda con la temperatura de consigna  $T_{\text{set}}$ .
8. Seleccione la opción de menú *Menú* → *Parámetros* → *Calibración* → *Pt1000 interno* → *2 puntos superior*.
9. Introduzca el valor de temperatura leído del termómetro de referencia en el aparato.
10. Confirme el valor nuevo con la tecla de introducción de datos [OK].
  - ▶ Se ha aceptado el valor más alto. La calibración de 2 puntos ha finalizado.

## Restablecer la calibración de fábrica

Si desea restablecer la calibración de fábrica, siga los pasos indicados en este punto de menú.

1. Seleccione la opción de menú *Menú* → *Parámetros* → *Calibración* → *Pt1000 interno* → *Calibración fábrica*. → *sí*.
  - ▶ Con esto, se borra la calibración del cliente y se reactiva la calibración configurada de fábrica.

## 5.8 Volver a establecer los ajustes de fábrica

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

- Con *Anular completo* se restablecen los ajustes de fábrica para los parámetros de regulación, el Pt1000 interno y otros parámetros.
  - Con *Parámetros reg.* solo se restablecen los ajustes de fábrica de los parámetros de regulación.
  - Con *Pt1000 interno* solo se restablece la calibración de fábrica del sensor de temperatura interno.
  - Con *Otros parámetros* se restablecen los ajustes de fábrica del resto de parámetros. Esto incluye lo siguiente:
    - El área de los valores límites de temperatura vuelve a los valores de fábrica 81 °C y 3 °C.
    - El índice de baudios vuelve a los valores de fábrica *9600 baudios*.
    - Se desactiva el bloqueo de las teclas de manejo.
    - La unidad de temperatura vuelve a °C.
    - El volumen de la señal acústica vuelve a ajustarse en *alto*.
    - El brillo de la pantalla vuelve al *Nivel 5*.
1. Seleccione la opción de menú *Menú* → *Parámetros* → *Parámetros fábrica*.
  2. Seleccione la opción de menú que desee restablecer.
  3. Confirme la operación con la tecla de introducción de datos [OK].
  4. Seleccione la opción de menú [sí].
  5. Confirme la operación con la tecla de introducción de datos [OK].
    - ▶ Se restablecen los ajustes de fábrica del equipo.

## 5.9 Acceder al estado del equipo

La opción de menú Estado equipo permite visualizar distintos datos técnicos actuales del equipo. No se pueden ajustar ni modificar valores.

Pueden visualizarse los siguientes datos:

- Historial de errores
- Línea de equipos
- Tipo de equipo
- Versión de software

- Número de serie
  - Datos del equipo con
    - temperaturas del equipo
    - datos de la bomba
    - magnitudes de ajuste de la calefacción y la refrigeración
    - horas de servicio.
1. Seleccione la opción de menú *Menú* → *Parámetros* → *Estado equipo*.
  2. Seleccione la opción de menú que desea visualizar.
  3. Confirme la operación con la tecla de introducción de datos [OK].

## 5.10 Regulación

### 5.10.1 Fundamentos de la regulación

#### Aclaración de términos

Breve explicación de los 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 el componente integral (I) de la magnitud de ajuste. Define el intervalo en el que se integra una desviación de la regulación existente. Cuanto mayor es Tn, más despacio se integra la desviación de la regulación. De este modo, el control se ralentiza. Un Tn menor hace que el control sea más dinámico y finalmente provoca oscilaciones.
Tiempo de acción derivativa, Tv	- El componente D de la variable de ajuste se forma a partir del tiempo de acción derivativa Tv. Influye en la velocidad de aproximación del valor real al valor de consigna y contrarresta el componente P y el componente 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: $Tv = Tn \times 0,75$ .
Tiempo de amortiguación Td	- Tiempo de amortiguación del componente D. La fórmula empírica es: $Td = Tv \times 0,15$ .

#### Efectos de la viscosidad del líquido calportador

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.

