

# **Instrucciones de servicio**

**Kryoheater Selecta KHS 2190 W/Kryoheater Selecta KHS 3560 W**  
**Equipo de refrigeración para procesos**

Lauda Dr. R. Wobser GmbH & Co. KG

Pfarrstr. 41–43

97922 Lauda-Königshofen

Tel.: +49 9394 503-0

Fax: +49 9394 503-222

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

Internet: [www.lauda.de](http://www.lauda.de)

Versión 2

Elaborado el: 3.1.2018

sustituye a la versión 1 del 13.4.2016

Q4WH-E\_13-001-ES-1\_BA\_KH\_Selecta\_espagnol

Traducción de las instrucciones de servicio originales

© Lauda Dr. R. Wobser GmbH & Co. KG 2018

## Índice de contenido

<b>1</b>	<b>Aspectos generales</b> .....	<b>7</b>
1.1	Información sobre estas instrucciones.....	7
1.2	Explicación de los símbolos.....	7
1.3	Limitación de la responsabilidad.....	9
1.4	Derechos de autor.....	10
1.5	Declaración de conformidad.....	10
1.6	Disposiciones sobre la garantía.....	10
1.7	Servicio.....	10
<b>2</b>	<b>Seguridad</b> .....	<b>11</b>
2.1	Uso previsto.....	11
2.2	Responsabilidad del explotador.....	12
2.3	Requisitos que debe cumplir el personal.....	13
2.3.1	Cualificaciones.....	13
2.3.2	Personas no autorizadas.....	15
2.3.3	Formación.....	15
2.4	Aparato de protección personal.....	15
2.5	Peligros básicos.....	16
2.5.1	Peligros generales en el puesto de trabajo.....	17
2.5.2	Peligros derivados del sistema mecánico.....	17
2.5.3	Peligros derivados de la energía eléctrica.....	18
2.5.4	Peligros derivados de sustancias químicas.....	19
2.5.5	Peligros derivados de la energía hidráulica.....	21
2.5.6	Peligros derivados de los gases sometidos a presión .....	21
2.5.7	Peligros derivados de las altas o bajas temperaturas.....	22
2.5.8	Peligros derivados de un incendio.....	23
2.6	Comportamiento en caso de incendio o accidente.....	23
2.7	Dispositivos de seguridad.....	24
2.7.1	Ubicación de los dispositivos de seguridad.....	24
2.7.2	Descripción de los dispositivos de seguridad.....	25
2.8	Componentes de seguridad.....	27
2.9	Protección contra una reconexión.....	28
2.10	Protección del medio ambiente.....	29
2.11	Señalización.....	30
2.11.1	Señales de advertencia.....	31
<b>3</b>	<b>Datos técnicos</b> .....	<b>32</b>
3.1	Medidas.....	32

## Índice de contenido

---

3.2	Datos técnicos.....	33
3.3	Sustancias utilizadas.....	39
3.3.1	Fluidos caloportadores autorizados.....	41
3.4	Placa de características.....	43
<b>4</b>	<b>Transporte y almacenaje.....</b>	<b>45</b>
4.1	Indicaciones de seguridad para el transporte.....	45
4.2	Inspección del transporte.....	45
4.3	Transporte.....	46
4.4	Almacenaje.....	47
<b>5</b>	<b>Preparación.....</b>	<b>49</b>
5.1	Requisitos que debe cumplir el lugar de emplazamiento.....	49
5.2	Indicaciones de montaje.....	49
<b>6</b>	<b>Montaje y funcionamiento.....</b>	<b>56</b>
6.1	Visión general.....	56
6.2	Descripción breve.....	56
6.3	Descripción de los módulos utilizados.....	56
6.4	Indicadores y elementos de manejo.....	58
6.5	Conexiones.....	61
<b>7</b>	<b>Instalación y primera puesta en funcionamiento.....</b>	<b>65</b>
7.1	Proceso de instalación - IQ/OQ.....	65
7.2	Inicio y funcionamiento del sistema atemperante.....	66
7.3	Parada en caso de emergencia.....	68
7.4	Instrucciones resumidas.....	69
7.5	Llenado y purga de aire.....	80
7.6	Puesta en marcha de los sistemas de los medios de servicio.....	85
<b>8</b>	<b>Manejo.....</b>	<b>87</b>
8.1	Descripción general.....	87
8.2	Gestión de contraseñas/Administración de usuarios.....	88
8.3	Funciones de las teclas.....	90
8.4	Funcionamiento.....	91
8.4.1	Menú.....	92
8.4.1.1	Regulador de temperatura (temperatura de avance).....	93
8.4.1.2	Regulador de temperatura de producto N110.....	94
8.4.1.3	Regulador de presión de avance N163.....	95
8.4.1.4	Regulador de presión del vaso de expansión.....	96
8.4.1.5	Valor del límite de temperatura.....	96
8.4.1.6	Parámetros de la bomba.....	97
8.4.1.7	Limitación de potencia dinámica.....	98

8.4.1.8	Regulación dinámica de la potencia calorífica.....	99
8.4.2	Diagrama DTI del equipo.....	100
8.4.3	Valores.....	101
8.4.4	Tendencia.....	101
8.4.5	Configuración básica.....	102
8.4.6	Sistema.....	102
8.4.7	Lista de alarmas.....	106
8.5	Seguridad.....	107
8.6	Parada en caso de emergencia.....	109
8.7	Conexión.....	110
8.8	Ajuste del valor o valores nominales.....	116
<b>9</b>	<b>Intervalos.....</b>	<b>118</b>
9.1	Seguridad.....	118
9.2	Plan de mantenimiento.....	123
9.3	Trabajos de mantenimiento.....	124
9.3.1	Control visual.....	124
9.3.2	Leer la presión de la bomba en el manómetro.....	124
9.3.3	Comprobar si la bomba emite ruidos o tiene fugas.....	124
9.3.4	Controlar caloportador.....	125
9.3.5	Comprobación de hermeticidad de todo el sistema.....	125
9.3.6	Efectuar una prueba de fugas según EN 378.....	126
9.3.7	Comprobar dispositivos de seguridad.....	126
9.3.8	Comprobar si el compresor emite ruidos.....	126
9.4	Medidas posteriores a la realización del mantenimiento.....	127
<b>10</b>	<b>Averías.....</b>	<b>128</b>
10.1	Seguridad.....	128
10.2	Indicación de las averías.....	132
10.3	Resolución de problemas.....	133
10.4	Puesta en marcha después de reparar una avería.....	145
<b>11</b>	<b>Desmontaje y eliminación de residuos.....</b>	<b>147</b>
11.1	Seguridad.....	147
11.2	Desmontaje.....	148
11.3	Eliminación de residuos.....	150
11.3.1	Eliminación del medio refrigerante.....	150
11.3.2	Eliminación de residuos der embalaje.....	151
<b>12</b>	<b>Accesorios.....</b>	<b>152</b>
12.1	Accesorios.....	152
12.2	Interfaces y módulos.....	153

## Índice de contenido

---

12.3	Conexión del agua de refrigeración.....	154
12.4	Conexión para el fluido caloportador.....	155
12.5	Líquidos caloportadores.....	156
<b>13</b>	<b>Anexo.....</b>	<b>157</b>
13.1	Documento de instalación – IQ/OQ.....	157
13.2	Lista de señales.....	159
13.3	Declaración de conformidad.....	160
<b>14</b>	<b>Índice.....</b>	<b>162</b>

# 1 Aspectos generales

## 1.1 Información sobre estas instrucciones

Estas instrucciones permiten utilizar el equipo de manera segura y eficiente. Las instrucciones forman parte del equipo. Se deben guardar junto al equipo de forma que el personal pueda consultarlas en todo momento.

Antes de comenzar cualquier trabajo, el personal debe haber leído atentamente todas las instrucciones y debe haberlas comprendido. Para garantizar un trabajo seguro, es imprescindible respetar todas las indicaciones de seguridad y de procedimiento que aparecen en estas instrucciones.

Además, se debe cumplir la normativa local de prevención de accidentes y las disposiciones generales de seguridad que sean aplicables al ámbito de uso de este equipo.

Las ilustraciones que aparecen en estas instrucciones sirven para facilitar la comprensión básica de la información ofrecida y pueden no coincidir con el modelo real adquirido en cada caso.

Además de estas instrucciones, se deben cumplir las instrucciones del anexo relativas a los componentes instalados.

## 1.2 Explicación de los símbolos

### Indicaciones de seguridad

En estas instrucciones, las indicaciones de seguridad aparecen acompañadas de símbolos. Las indicaciones de seguridad van, asimismo, precedidas por palabras de señalización que expresan el alcance del riesgo.

Para evitar accidentes, lesiones personales y daños materiales, respete siempre las indicaciones de seguridad y proceda con cautela.



**¡PELIGRO!**

Esta combinación de símbolo y palabra de señalización hace referencia a una situación de peligro inmediato que, de no ser evitada, provocará la muerte o lesiones graves.



**¡ADVERTENCIA!**

Esta combinación de símbolo y palabra de señalización hace referencia a una situación de peligro probable que, de no ser evitada, puede provocar la muerte o lesiones graves.

## Aspectos generales

---



### ¡CUIDADO!

Esta combinación de símbolo y palabra de señalización hace referencia a una situación de peligro probable que, de no ser evitada, puede provocar lesiones leves o de poca consideración.



### ¡INDICACIÓN!

Esta combinación de símbolo y palabra de señalización hace referencia a una situación de peligro probable que, de no ser evitada, puede provocar daños materiales y medioambientales.