## Influencia de los parámetros de regulación en el comportamiento de regulación

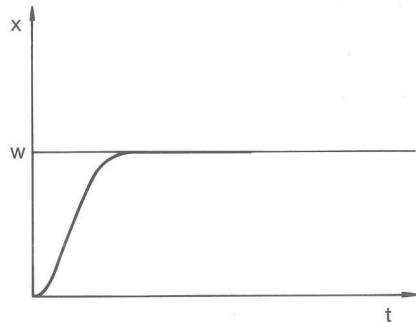


Fig. 11: Ajuste óptimo

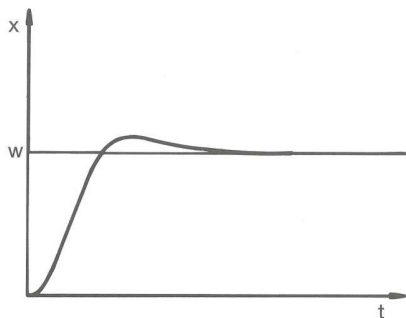


Fig. 12: Parámetro de regulación  $X_p$  demasiado alto

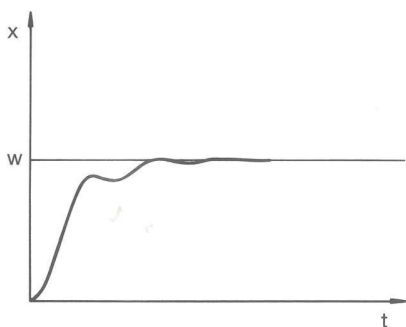


Fig. 13: Parámetro de regulación  $X_p$  demasiado bajo

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. Se reduce la sobreoscilación.

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.

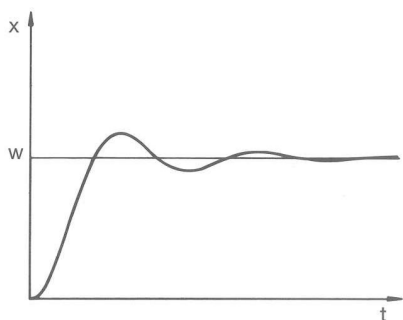


Fig. 14: Parámetros de regulación  $T_n$  y  $T_v$  demasiado bajos

En el caso que se muestra, el ajuste del componente I es demasiado alto (parámetro  $T_n$  demasiado pequeño; es preciso aumentar  $T_n$ ). 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 variable 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 tiempo de acción derivativa (parámetro  $T_v$ ) se debería adaptar con la fórmula siguiente:  $T_v = T_n \times 0,75$ .

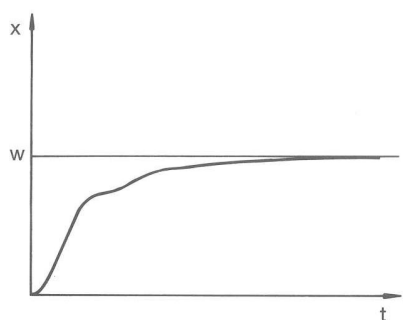


Fig. 15: Parámetros de regulación  $T_n$  y  $T_v$  demasiado altos

El valor real aumenta relativamente deprisa conforme a la especificación del valor de consigna. 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. El tiempo de acción derivativa (parámetro  $T_v$ ) se debería adaptar con la fórmula siguiente:  $T_v = T_n \times 0,75$ .

### 5.10.2 Vista general a través de los parámetros de regulación

La regulación interna compara la temperatura de consigna  $T_{set}$  con la temperatura del baño  $T_{int}$  y calcula la variable de ajuste, es decir, la demanda de calor o refrigeración.