### Sugerencias y recomendaciones



*Este símbolo sirve para destacar las sugerencias y recomendaciones, así como la información necesaria para un funcionamiento eficiente y sin averías.*

### Indicaciones de seguridad especiales

Para llamar la atención sobre peligros especiales, en las indicaciones de seguridad se utilizan los siguientes símbolos:



### ¡PELIGRO!

Esta combinación de símbolo y palabra de señalización sirve para señalar los riesgos derivados de la corriente eléctrica. Si no se respetan las indicaciones de seguridad, existe peligro de lesiones graves o mortales.

### Signos utilizados en estas instrucciones

Para señalar las indicaciones de procedimiento, las descripciones de resultados, las enumeraciones, las referencias y otros elementos, en estas instrucciones se utilizan los siguientes signos y formas de destacar:

Signo	Explicación
⇒	Señala un estado o una sucesión automática de acontecimientos que se produce como resultado de una acción.
↪	Señala las referencias a otros capítulos de estas instrucciones y a otros documentos válidos.
■	Señala las enumeraciones y los ítems de una lista sin un orden establecido.
[Tecla]	Señala las denominaciones de teclas, botones y otros elementos de manejo.

### 1.3 Limitación de la responsabilidad

Todos los datos y las indicaciones de estas instrucciones han sido seleccionadas teniendo en cuenta las normas y disposiciones vigentes, el estado actual de la técnica y los conocimientos que hemos acumulado a lo largo de años de experiencia.

El fabricante no asume ninguna responsabilidad por los daños cuya causa sea:

- No respetar estas instrucciones
- No respetar el uso al que está destinado el equipo
- Emplear personal no capacitado
- Efectuar transformaciones en el equipo por cuenta propia
- Efectuar modificaciones técnicas
- Utilizar piezas de recambio no permitidas

En los siguientes casos, el producto suministrado puede no coincidir con las explicaciones e ilustraciones de este documento: solicitud de un modelo especial, adquisición de elementos opcionales, incorporación de las últimas modificaciones técnicas.

Son válidas las obligaciones estipuladas en el contrato de suministro, las condiciones generales de contratación, las condiciones de entrega del fabricante, así como las disposiciones legales que tengan vigencia en el momento de celebrarse el contrato.

### 1.4 Derechos de autor

Estas instrucciones están protegidas por derechos de autor y son exclusivamente para uso interno.

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.

### 1.5 Declaración de conformidad

La declaración de conformidad aparece en el capítulo 13.3.

### 1.6 Disposiciones sobre la garantía

Véanse las condiciones generales de contratación de LAUDA DR. R. WOBSER GMBH & CO. KG

### 1.7 Servicio

Nuestro departamento de servicio posventa le proporcionará cualquier información técnica que necesite.

¡Su especialista para un mantenimiento y una asistencia técnica adecuada!

Servicio técnico del aparato de regulación de temperatura de LAUDA

Teléfono: +49(0)9343 503-372 (alemán e inglés)

Fax: +49(0)9343 503-283

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

Además, nuestros empleados siempre están interesados en cualquier nueva información o experiencia que se derive del uso de nuestros productos y que pueda resultar útil para mejorarlos.

LAUDA DR. R. WOBSER GMBH & CO. KG

Pfarrstrasse 41/43

97922 Lauda-Königshofen (Alemania)

Teléfono: +49(0)9343 503-0

Fax: (0)9343 503-222

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

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

## 2 Seguridad

Este apartado proporciona una visión general de todos los aspectos importantes para una óptima protección del personal y para un funcionamiento seguro y sin averías del equipo.

El no cumplir las indicaciones de procedimiento o las indicaciones de seguridad de estas instrucciones puede ser causa de riesgos importantes.

### 2.1 Uso previsto

El equipo ha sido exclusivamente diseñado y construido para lo que aquí se describe como uso previsto.

El equipo sirve exclusivamente para regular, conforme a los parámetros indicados en los datos técnicos, la temperatura de los gases o fluido previamente acordados con el explotador.

El uso previsto incluye, además, el cumplimiento íntegro de toda la información contenida en estas instrucciones.

Cualquier uso que difiera del uso previsto o lo rebase es un uso incorrecto.



#### **¡ADVERTENCIA!** **Peligro por uso incorrecto**

El uso incorrecto del equipo puede dar lugar a situaciones de peligro.

- Nunca utilice el equipo con un fluido caloportador, un refrigerante o un aceite lubricante distinto del indicado en estas instrucciones.
- Nunca utilice el equipo para enfriar fluidos inflamables o medios explosivos.
- Nunca utilice el equipo para refrigerar alimentos.
- Nunca utilice el equipo en atmósferas potencialmente explosivas.
- Evite remodelar, reequipar o modificar el equipo o cualquiera de sus componentes individuales.

Quedan excluidos los derechos a reclamar por daños derivados de un uso incorrecto.

## 2.2 Responsabilidad del explotador

### Explotador

El explotador es aquella persona que, con fines industriales o económicos, explota ella misma el equipo o lo cede a un tercero para su aprovechamiento/aplicación y, durante la explotación del equipo, es la responsable legal del producto en lo concerniente a la protección del usuario, del personal o de terceras personas.

### Obligaciones del explotador

El equipo está destinado al sector industrial. El explotador del equipo debe, por tanto, cumplir las obligaciones legales sobre seguridad laboral propias de este sector.

Además de las indicaciones de seguridad de estas instrucciones, deben cumplirse las normas de seguridad, prevención de accidentes y protección del medio ambiente propias del ámbito de uso equipo.

Y sobre todo se aplica lo siguiente:

- El explotador debe informarse sobre las normas de protección laboral vigentes y debe determinar, mediante una evaluación de riesgos, los peligros derivados de las condiciones de trabajo especiales que haya en el lugar de uso del equipo. Tomando como base esta información, debe redactar instrucciones específicas para el funcionamiento del equipo.
- Únicamente para los explotadores dentro de la CEE: Los explotadores deben tener en cuenta y cumplir las normas vigentes del Reglamento (UE) n.º 517/2014, así como del Reglamento (CE) n.º 303/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo sobre determinados gases fluorados de efecto invernadero y sobre personal certificado.
- Si no está garantizada la ausencia de suciedad en el sistema caloportador, el explotador debe instalar colectores de suciedad o filtros de puesta en marcha suplementarios.
- El explotador debe instruir a los operarios sobre las características peligrosas del refrigerante y de las demás sustancias utilizadas por el equipo.
- El explotador debe, durante todo el periodo de uso del equipo, comprobar que las instrucciones de funcionamiento redactadas por él se corresponden con la versión actual de la normativa. Si no es así, deberá actualizar sus instrucciones.
- El explotador debe regular y establecer con claridad las responsabilidades de instalación, manejo, reparación de averías, mantenimiento y limpieza.
- El explotador debe asegurarse de que todos los empleados que trabajen con el equipo hayan leído y comprendido estas instrucciones. Además, debe proporcionar formación periódica al personal e informarlo sobre los peligros existentes.
- El explotador debe facilitar al personal el equipo de protección necesario y enseñarle obligatoriamente a utilizarlo.

Además, el explotador es responsable de mantener permanentemente el equipo en un perfecto estado técnico. Por consiguiente:

- El explotador debe asegurarse de que se respetan los intervalos de mantenimiento descritos en estas instrucciones.
- El explotador debe ordenar una revisión periódica de los dispositivos de seguridad en la que se verifique que están completos y funcionan correctamente.
- El explotador debe asegurarse de controlar periódicamente el estado del fluido caloportador.
- El explotador debe garantizar que, en el circuito de agua de refrigeración, el agua tenga la calidad requerida (véase Capítulo 3.3 »Sustancias utilizadas« en la página 39) y debe someter dicha calidad a las comprobaciones periódicas prescritas.

## 2.3 Requisitos que debe cumplir el personal

### 2.3.1 Cualificaciones



**¡ADVERTENCIA!**  
**Peligro de lesiones si el personal no posee la cualificación suficiente**

Si el personal que trabaja en el equipo, o en la zona de peligro del equipo, no posee la cualificación necesaria, pueden producirse lesiones graves y/o daños materiales importantes.

- Todas las actividades deben ser realizadas únicamente por personal cualificado.
- El personal no cualificado debe mantenerse fuera de las zonas de peligro.

En estas instrucciones se mencionan las siguientes cualificaciones del personal, correspondientes a cada ámbito de actividad respectivo:

#### **Electricista**

Gracias a su formación especializada, sus conocimientos y su experiencia, así como a su conocimiento de las normas y disposiciones pertinentes, los electricistas están capacitados para realizar trabajos en equipos eléctricos y para detectar y evitar por sí mismos los posibles peligros.

Los electricistas han sido específicamente formados para el entorno de trabajo en el que operan y conocen las normas y disposiciones aplicables a ese entorno.

Los electricistas deben cumplir las disposiciones legales vigentes sobre prevención de accidentes.

### **Personal especializado**

Gracias a su formación especializada, sus conocimientos y su experiencia, así como a su conocimiento de las normas y disposiciones pertinentes, el personal especializado está capacitado para realizar los trabajos que se le asignen y para detectar y evitar por sí mismo los posibles peligros.

### **Especialistas en refrigeración**

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

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

### **Operador de grúa**

El conductor de grúa tiene, por lo menos, 18 años de edad y sus facultades físicas, intelectuales y psicológicas lo capacitan para manejar grúas.

Además, el operador de grúa ha sido específicamente formado para manejar grúas.

El operador de grúa ha certificado ante el explotador su capacidad para manejar grúas y, en consecuencia, el explotador le ha encargado por escrito dicha actividad.

### **Persona formada**

La persona formada ha recibido formación impartida por el explotador acerca de las tareas que se le asignarán y los peligros que pueden derivarse de un comportamiento inadecuado.

Únicamente se emplearán personas de las que se pueda esperar responsabilidad y formalidad en el cumplimiento de sus trabajos. No deben emplearse trabajadores cuya capacidad de reacción esté mermada por el consumo de drogas, alcohol o medicamentos.

El personal empleado debe dominar el idioma en el que esté escrito el manual de instrucciones.

A la hora de seleccionar al personal, se debe cumplir la normativa sobre edad y cualificación profesional que tenga validez en el lugar de uso del equipo.

### 2.3.2 Personas no autorizadas

**¡ADVERTENCIA!**

**¡Las personas no autorizadas corren peligro de muerte si se sitúan en la zona de peligro y de trabajo!**

Las personas que no están autorizadas y no cumplen los requisitos aquí descritos no conocen los peligros existentes en la zona de trabajo. Por eso, las personas no autorizadas corren peligro de sufrir lesiones graves o incluso mortales.

- Las personas no autorizadas deben mantenerse fuera de la zona de peligro y trabajo.
- En caso de duda, diríjase a la persona en cuestión y, en su caso, exíjale que salga de la zona de peligro y trabajo.
- Interrumpa los trabajos mientras haya alguna persona no autorizada dentro de la zona de peligro y trabajo.

### 2.3.3 Formación

El personal debe recibir del explotador formación periódica. Para un mejor seguimiento, la formación impartida se debe protocolizar.

El protocolo debe contener la siguiente información mínima:

- Fecha de la formación
- Nombre del trabajador que la ha recibido
- Tipo de formación
- Nombre del trabajador que la ha impartido
- Firma del trabajador que la ha recibido

## 2.4 Aparato de protección personal

El equipo de protección personal sirve para proteger al personal de los peligros que pueden comprometer su seguridad o su salud durante el trabajo.

Para realizar cualquier trabajo en el equipo o con el equipo, el personal debe ponerse el equipo de protección. En los capítulos individuales de estas instrucciones se hace referencia explícita a dicho equipo. A continuación explicaremos en qué consiste este equipo de protección personal:

- Antes de comenzar sus respectivos trabajos, póngase el equipo de protección personal exigido en los diferentes capítulos de estas instrucciones.
- Respete las indicaciones sobre el equipo de protección personal colocadas en la zona de trabajo.

## Descripción del equipo de protección personal



### Ropa protectora

La ropa protectora es ropa de trabajo ceñida que tiene gran resistencia a la rotura, tiene mangas ajustadas y carece de partes que sobresalen. Esta ropa sirve, principalmente, para evitar que los trabajadores se enganchen con las partes móviles de las máquinas. No lleve anillos, cadenas ni otro tipo de joyas.



### Guantes protectores contra el frío

Son guantes de seguridad hechos de cuero resistente a los ácidos y al frío. Los guantes protectores sirven para proteger las manos del contacto con piezas muy frías y cantidades pequeñas de refrigerante.



### Gafas protectoras

Las gafas protectoras sirven para proteger los ojos de las partículas volantes y las salpicaduras de líquido.



### Calzado de seguridad

El calzado de seguridad sirve para proteger contra la caída de piezas pesadas y contra el deslizamiento sobre suelos resbaladizos.



### Guantes protectores

Los guantes protectores sirven para proteger las manos al retirar los revestimientos de protección externos.

## 2.5 Peligros básicos

En el siguiente apartado se mencionan los riesgos residuales que puede plantear el equipo y que han sido determinados por medio de una evaluación de riesgos.

Con el fin de minimizar los riesgos para la salud y evitar situaciones peligrosas, deben respetarse las indicaciones de seguridad que aparecen aquí y en los demás capítulos de estas instrucciones.

## 2.5.1 Peligros generales en el puesto de trabajo

### Acumulaciones de fluido



**¡CUIDADO!**  
**Peligro de lesiones en caso de resbalar sobre una acumulación de fluido**

Si algún trabajador resbala sobre fluido acumulado en el suelo, puede caerse. Las caídas pueden provocar lesiones.

- Elimine inmediatamente las acumulaciones de fluido utilizando los medios apropiados.
- Utilice calzado de seguridad antideslizante.
- Coloque indicaciones de advertencia y señales prescriptivas en las zonas donde el fluido pueda acumularse en el suelo.

## 2.5.2 Peligros derivados del sistema mecánico

### Compresor/Bomba con motor



**¡ADVERTENCIA!**  
**¡Peligro de lesiones por movimiento de componentes!**

Los componentes con movimiento rotatorio y/o lineal pueden provocar lesiones graves.

- Durante el funcionamiento del equipo, no introduzca la mano ni intervenga en los componentes que estén en movimiento.
- Durante el funcionamiento del equipo, no abra las cubiertas ni las tapas de mantenimiento.
- Tenga en cuenta el tiempo en que el equipo continúa en marcha por efecto de la inercia: Antes de abrir las cubiertas para realizar trabajos de mantenimiento, asegúrese de que todos los componentes se han parado.
- En la zona de peligro, lleve puesta ropa protectora ceñida con gran resistencia a la rotura.
- Antes de realizar cualquier trabajo en los componentes móviles, desconecte el equipo y protéjalo para evitar reconexiones. Espere a que todos los componentes se hayan parado.

### 2.5.3 Peligros derivados de la energía eléctrica

#### Corriente eléctrica



**¡PELIGRO!**  
**¡Peligro de muerte por corriente eléctrica!**

Tocar una pieza bajo tensión puede ser causa directa de muerte por descarga eléctrica. Los daños en el aislamiento o en un componente individual pueden dar lugar a un peligro de muerte.

- Los trabajos en el equipo eléctrico deben ser realizados solamente por electricistas.
- Si observa algún daño en el aislamiento, desconecte inmediatamente la fuente de alimentación y ordene que la reparen.
- Antes de comenzar a trabajar en cualquier pieza activa de un equipo o medio de producción eléctrico, elimine la tensión del mismo y asegúrese de que la ausencia de tensión se mantenga durante todo el tiempo de trabajo. Para ello, tenga en cuenta las siguientes 5 normas de seguridad:
  - Desconecte la pieza.
  - Protéjala para evitar una reconexión.
  - Confirme la ausencia de tensión.
  - Ponga a tierra y cortocircuite.
  - Tape o separe con barreras las piezas contiguas que estén bajo tensión.
- Nunca puentee ni desactive los fusibles. Si necesita cambiar algún fusible, respete la intensidad de corriente indicada.
- Mantenga las piezas bajo tensión alejadas de la humedad. La humedad puede provocar cortocircuitos.

## 2.5.4 Peligros derivados de sustancias químicas

### Caloportador



**¡ADVERTENCIA!**  
**¡Peligro de lesiones causadas por caloportadores (p. ej. aceites térmicos)!**

Una fuga del fluido caloportador contenido en el circuito caloportador del equipo puede dañar gravemente la salud y el medio ambiente.

- Nunca abra bruscamente el circuito caloportador.
- Evite los daños en las tuberías del mismo.
- En caso de fuga:
  - Desconecte el equipo y asegúrelo para que no se vuelva a conectar.
  - Ventile bien el recinto donde está instalado el equipo.
- Utilizando un material absorbente (arena, diatomita, aglutinante para ácidos, aglutinante universal o serrín), recoja el caloportador derramado y deséchelo reglamentariamente.
- Observe las indicaciones de seguridad adicionales que aparecen en la hoja de datos de material relativa al caloportador utilizado, que está incluida en el anexo.

### Nitrógeno



**¡ADVERTENCIA!**  
**Tubo de soplado de nitrógeno**

¡Peligro de asfixia!

- El nitrógeno purgado debe ser evacuado de modo seguro a través del tubo de soplado.

### Refrigerante líquido



**¡ADVERTENCIA!**  
**¡Riesgo de asfixia debido a una alta concentración de gas! ¡Riesgo de congelación por contacto con la piel o los ojos!**

El refrigerante líquido derramado en una alta concentración puede provocar la pérdida del conocimiento con inmovilización y asfixia. El contacto de la piel o los ojos con el refrigerante líquido puede causar congelación. Una fuga del refrigerante contenido en el circuito de refrigeración del equipo puede dañar gravemente la salud y el medio ambiente.

- Nunca lleve a cabo trabajos en el circuito de refrigeración. Nunca abra bruscamente el circuito de refrigeración.
- Evite los daños en las tuberías del mismo.
- Evite el contacto con la piel y los ojos. Lleve guantes protectores y gafas protectoras con pantallas laterales cuando trabaje con recipientes y tuberías de refrigerante o con dispositivos de alimentación.
- En caso de fuga:
  - Desconecte el equipo y asegúrelo para que no se vuelva a conectar.
  - Ventile bien el recinto donde está instalado el equipo.
- Si se produce un contacto con la piel o los ojos, lave inmediatamente la zona afectada con abundante agua. Consulte a un médico.
- Observe las indicaciones de seguridad adicionales que aparecen en la hoja de datos de material relativa al refrigerante utilizado.
- No coma, beba ni fume durante el trabajo.

## 2.5.5 Peligros derivados de la energía hidráulica

### Recipientes a presión/tuberías



**¡ADVERTENCIA!**  
**¡Peligro de muerte si se trabaja incorrectamente con recipiente a presión/tuberías!**

El manejo incorrecto de recipientes a presión puede provocar descargas de presión repentinas y provocar lesiones graves o incluso mortales, además de importantes daños materiales.