Denominación	Abreviatura	Unidad
Rango proporcional	$X_p$	K
Tiempo de reajuste	$T_n$	s
Tiempo de acción derivativa	$T_v$	s
Tiempo de amortiguación	$T_d$	s



*Si  $T_v$  manual/auto se encuentra en auto,  $T_v$  y  $T_d$  no se pueden modificar. En este caso, se derivan con factores fijos de  $T_n$ .*

También pueden influir en la regulación los parámetros siguientes:

- Límites de temperatura:  $T_{il}$  y  $T_{ih}$

## 5.10.3 Edición de los parámetros de regulación

La opción de menú [Tv man/auto] permite definir si desea adaptar manualmente los parámetros de regulación [Tv] y [Td] o bien si estos se deben ajustar de manera automática. Si el ajuste automático está activo, ambos parámetros de control se visualizan con el añadido (a) y un candado y no se pueden seleccionar. En este caso, [Tv] y [Td] se deducen a partir de [Tn] con unos factores fijos.

1. Pulse una tecla de manejo cualquiera.
2. Seleccione las opciones de menú *Menú* → *Parámetros* → *Ajuste* → *Parámetros reg.*
3. Seleccione el parámetro de regulación que desea modificar.
  - ▶ Se visualiza una ventana de introducción. Se puede introducir el valor que se desee dentro del margen comprendido entre los valores límite mostrados.
4. Confirme la entrada con [OK].

## 5.11 Interfaz RS 232

### 5.11.1 Cables y prueba de la interfaz RS 232

Señal	Ordenador				Termostato		Señal
	Conector D-sub de 9 polos		Conector D-sub de 25 polos		Conector 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

Observe las siguientes indicaciones:

- Con protocolo de enlace de hardware: Para la conexión de un termostato al PC, utilice 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. 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".

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

- Puede encontrar el programa terminal en internet como software gratuito. Este programa le pide funciones similares como "HyperTerminal" (por ejemplo, PuTTY). Petición de búsqueda "Puerto de serie del programa terminal".

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

Tab. 4: Ejemplo de transferencia de valores de consigna de 30,5 °C al termostato.

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

### 5.11.3 Comandos de escritura

En los comandos de escritura, se trata de los datos prefijados desde el PC en los termostatos.

Comando	Descripción
OUT_SP_00_XXX.XX	Transferencia de valores de consigna con un máximo de 3 cifras antes de la coma decimal y un máximo de 2 cifras después.
OUT_SP_04_XXX	escribiendo [Alto] Valor superior de la limitación de temperatura de avance
OUT_SP_05_XXX	Escribiendo [Bajo] Valor inferior de la limitación de 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
OUT_PAR_03_XX.X	Ajuste del parámetro de regulación Td

Comando	Descripción
OUT_MODE_00_X	Teclado del Master: 0 = libre / 1 = bloqueado (corresponde a: "KEY")
INICIAR	Conecta el equipo (desde el Standby).
PARADA	Pone el equipo en Standby (desconecta la bomba y las uniones de Peltier).

Observe las siguientes indicaciones:

- En lugar de "\_", también se permiten " " (espacios).
- Respuesta del termostato "OK" o, en caso de error, "ERR\_X".

Tab. 5: Formato de datos permitidos

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

#### 5.11.4 Comandos de lectura

Los comandos de lectura son los datos que exige el PC a los termostatos.

Comando	Descripción
IN_PV_00	Consulta de la temperatura de avance
IN_SP_00	Consulta de la temperatura de consigna
IN_SP_04	Consulta de límite de la temperatura de avance alto
IN_SP_05	Consulta de límite de la temperatura de avance bajo
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_MODE_00	Teclado del Master: 0 = libre / 1 = bloqueado
IN_MODE_02	Standby: 0 = equipo ACT / 1 = equipo INACT
TIPO	Consulta del tipo de equipo (respuesta = "BC_LOOP")
VERSION_R	Consulta de la versión de software