- Nunca realice trabajos de soldadura en el recipiente a presión.
- No realice ningún tipo de mecanizado en el recipiente a presión.
- Después de conectar la tubería hidráulica, purgue por completo el aire del recipiente a presión mediante el tornillo de purga de aire.
- No comience a trabajar en un equipo provisto de recipiente a presión sin antes haber descargado por completo la presión hidráulica y haber verificado la ausencia de presión.
- No comience a trabajar en un recipiente a presión sin antes haber descargado por completo la presión de precarga del gas.

## 2.5.6 Peligros derivados de los gases sometidos a presión

### Componentes sometidos a presión



**¡ADVERTENCIA!**  
**¡Peligro de muerte causada por componentes sometidos a presión!**

Si los componentes sometidos a presión se manejan incorrectamente, pueden moverse incontroladamente y provocar lesiones graves. Si los componentes sometidos a presión se manejan incorrectamente o tienen algún defecto, pueden expulsar líquido a alta presión y provocar lesiones graves o incluso mortales.

Antes de empezar a trabajar en estos componentes:

- Elimine la presión de los mismos. Descargue también cualquier energía residual que pueda haber en ellos.
- Verifique siempre que no pueda producirse una salida inesperada de líquidos.
- Encargue al personal especializado que cambie los componentes defectuosos que durante el funcionamiento estén sometidos a presión.

### 2.5.7 Peligros derivados de las altas o bajas temperaturas

#### Superficies calientes o muy frías



**¡ADVERTENCIA!**  
**¡Peligro de lesiones causadas por superficies calientes o muy frías!**

Las superficies de las bridas y tuberías pueden calentarse o enfriarse excesivamente. El contacto con superficies calientes provoca graves quemaduras en la piel. El contacto con superficies muy frías provoca graves congelaciones en la piel.

- Como norma general, para realizar cualquier trabajo cerca de una superficie caliente o muy fría, utilice ropa protectora resistente a las temperaturas extremas, así como guantes protectores.
- Aísle todas las bridas y tuberías para evitar lesiones y pérdidas térmicas.
- Antes de iniciar cualquier trabajo, asegúrese de que todas las superficies se encuentran a temperatura ambiente.

#### Sustancias calientes



**¡ADVERTENCIA!**  
**¡Peligro de lesiones causadas por el uso de sustancias calientes!**

Las sustancias utilizadas pueden alcanzar altas temperaturas durante el funcionamiento del equipo. El contacto con sustancias calientes provoca graves quemaduras en la piel.

- Como norma general, para trabajar con cualquier sustancia utilizada por el equipo, utilice ropa protectora resistente al calor y guantes protectores.
- Antes de empezar a trabajar con las sustancias que utiliza el equipo, compruebe si están calientes. Si es necesario, espere a que se enfríen.

## 2.5.8 Peligros derivados de un incendio

### Protección contra incendios



**¡ADVERTENCIA!**  
**Peligro de lesiones causadas por limitaciones o errores a la hora de apagar un incendio**

Un incendio puede provocar lesiones graves o incluso mortales, además de importantes daños materiales.

- Mantenga siempre despejadas las rutas de evacuación.
- No introduzca en la zona de peligro una llama descubierta ni una fuente de calor externa.
- No almacene materiales inflamables cerca del equipo.
- Verifique que dispone de medios adecuados para la extinción de incendios y que estos medios están listos para el uso.
- Con respecto al uso de extintores, tenga en cuenta lo siguiente:
  - Asegúrese de disponer de extintores adecuados al riesgo potencial de incendio en sus instalaciones.
  - Compruebe periódicamente la operatividad de los extintores conforme a los intervalos fijados por la legislación nacional.
  - Si necesita utilizar el extintor, observe las indicaciones de seguridad y manejo impresas en él.
- Asegúrese de que el personal está familiarizado con el procedimiento necesario para casos de incendio.

## 2.6 Comportamiento en caso de incendio o accidente

### Medidas preventivas

- ¡Esté siempre preparado para un eventual incendio o accidente!
- Guarde el material de primeros auxilios (botiquín, mantas, etc.) y los dispositivos de extinción de incendios al alcance de la mano y listos para el uso.
- Familiarice al personal con los dispositivos y materiales de aviso de accidente, primeros auxilios y salvamento.
- Mantenga despejadas las rutas de acceso destinadas a los vehículos de emergencia.

### Medidas en caso de incendio o accidente

- Activar inmediatamente la parada de emergencia mediante el dispositivo de parada de emergencia.
- Si no existe riesgo para su propia salud, saque de la zona de peligro a las personas que estén en ella.
- Si es preciso, preste los primeros auxilios que sean necesarios.
- Avise a los bomberos y/o al servicio de socorro.

- En caso de incendio: Si no existe riesgo para su propia salud, intente apagar el fuego con los dispositivos de extinción de incendios hasta que lleguen los bomberos.
- Informe a aquellas personas que sean las responsables en el lugar de uso del equipo.
- Despeje las rutas de acceso destinadas a los vehículos de emergencia.
- Proporcione a los vehículos de emergencia las indicaciones necesarias.

### 2.7 Dispositivos de seguridad



**¡ADVERTENCIA!**  
**¡Peligro de muerte causada por dispositivos de seguridad inoperantes!**

Si los dispositivos de seguridad no funcionan o están desactivados, pueden producirse lesiones graves o incluso mortales.

- Antes de empezar a trabajar, compruebe que todos los dispositivos de seguridad funcionan correctamente y están bien instalados.
- Nunca desactive ni puentee los dispositivos de seguridad.
- Asegúrese de que todos los dispositivos de seguridad están permanentemente accesibles.

#### 2.7.1 Ubicación de los dispositivos de seguridad

La siguiente figura muestra la ubicación de los dispositivos de seguridad.



*Las ubicaciones de los dispositivos de seguridad se encuentran adicionalmente en las hojas de cotas del anexo.*

## Dispositivos de seguridad



Fig. 1: Posición del botón de parada de emergencia

1. Botón de parada de emergencia
2. Válvula de seguridad S100 (incorporada)
3. Interruptor principal

## 2.7.2 Descripción de los dispositivos de seguridad

### Botón de parada de emergencia



Fig. 2: Botón de parada de emergencia

Pulsando el botón de parada de emergencia el equipo se para mediante la desconexión inmediata del suministro de energía o mediante la separación mecánica de los elementos motrices. Después de haber pulsado el botón de parada de emergencia, es preciso girarlo para desbloquearlo y así poder conectar de nuevo el equipo.



**¡ADVERTENCIA!**  
**¡Peligro de muerte si el equipo se vuelve a conectar inesperadamente!**

Si el equipo se vuelve a conectar inesperadamente, puede provocar lesiones graves o incluso mortales.

- Antes de volver a conectar el equipo, asegúrese de que ha eliminado la causa que provocó la parada de emergencia y compruebe que todos los dispositivos de seguridad están montados y funcionan correctamente.
- Desbloquee el botón de parada de emergencia tras haberse cerciorado de que ya no hay ningún peligro.

### Interruptor principal



Fig. 3: Interruptor principal

Al girar el interruptor principal hasta la posición "0", el equipo se para mediante la desconexión inmediata del suministro de energía.



**¡ADVERTENCIA!**  
**¡Peligro de muerte si el equipo se vuelve a conectar inesperadamente!**

Si el equipo se vuelve a conectar inesperadamente, puede provocar lesiones graves o incluso mortales.

- Antes de volver a conectar el equipo, asegúrese de que ha eliminado la causa que provocó la parada de emergencia y compruebe que todos los dispositivos de seguridad están montados y funcionan correctamente.
- Gire el interruptor principal hasta la posición "I" tras haberse cerciorado de que ya no hay ningún peligro.



Las válvulas de seguridad forman parte de la grifería de seguridad y sirven para descargar la presión de los espacios sometidos a presión (calderas de vapor, recipientes a presión, tuberías, recipientes de transporte, etc.). Si la presión aumenta por encima de los valores máximos permitidos, las válvulas de seguridad se encargan de expulsar a la atmósfera los gases, vapores o líquidos.

Fig. 4: Válvula de seguridad

## 2.8 Componentes de seguridad

Sistema caloportador		
Núm. de pos.	Denominación	Efecto
F100	Regulador de caudal	Desconexión del equipo*
F105	Limitador de temperatura de seguridad	Desconexión del equipo*
F110	Vigilancia de nivel mín.	Desconexión del equipo*
F194	Limitador de temperatura	Función (enfriamiento)
S100	Válvula de seguridad	Salida del caloportador, descarga de presión

\* La desconexión del equipo requiere la desconexión de la bomba, la desconexión del calentador y la colocación de una alarma.

Sistema de refrigeración		
Núm. de pos.	Denominación	Efecto
F505	Controlador de presión de aceite	Desconexión del compresor V500
F510	Limitador de altas presiones	Desconexión del compresor V500
F515	Limitador de seguridad de alta presión	Desconexión del compresor V500

### 2.9 Protección contra una reconexión



**¡ADVERTENCIA!**  
**¡Peligro de muerte si el equipo se vuelve a conectar inesperadamente o sin autorización!**

Si el equipo se vuelve a conectar inesperadamente o sin autorización, puede provocar lesiones graves o incluso mortales.

- Antes de volver a conectar el equipo, asegúrese de que todos los dispositivos de seguridad están montados y funcionan correctamente, y compruebe que no existe ningún peligro para las personas.
- Respete siempre el procedimiento descrito a continuación para asegurar el equipo contra una nueva conexión.

#### Protección contra una reconexión

1. Desconecte el suministro de energía.
2. Comunique a las personas responsables que se van a realizar trabajos en la zona de peligro.
3. Coloque un rótulo en el equipo que informe sobre los trabajos realizados en la zona de peligro y prohíba conectar el equipo. El rótulo debe contener la siguiente información:
  - Fecha en que ha sido desconectado:
  - Hora a la que ha sido desconectado:
  - Persona que lo ha desconectado:
  - Indicación: ¡Prohibido conectar el equipo!
  - Indicación: Antes de conectar el equipo, es obligatorio asegurarse de que no existe ningún peligro para las personas.

## 2.10 Protección del medio ambiente

 <p><b>¡INDICACIÓN!</b> <b>¡Peligro para el medio ambiente por manipulación incorrecta de sustancias nocivas para el medio ambiente!</b></p>	<p>La manipulación inadecuada de sustancias nocivas para el medio ambiente (sobre todo la eliminación incorrecta de las mismas), puede provocar daños medioambientales importantes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Respete siempre las indicaciones que aparecen más abajo respecto a cómo manipular y eliminar las sustancias nocivas para el medio ambiente.</li> <li>● Si, accidentalmente, las sustancias nocivas llegan a contaminar el entorno, adopte inmediatamente las medidas pertinentes. En caso de duda, informe sobre los daños a las autoridades municipales competentes y consulte qué medidas se deben tomar.</li> </ul>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**El equipo utiliza las siguientes sustancias nocivas para el medio ambiente:**

**Refrigerante**

Los refrigerantes son productos que perjudican el medio ambiente y que tienen un impacto dañino en el clima (efecto invernadero) y, por consiguiente, no deben llegar a la atmósfera. Por eso se debe actuar con extremo cuidado y precaución. El personal que trabaje con refrigerantes debe informar e instruir regularmente sobre los posibles riesgos y sobre la manipulación segura de estos productos.

Observe obligatoriamente la hoja de datos de seguridad del fabricante.

**Gases fluorados de efecto invernadero (gases F)**

Se denominan gases F a los hidrofluorocarburos (HFC), perfluorocarburos (PFC) y el hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>), así como a los preparados que contengan dichas sustancias. Los gases F se utilizan como refrigerantes, por lo que deben cumplirse las mismas disposiciones.

Normas adicionales: La manipulación de los gases F únicamente puede llevarse a cabo por personal certificado.

Observe obligatoriamente la hoja de datos de seguridad del fabricante.

**Caloportadores (aceites térmicos)**

Los caloportadores pueden contener sustancias tóxicas y nocivas para el medio ambiente. Estas sustancias contaminan el agua y, por ello, se debe impedir su presencia en el medio ambiente. Deben ser retirados por una empresa especializada en la eliminación de residuos.

Observe obligatoriamente la hoja de datos de seguridad del fabricante.

## Lubricantes

Los lubricantes como grasas y aceites contienen sustancias tóxicas. No deben llegar hasta el medio ambiente. Deben ser retirados por una empresa especializada en la eliminación de residuos.

## Gases F

Labelling acc. to (EU) No. 517/2014 Kennzeichnung nach (EU) Nr. 517/2014  Equipment contains fluorinated greenhouse gases covered by the Kyoto Protocol. Anlage enthält fluorierte Treibhausgase, die im Kyoto-protokoll erfasst sind.	Cooling Circuit I / Kältekreis I		Cooling Circuit II / Kältekreis II	
	<b>R-449A</b>		<b>R-508A</b>	
Filling charge	6 kg	Filling charge	2,4 kg	
Füllmenge		Füllmenge		
GWP	1397	GWP	13214	
CO <sub>2</sub> -Equivalent	8382 kg	CO <sub>2</sub> -Equivalent	31714 kg	
CO <sub>2</sub> -Äquivalent		CO <sub>2</sub> -Äquivalent		

Fig. 5: KHS 2190 W

Labelling acc. to (EU) No. 517/2014 Kennzeichnung nach (EU) Nr. 517/2014  Equipment contains fluorinated greenhouse gases covered by the Kyoto Protocol. Anlage enthält fluorierte Treibhausgase, die im Kyoto-protokoll erfasst sind.	<b>R407F</b>	
	Filling charge	7 kg
Füllmenge		
GWP	1825	
CO <sub>2</sub> -Equivalent	12775 kg	
CO <sub>2</sub> -Äquivalent		

Fig. 6: KHS 3560 W

## 2.11 Señalización

En la zona de trabajo están presentes los siguientes símbolos y rótulos. Todos ellos hacen referencia al entorno inmediato en el que están colocados.



**¡ADVERTENCIA!**  
**¡Peligro de lesiones si los símbolos no son legibles!**

Con el paso del tiempo, los adhesivos y rótulos van quedando ilegibles debido a la suciedad o a otras causas, lo cual impide que el personal pueda detectar los peligros existentes y seguir las indicaciones de manejo necesarias. Eso da lugar a un peligro de lesiones.

- Mantenga siempre legibles todas las indicaciones de seguridad, advertencia y manejo.
- Cambie inmediatamente cualquier rótulo o adhesivo que esté dañado.

### 2.11.1 Señales de advertencia

#### Tensión eléctrica



En el espacio de trabajo señalado con este símbolo solamente deben trabajar los electricistas.

Las personas no autorizadas no deben ocupar el puesto de trabajo que esté señalado con este símbolo, y tampoco abrir el armario que esté señalado con este símbolo.

### 3 Datos técnicos

#### 3.1 Medidas

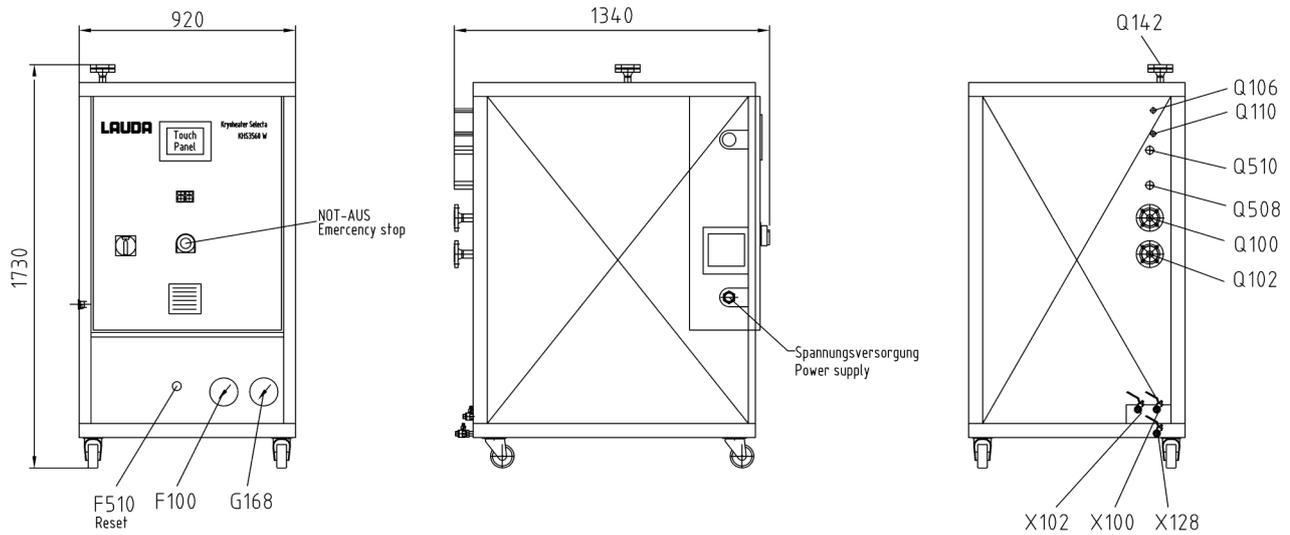


Fig. 7: Medidas

### 3.2 Datos técnicos

	KHS 3560 W	KHS 2190 W	Unidad
	Valor	Valor	
Rango de temperatura de trabajo	-60...200	-90...200	°C
Rango de temperatura ambiente	5...40	5...40	°C
Humedad relativa del aire, máx. a 35 °C	35	35	°C
Distancia entre el equipo y su entorno			
por delante	1	1	m
por detrás	1	1	m
derecha	1	1	m
izquierda	1	1	m
Temperatura de almacenamiento	+10 °C...+35 °C	+10 °C...+35 °C	°C
Precisión de ajuste	0,1	0,1	°C
Resolución de visualización	0,1	0,1	°C
Volumen de llenado mínimo	15	15	l
Volumen de llenado adicional en el recipiente de expansión	40	40	l
Refrigerante nivel 1	R-407F	R-449A	
Refrigerante nivel 2	./.	R-508A	
Enfriamiento de la máquina frigorífica	Agua	Agua	
Conexiones para el agua de refrigeración	G1", G= exterior	G1", G= exterior	
Diámetro mínimo del tubo flexible para agua de refrigeración	25	25	mm
Rango de temperatura del agua de enfriamiento/Rango de temperatura del agua de enfriamiento sin pérdida de potencia	5...30 5...25	5...30 5...25	°C °C
Presión del agua de refrigeración	2,5...10	2,5...10	bar
Consumo máximo de agua de refrigeración Temperatura 20 °C, presión diferencial 3 bar	4	2,3	m³/h