Comando	Descripción
STATUS	Consulta del estado del aparato 0 = OK, -1 = Avería
STAT	Consulta del diagnóstico de la avería Respuesta: XXXXXX; X = 0 Sin avería, X = 1 Avería Primer carácter = error Segundo carácter = no asignado, siempre 0 Tercer carácter = no asignado, siempre 0 Cuarto carácter = no asignado, siempre 0 Quinto carácter = no asignado, siempre 0 Sexto carácter = no asignado, siempre 0

Observe las siguientes indicaciones:

- En lugar de "\_", también se permiten " " (espacios).
- Si no se indica otra cosa en los comandos; cuando responda, utilice siempre el formato de coma fija "XXX,XX" o "-XXX,XX" para valores negativos, o "ERR\_X".




#### 5.11.5 Avisos de error

Aquí se describen los mensajes de error de la interfaz RS 232.

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_32	El límite de temperatura superior es inferior o igual al límite de temperatura inferior.

## 6 Mantenimiento

### 6.1 Instrucciones generales de seguridad

 <b>¡PELIGRO!</b> Contacto con piezas conductoras de corriente y en movimiento	
	Descarga eléctrica, colisión, corte, aplastamiento
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Antes de realizar cualquier tipo de trabajo de mantenimiento, el aparato debe desconectarse de la red.</li> <li>● Solo el personal técnico puede realizar las tareas de reparación.</li> </ul>
 <b>¡ADVERTENCIA!</b> Entrada de productos de limpieza en el aparato	
	Descarga eléctrica
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Utilice un paño húmedo para la limpieza.</li> </ul>
 <b>¡ADVERTENCIA!</b> Contacto con líquido caloportador caliente o frío	
	Quemadura, congelación
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Antes de vaciar, permita que el líquido caloportador alcance la temperatura ambiente.</li> </ul>

Observe la siguiente indicación:

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

### 6.2 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 de las mangueras y las abrazaderas
	Comprobación de la fatiga de las mangueras
Cada medio año	Comprobación del líquido caloportador

### 6.3 Comprobar el líquido caloportador

Se debe renovar el líquido caloportador 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.

### 6.4 Limpieza del equipo

**¡ADVERTENCIA!**  
Entrada de productos de limpieza en el equipo

Descarga eléctrica

- Para la limpieza utilice un paño ligeramente humedecido.

Observe las siguientes indicaciones:

- Limpie el equipo solo con agua y detergente. No utilice acetona ni disolventes. Esto podría producir daños permanentes en la superficie de plástico.
- Si el equipo ha estado en contacto con materiales peligrosos, asegúrese de que sea sometido a una descontaminación.
- No se permite el uso de productos de descontaminación o limpieza que puedan reaccionar con las piezas del equipo o con las sustancias que este contiene y provocar un **peligro**.
- Si tiene alguna duda en torno a la compatibilidad entre los productos de descontaminación o limpieza y las piezas equipo o las sustancias que este contiene, póngase en contacto con el servicio técnico de LAUDA para equipos de termostatación.

## 7 Datos técnicos

Los datos se han determinado según DIN 12876.

Dato	Unidad	LOOP 100	LOOP 250
Rango de temperatura de trabajo	°C	4 a 80	
Estabilidad de temperatura	K	±0,1	
Rango de temperatura ambiente	°C	5 a 40	
Temperatura de almacenaje	°C	5 a 40	
Fuente de alimentación	---	100 a 240 V CA; 50/60 Hz	
Consumo eléctrico	kW	0,2	0,4
Potencia calorífica a temperatura ambiente 20 °C			
- T <sub>agua</sub> = 20 °C	kW	0,2	0,4
Potencia de frío a temperatura ambiente 20 °C			
- T <sub>agua</sub> = 20 °C	kW	0,12*	0,25*
- T <sub>agua</sub> = 10 °C	kW	0,06*	0,13*
Tipo de bomba	---	Bomba elevadora	
- Presión de elevación	bar	0,8	
- Caudal de transporte	L/min	2,6	
- Contenido del depósito	L	0,3	
Conexiones de mangueras	---	Acoplamiento rápido ¼” Boquilla para manguera/conector CPC en línea tipo PMC 2204 (EOA 077)	
Pantalla	---	OLED	
- Resolución	píxeles	128 x 64	
- Dimensiones	mm	61,4 x 30,7	
- Precisión de ajuste	°C	0,1	
- Resolución de visualización	°C	0,1	
Entrada de datos	---	mediante tres teclas (teclas de función)	
Interfaz electrónica	---	Interfaz RS 232	
Clasificación según DIN 12 876-1 para equipos de laboratorio			
- Denominación de la clase	---	I	
- Identificación	---	NFL (líquidos no inflamables)	
Grado de protección (código IP) según IEC 60529	---	IP 21	