## Datos técnicos

	Temperatura	KHS 3560 W			KHS 2190 W		
		HTF	Valor	Unidad	HTF	Valor	Unidad
Potencia de frío (a 20 °C) de temperatura ambiente, 22 °C temperatura de agua de refrigeración	200 °C	Kryo 65	35	kW	Kryo 90		kW
	100 °C	Kryo 65	35	kW	Kryo 90		kW
	20 °C	Kryo 65	35	kW	Kryo 90	21	kW
	10 °C	Kryo 65	32	kW	Kryo 90		kW
	0 °C	Kryo 65	30	kW	Kryo 90	18	kW
	-10 °C	Kryo 65	29	kW	Kryo 90		kW
	-20 °C	Kryo 65	18	kW	Kryo 90	11	kW
	-30 °C	Kryo 65	14	kW	Kryo 90		kW
	-40 °C	Kryo 65	10	kW	Kryo 90	10	kW
	-50 °C	Kryo 65	6	kW	Kryo 90		kW
	-60 °C	Kryo 65	2,5	kW	Kryo 90	9	kW
	-70 °C	Kryo 65			Kryo 90		kW
	-80 °C	Kryo 65			Kryo 90	3,5	kW
	-90 °C	Kryo 65			Kryo 90	1	kW

		KHS 3560 W	KHS 2190 W	Unidad
		Valor	Valor	
Potencia calorífica		18	18	kW
Potencia absorbida total @ 400 V; 3/PE; 50 Hz		43,1	32,8	kW
Consumo de corriente máx. 400 V; 50 Hz		65,3	56,1	A
Grado de protección		IP54	IP54	
Tipo de bomba		Bomba periférica	Bomba periférica	
Capacidad de la bomba (agua a 20 °C)	Caudal máx.*	5,5	5,7	bar
	Caudal máx.*	85	85	l/min
Conexiones		DN 25	DN 25	mm
Medidas	Anchura	1340	1340	mm
	Profundidad	920	920	mm
	Altura	1730	1730	mm
Peso (vacío)		850	890	kg
Dispositivos de seguridad (tipo)		III, FL	III, FL	
Clase de protección				
Los equipos pertenecen a las siguientes clases de la norma EMC				

\*Presión en la tubuladura de la bomba **sin** presión superpuesta

	KHS 3560 W	KHS 2190 W
Emplazamiento en edificio	sí	sí
Emplazamiento al aire libre	no	no
Emplazamiento en zona potencialmente explosiva	no	no
Tiempo de funcionamiento máx. ininterrumpido	Funcionamiento continuo**	Funcionamiento continuo**

\*\*exceptuando los tiempos de mantenimiento requeridos por la normativa legal y las normas de seguridad técnica

Consumo de agua

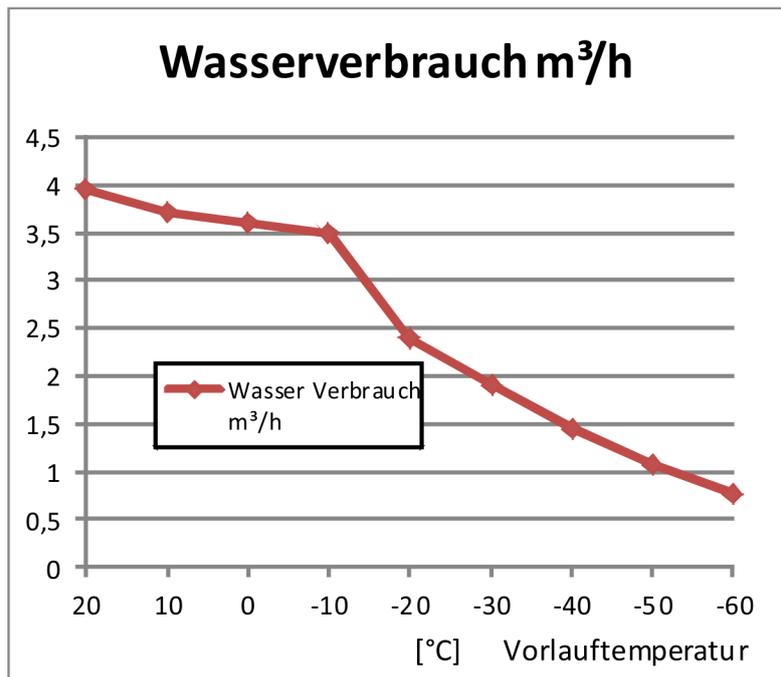


Fig. 8: Consumo de agua KHS 3560 W

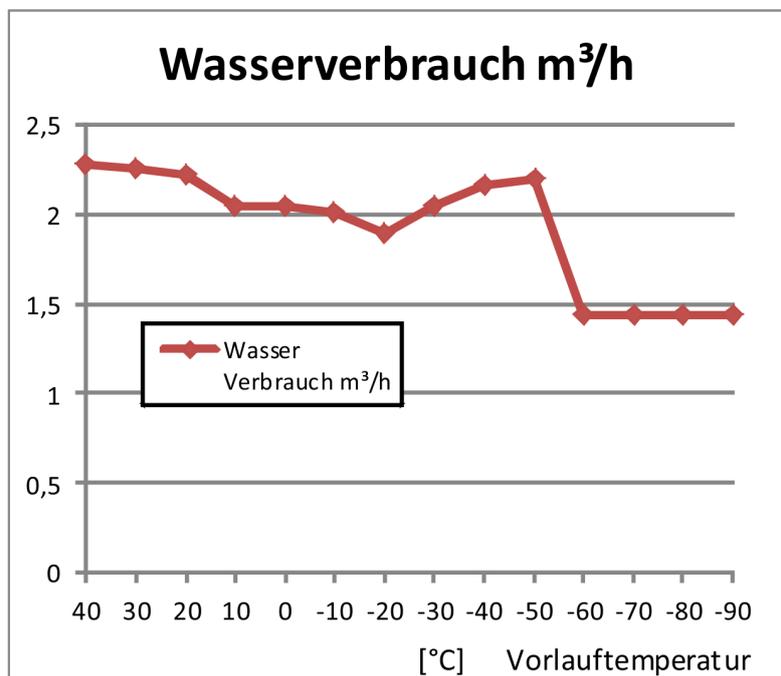


Fig. 9: Consumo de agua KHS 2190 W



**Consumo de agua**

El consumo de agua se determinó a una temperatura ambiente de 20 °C y una temperatura de agua de refrigeración de 22 °C.

**Curva característica de la bomba**

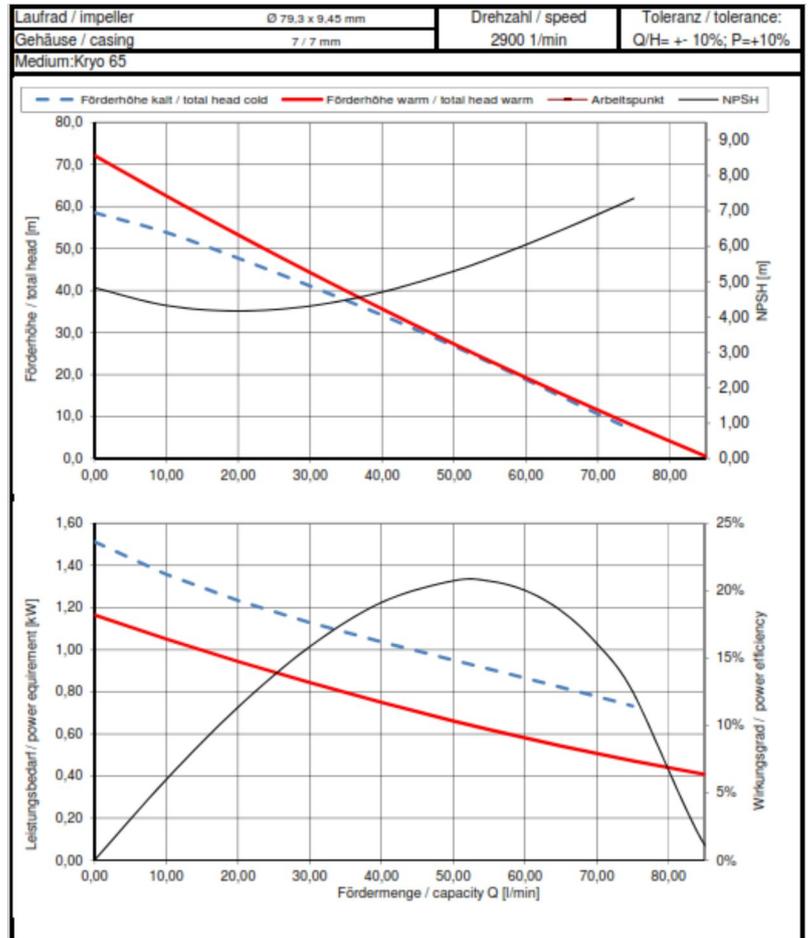


Fig. 10: Curva característica de la bomba KHS 3560 W

## Datos técnicos

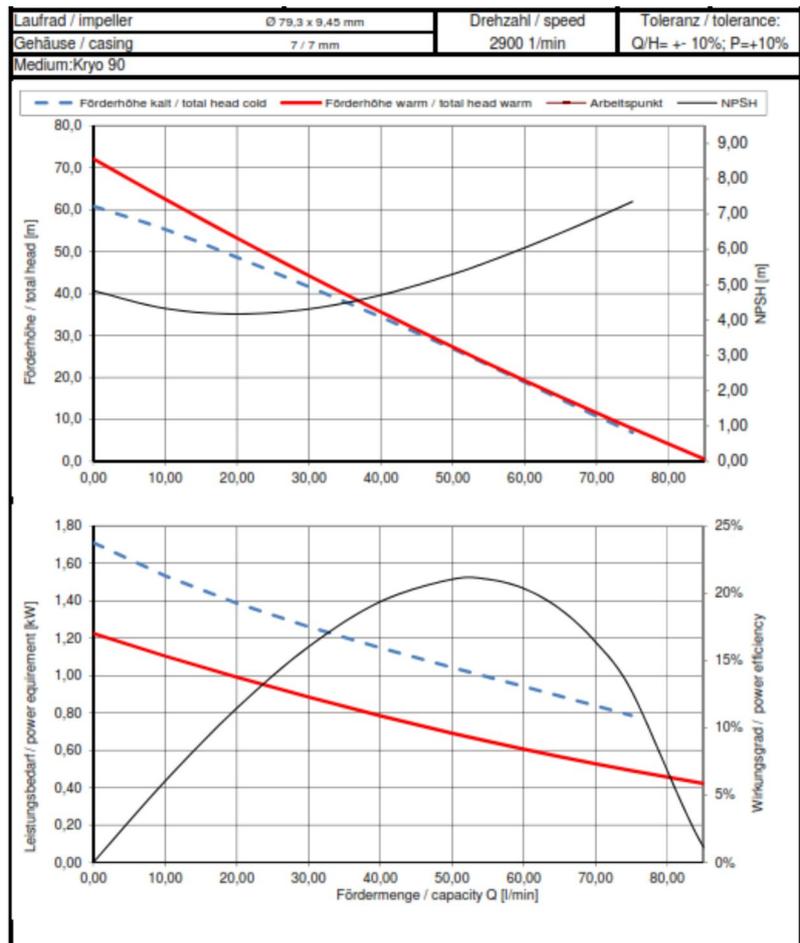


Fig. 11: Curva característica de la bomba KHS 2190 W

### Bomba

Dato	Valor	Unidad
Motor de la bomba	2,2	kW
	2900	r. p. m.
Caudal mín.	7,5	l/min
Caudal máx.	85	l/min
Presión máx. en la tubuladura KHS 3560 W*	5,5	bar
Presión máx. en la tubuladura KHS 2190 W*	5,7	bar
Presión superpuesta máx. KHS 3560 W**	1,5	bar
Presión superpuesta máx. KHS 2190 W**	3,5	bar

\*Presión en la tubuladura de la bomba sin presión superpuesta

\*\* véase también Fig. 10 y Fig. 11

Presión superpuesta mínima requerida

Valor nominal de la temperatura de avance [°C]	Presión superpuesta mínima requerida* [bar]		
	Kryo 90	Kryo 70	Kryo 65
< 140	n. r.**	n. r.	n. r.
150	0,2	n. r.	n. r.
160	0,3	n. r.	n. r.
170	0,4	n. r.	0,2
180	0,7	n. r.	0,3
190	1,0	n. r.	0,5
200	1,4	n. r.	0,8

\*La presión de superposición mínima es válida hasta 1000 m sobre el nivel normal y su emplazamiento a mayor altitud debe ser adaptada debido al riesgo de cavitación

\*\*n. r. = no relevante

### 3.3 Sustancias utilizadas

Sustancia utilizada	Tipo KHS 3560 W	Volumen de relleno	Unidad
Refrigerante	R-407F	7	kg
Aceite de máquina frigorífica nivel 1	SEZ 32	4,75	l
Fluido caloportador	Kryo 65	50	l

Sustancia utilizada	Tipo KHS 2190 W	Volumen de relleno	Unidad
Refrigerante nivel 1	R-449A	5,5	kg
Refrigerante nivel 2	R-508A	2,4	kg
Aceite de máquina frigorífica nivel 1	SEZ 32	1,3	l
Aceite de máquina frigorífica nivel 2*	SEZ 32	1,3	l
Fluido caloportador	Kryo 90	50	l

\*solamente para KHS 2190 W

## Datos técnicos

### Indicaciones de seguridad



**¡PELIGRO!**  
**Peligro por uso incorrecto**

Como norma general, solamente deben utilizarse caloportadores que Lauda haya autorizado por escrito o que aparezcan en la placa de características del equipo. ¡El uso de otros caloportadores puede dar lugar a evaporaciones, cavitación, explosión, fuego, craqueo u otros estados de funcionamiento peligrosos! Lauda debe confirmar en todos los casos la adecuación del respectivo caloportador.

### Agua de refrigeración

Determinados requisitos se ajustan al agua de refrigeración en lo concerniente a su pureza. Dependiendo de la contaminación del agua de enfriamiento, se deberá aplicar un procedimiento adecuado para la depuración y cuidado del agua. Si se utiliza agua de enfriamiento no adecuada, el intercambiador de calor y el circuito completo de agua de refrigeración pueden obturarse, deteriorarse y tener un escape. Se pueden producir graves daños en todo el ciclo de refrigeración. La calidad del agua de refrigeración depende de las circunstancias locales. Si la inadecuada calidad del agua provocase averías o daños, éstos no serán cubiertos por nuestra garantía.

### Calidad del agua

Dato	Valor	Unidad
Temperatura de entrada	variable	°C
Diferencia de presión (de entrada)	2,5	bar
Valor pH	7,5–8,5	
Conductividad	< 150	mS/m
Dureza total	< 15	°dH
Dureza carbonatada	< 4	°dH
Cloruro (Cl <sup>-</sup> )	< 100	mg/l
Sulfato (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	< 150	mg/l
Amonio (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	< 1	mg/l
Hierro (Fe)	0,2	mg/l
Manganeso (Mn)	0,1	mg/l



*Si la temperatura del agua desciende por debajo de +5 °C, debe añadirse un anticongelante. Si la calidad del agua descrita arriba no coincide, pueden producirse averías y daños en el equipo. En este caso diríjase directamente al fabricante. Dirección de contacto, véase página 10.*



Puede formarse condensación en las tuberías de conducción de agua y en otros componentes en caso de haber una temperatura del agua baja y una humedad relativa alta. En ese caso no se trata de una fuga. El equipo puede seguir utilizándose sin problemas. Para implantar posibles medidas de aislamiento debe ponerse de acuerdo con el fabricante. Dirección de contacto, véase página 10.

### 3.3.1 Fluidos caloportadores autorizados

Denominación LAUDA	Rango de temperatura de trabajo	Denominación química	Viscosidad (cinemática)	Viscosidad (cinemática) a temperatura	Punto de inflamación	Tamaño del recipiente N.º de pedido	
						10 L	20 L
	de °C hasta °C		mm <sup>2</sup> /s a 20 °C	mm <sup>2</sup> /s	°C	10 L	20 L
Kryo 65	-65...140	Mezcla de hidrocarburos alifáticos	1,8	14,8 a -50 °C	71	LZB 218	LZB 318
Kryo 70	-70...220	Aceite de silicona	5	43 a -60 °C	> 162	LZB 227	LZB 327
Kryo 90	-90...140	Aceite de silicona	1,76	15 a -70 °C	≥ 56	LZB 228	LZB 328

\*Los datos relativos al rango de temperatura de trabajo son solamente válidos para aplicaciones sin superposición de presión. Si existe superposición de presión se incrementan las áreas de trabajo de los fluidos caloportadores (véase la tabla de presión de superposición «Presión superpuesta mínima requerida» en la página 39)

¡Si fuese necesario se pueden solicitar las hojas de datos de seguridad de fluidos caloportadores!



### **Uso y aplicación de caloportadores orgánicos**

La industria ofrece numerosas variantes de caloportadores orgánicos. LAUDA debe comprobar si el medio en cuestión es adecuado para la aplicación deseada, sobre todo en lo que respecta a la temperatura máxima permitida, la viscosidad en estado frío y la presión del vapor.

Si el cliente lo solicita, LAUDA puede recomendar una lista de caloportadores adecuados.

Mientras se encuentran en estado caliente, los caloportadores orgánicos utilizados no deben entrar en contacto con el oxígeno. De lo contrario, su periodo de servicio se acortará considerablemente. Si las temperaturas son muy bajas, puede formarse agua de condensación. Por eso, todos los equipos LAUDA cuentan, en el vaso de expansión separado, con un recipiente de aceite frío cuya temperatura se mantiene, en régimen de funcionamiento continuo, entre la temperatura ambiente y un máximo de 140 °C (si se registran otras temperaturas durante un periodo de tiempo largo, ello se debe seguramente a un estado erróneo de todo el equipo o del medio caloportador).

Cuando se cambie el caloportador, se debe purgar la mayor cantidad posible de contenido existente. El contenido se debe vaciar cuando esté tibio. Normalmente, las cantidades residuales inferiores al 5 % no traen consecuencias. No obstante, el equipo se deberá lavar si se ha acumulado suciedad especial, como la que generan, por ejemplo, los disolventes y otros líquidos que son corrosivos o tienen un bajo punto de ebullición. Para ello se puede utilizar el caloportador adecuado con el que se va a llenar nuevamente el equipo o bien un agente de lavado especial (p. ej. a base de petróleo) cuyas especificaciones se deben consultar al fabricante del caloportador respectivo.

Para el lavado, en ningún caso se debe utilizar agua (en combinación con aceite térmico). Asimismo, se debe tener en cuenta el potencial corrosivo del lavado sobre el acero negro, la fundición y los materiales de sellado habituales (grafito, Viton).

Si es necesario, después del lavado seque el equipo con aire seco o con nitrógeno, sobre todo si ha utilizado agentes de lavado con un bajo punto de ebullición. La vida útil del caloportador depende de numerosos factores, por ejemplo la temperatura de avance, el diseño del calentador, el modo de funcionamiento de todo el equipo, etc.