Dato	Unidad	LOOP 100	LOOP 250
Grado de protección según DIN EN 61140	---	I	
Enlace fusible	---	2 uds. SP 5x20 F 250V 6.3A H (EES 074)	
Dimensiones equipo			
- Anchura	mm	175	261
- Profundidad	mm	301	368
- Altura	mm	266	312
Peso	kg	6,9	11,9
Nivel de ruido (1 m)	dB(A)	57*	57*

\*medido con el 100 % de [limitación del ventilador] ↘ Capítulo 5.6 «Edición de ajustes básicos» en la página 23

## 8 Aspectos generales

### 8.1 Derechos de autor

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

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

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

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

### 8.2 Modificaciones técnicas

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

### 8.3 Condiciones de garantía

LAUDA otorga de manera estándar un año de garantía a los aparatos.

### 8.4 Contacto LAUDA

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

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

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

#### Datos de contacto

Servicio LAUDA

Teléfono: +49 (0)9343 503-350

Fax: +49 (0)9343 503-283

Correo electrónico: [service@lauda.de](mailto:service@lauda.de)

### 8.5 Declaración de conformidad



## DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD CE

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

Declaramos bajo nuestra exclusiva responsabilidad que las máquinas descritas a continuación

**Línea de productos:** LOOP **Número de serie:** a partir de S210000001

**Modelos:** LOOP L 100, LOOP L 250

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 en relación con (EU) 2015/863

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 aplicadas:

- EN 12100:2011 (ISO 12100:2010)
- EN 61326-1:2013 (IEC 61326-1:2012)
- EN 61010-1:2011 (IEC 61010-1:2010 + Cor. :2011)
- IEC 61010-2-012:2016

Representante autorizado para la elaboración de la documentación técnica:

Dr. Jürgen Dirscherl, director de Investigación y Desarrollo

Lauda-Königshofen, 29-09-2021

Dr. Alexander Dinger, director de Gestión de Calidad

## 8.6 Devolución de mercancías y declaración de no objeción

### Devolución de mercancías

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

### Dirección de devolución

LAUDA DR. R. WOBSE GMBH & CO. KG

Laudaplatz 1

97922 Lauda-Königshofen

Alemania/Germany

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

Número RMA	Número de serie del producto
Ciente/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

## 9 Índice

<b>A</b>	
Accesorios	
De serie . . . . .	9
Agua completamente desalinizada . . . . .	16
Ajuste básico . . . . .	23, 25
Ajustes de fábrica	
Visión general . . . . .	25
<b>B</b>	
bloquear	
Teclas . . . . .	22
Bloqueo de las funciones de entrada . . . . .	22
Bloqueo de teclas de manejo . . . . .	22
<b>C</b>	
Calibración (temperatura real)	
Fijar . . . . .	24
Cambiar	
idioma . . . . .	23
índice de baudios . . . . .	23
volumen . . . . .	23
Categoría de emisiones . . . . .	6
CEM . . . . .	6
compatibilidad electromagnética . . . . .	6
Compensar	
Calibración . . . . .	24
Comprobar	
Líquido caloportador . . . . .	34
Congelar . . . . .	17
Conmutador de alimentación (posición) . . . . .	13
Consumidor	
conexión . . . . .	15
Contacto . . . . .	37
Controlador de temperatura	
Montaje . . . . .	14
Copyright . . . . .	37
<b>D</b>	
Declaración de conformidad . . . . .	38
Depósito	
Tapa . . . . .	17
Derechos de autor . . . . .	37
Desembalaje . . . . .	9
Dispositivo de protección . . . . .	14
<b>E</b>	
Equipo	
Consultar datos . . . . .	25
Descontaminación . . . . .	34
Desembalaje . . . . .	9
equipo . . . . .	18
Estructura . . . . .	13
Limpieza . . . . .	34
llenado . . . . .	17
Establecimiento de la fuente de alimentación . . . . .	18
Establecimiento del suministro de corriente . . . . .	18
Estructura	
Equipo . . . . .	13
Exceso de temperatura . . . . .	14
<b>F</b>	
Fijar el los valores límite (temperatura) . . . . .	22
Fusible . . . . .	36
<b>G</b>	
Garantía . . . . .	37
<b>H</b>	
Hielo . . . . .	17
Historial de errores . . . . .	25
<b>I</b>	
Índice de baudios . . . . .	25
Instrucciones de seguridad	
generales . . . . .	5
Interfaces (posición) . . . . .	13
Interruptor de red	
Manejo . . . . .	13
Intervalos	
Mantenimiento . . . . .	33

<b>L</b>	
Limitación	
Ventilador . . . . .	23
Limitación de corrección . . . . .	26
Límites de temperatura . . . . .	22
Limpieza . . . . .	34
Líquido caloportador	
Comprobar . . . . .	34
Líquidos caloportadores	
Vista general (autorizada) . . . . .	16
Líquidos caloportadores LAUDA . . . . .	16
Llenar	
depósito . . . . .	17
<b>M</b>	
Menú de control . . . . .	29
<b>P</b>	
Pantalla	
Tecla . . . . .	14
Parámetros de regulación	
Acceso . . . . .	29
Interno (vista general) . . . . .	28
<b>R</b>	
Rango proporcional . . . . .	26, 28
Resistencia a interferencias . . . . .	6
<b>S</b>	
Señal acústica	
Volumen . . . . .	23
Servicio posventa . . . . .	37
Standby . . . . .	14
<b>T</b>	
Td . . . . .	26, 28
Tecla	
Menú . . . . .	14
Pantalla . . . . .	14
Set . . . . .	14
Tecla de introducción de datos (posición) . . . . .	14
Teclas (posición) . . . . .	14
Teclas de flecha (posición) . . . . .	14
Teclas de manejo . . . . .	14
Temperatura de consigna . . . . .	22
Tiempo de acción derivativa . . . . .	26, 28
Tiempo de acción integral . . . . .	26, 28
Tiempo de amortiguación . . . . .	26, 28
Tiempos de enfriamiento	
más cortos . . . . .	23
Tih . . . . .	22, 25
cambiar . . . . .	23
Til . . . . .	22, 25
cambiar . . . . .	23
Tint . . . . .	22
Tn . . . . .	26, 28
Tset . . . . .	22
Tubuladura de carga (posición) . . . . .	13
Tv . . . . .	26, 28
<b>U</b>	
Unidad de temperatura . . . . .	23
Uso . . . . .	5
<b>V</b>	
Vaciar	
depósito . . . . .	18
Valor de consigna . . . . .	22
Ventilador . . . . .	23
Versión del software . . . . .	25
<b>X</b>	
Xp . . . . .	26, 28

Fabricante

LAUDA DR. R. WOBSE GMBH & CO. KG ° Laudaplatz 1 ° 97922 Lauda-Königshofen

Téléphone: +49 (0)9343 503-0

Correo electrónico: [info@lauda.de](mailto:info@lauda.de) ° Internet: <https://www.lauda.de>