Gracias al diseño técnico del flujo que atraviesa los calentadores LAUDA, en la mayoría de los casos la vida útil del caloportador es de varios años. No obstante, todos los caloportadores orgánicos tienden a descomponerse a altas temperaturas o al penetrar oxígeno en ellos. Para prevenir desde el principio daños mayores, recomendamos tomar una muestra por lo menos cada 6 meses y enviarla al laboratorio de aplica-

ciones técnicas del fabricante para que la analice. En los (pocos) casos en los que desde el principio se sabe que se va realizar una utilización excesiva (como sucede p. ej. con los consumidores de calor, que no se pueden cerrar herméticamente o cuando las temperaturas constantes van a rondar la máxima temperatura de avance permitida para el caloportador), las muestras se deben tomar con más frecuencia; al menos mientras todavía no se tenga experiencia con estas condiciones de funcionamiento.

En este caso, se recomienda asimismo cubrir con nitrógeno la parte amenazada (p. ej. el vaso de expansión).

**El análisis del medio caloportador debe evaluar por lo menos las siguientes magnitudes:**

- **Viscosidad**  
(aumenta cuando hay daños por oxidación)
- **Punto de inflamación**  
(permite detectar productos de craqueado altamente volátiles)
- **Índice de neutralización**  
(permite detectar fallos en el equipo y fallos de funcionamiento)

Estos análisis de control suelen estar incluidos en el servicio al cliente que ofrece el fabricante del caloportador.

### 3.4 Placa de características



Para todas las preguntas referentes al servicio, mantenimiento y pedido de piezas de repuesto, indique por favor el número de serie (placa de características). De esta manera se evitarán solicitudes de información adicional y suministros erróneos.

<p><b>Kryoheater Selecta</b></p>	<b>Type</b> Catalog No. / Bestell-Nr. LWP 557 Serial No. / Serien-Nr. LWP 557-17-XXXX Voltage / Spannung 400V; 3/PE; 50Hz Power consumption / Leistungsaufnahme 32,8 kW Current consumption / Stromaufnahme 56,1 A Protection class / Schutzart IP 54 Fuse / Sicherung 63 A Safety Class acc. DIN12876-1 III / FL	<b>KHS 2190 W</b> Heat Carrier liquid / Wärmeträgerflüssigkeit Minimum volumetric flow / Mindestvolumenstrom Nominal diameter / Nennweite DN 25 Adm. min./max. temp. [TS] / Zul. min./max. Temperatur [TS] -90°C...+200°C Adm. operating pressure [PS] / Maximal zulässiger Betriebsdruck [PS] 10 bar	<b>Heat transfer Circuit / Wärmeträgerkreis</b> See manual / siehe Betriebsanl. 0,9 m <sup>3</sup> /h	<b>Cooling Circuit I / Kältekreis I</b> Refrigerant / Kältemittel see Labelling acc. to (EU) No.517/2014 Filling charge / Füllmenge High pressure side / Hochdruckseite Adm. min./max. temp. [TS] / Zul. min./max. Temperatur [TS] +5°C...+130°C Adm. operating pressure [PS] / Maximal zulässiger Betriebsdruck [PS] 28 bar Test pressure / Prüfdruck [PT] 31 bar	<b>Low pressure side / Niederdruckseite</b> Adm. min./max. temp. [TS] / Zul. min./max. Temperatur [TS] -40°C...+45°C Adm. operating Pressure [PS] / Maximal zulässiger Betriebsdruck [PS] 19 bar Test pressure / Prüfdruck [PT] 21 bar
	<b>Cooling Circuit II / Kältekreis II</b> Refrigerant / Kältemittel see Labelling acc. to (EU) No.517/2014 Filling charge / Füllmenge High pressure side / Hochdruckseite Adm. min./max. temp. [TS] / Zul. min./max. Temperatur [TS] +5°C...+130°C Adm. operating pressure [PS] / Maximal zulässiger Betriebsdruck [PS] 28 bar Test pressure / Prüfdruck [PT] 31 bar	<b>Low pressure side / Niederdruckseite</b> Adm. min./max. temp. [TS] / Zul. min./max. Temperatur [TS] -95°C...+45°C Adm. operating Pressure [PS] / Maximal zulässiger Betriebsdruck [PS] 19 bar Test pressure / Prüfdruck [PT] 21 bar CE 0062 (2014/68/EU) LAUDA DR. R. WOBSEER GMBH & CO. KG Postfach 1251, D-97912 Lauda-Königshofen			

Fig. 12: Placa de características (ejemplo)

La placa de características se encuentra delante en el bastidor.

El número de serie contiene los siguientes datos:

## Datos técnicos

---

p. ej. **LWP 556-15-0001**

Denominación	Significado
LWP 556	Número de pedido
15	Año de fabricación 2015
0001	Número correlativo

## 4 Transporte y almacenaje



*La instalación y la primera puesta en funcionamiento solamente deben realizarlas los trabajadores del explotador o personas autorizadas por él.*

*No obstante, puede suceder que, como parte del proceso de instalación y uso del equipo, se encomiende a los operadores o al personal de mantenimiento del explotador la manipulación de unidades de embalaje. En ese caso, deben cumplirse obligatoriamente las indicaciones que aparecen a continuación.*

### 4.1 Indicaciones de seguridad para el transporte

#### Transporte inadecuado



**¡INDICACIÓN!  
¡Peligro de daños materiales debidos a un transporte inadecuado!**

Si el transporte no se realiza adecuadamente, el material transportado pueden caerse o volcar. Ello puede dar lugar a daños materiales importantes.

- En el momento de la entrega, cuando se vaya a descargar el material transportado, y también cuando se realice algún transporte dentro de la empresa, proceda con precaución y observe los símbolos e indicaciones que aparecen en el embalaje.
- Utilice solamente los puntos de enganche previstos.
- Mantenga los materiales dentro de su embalaje hasta poco antes de montarlos.

### 4.2 Inspección del transporte

En el momento de recibir la entrega, compruebe que está completa y no ha sufrido daños durante el transporte. Para confirmar que la entrega está completa, utilice la lista de paquetes que aparece en el anexo.

Si detecta daños de transporte apreciables exteriormente, proceda del siguiente modo:

- Rechace la entrega o acéptela solamente con restricciones.
- Anote el alcance de los daños en los documentos de transporte o en el albarán de entrega del transportista.
- Presente una reclamación.



*Reclame por cualquier deficiencia tan pronto como la detecte. Solamente se puede exigir indemnización por daños y perjuicios dentro del plazo de reclamación válido.*

### 4.3 Transporte

#### Transporte con la grúa

El equipo atemperante se puede transportar con una grúa. Para ello, en las esquinas superiores se pueden colocar 4 argollas para grúa. Para poder transportar el equipo:

- La grúa debe estar diseñada para soportar el peso del material transportado.
- El material transportado debe estar firmemente enganchado.

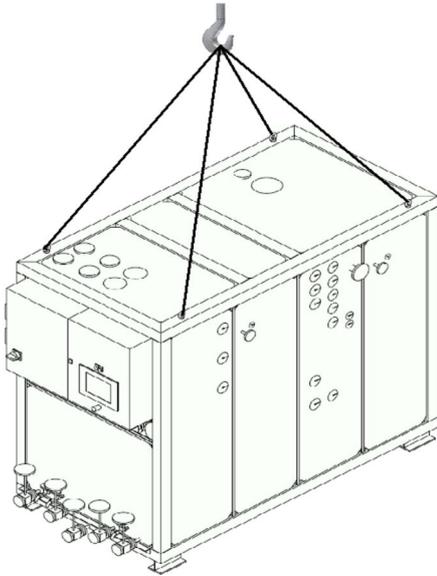


Fig. 13: Transporte con la grúa

Personal:

- Operador de grúa
1. Compruebe que los puntos de enganche no presentan deformaciones y/o daños inadmisibles
  2. Seleccione los elementos de enganche adecuados
  3. Eleve el equipo con la mayor suavidad posible y comience el transporte
  4. Asegúrese de que el equipo no puede volcar si el centro de gravedad se descentra
  5. Si realiza la elevación al aire libre, tenga en cuenta el viento de costado.

#### Transporte con la carretilla elevadora de horquilla

El material transportado se puede transportar con una carretilla elevadora de horquilla si se cumplen las siguientes condiciones:

- La carretilla elevadora de horquilla debe estar diseñada para soportar el peso del material transportado.
- El material transportado debe estar firmemente sujeto al palé.

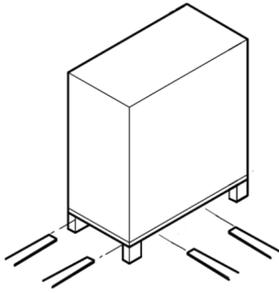


Fig. 14: Transporte con la carretilla elevadora de horquilla

Personal:

- Conductor de carretilla elevadora

1. Introduzca la horquilla de la carretilla elevadora solamente por la parte delantera del equipo o por un lado del mismo, haciendo que pase entre los pies o patines del bastidor.
2. Introduzca la horquilla hasta que sobresalga por el lado contrario. Si el equipo es cargado por su lado estrecho, la horquilla debe estar introducida por lo menos 3/4 de su longitud total.
3. Asegúrese de que la horquilla hace contacto con los dos puntales metálicos del bastidor.
4. Asegúrese de que el equipo no puede volcar si el centro de gravedad se descentra
5. Eleve el equipo con la mayor suavidad posible y comience el transporte. Cuando vaya a circular por un suelo irregular o tenga que frenar, asegúrese de que el equipo no puede volcar ni resbalar.

### 4.4 Almacenaje

#### Almacenaje de las unidades de embalaje

Almacene las unidades de embalaje respetando las siguientes condiciones:

- No almacene en lugares al aire libre.
- El lugar de almacenaje debe estar protegido de las heladas.
- El equipo se debe almacenar en un lugar seco y libre de polvo.
- El equipo no debe estar expuesto a ningún tipo de sustancias corrosivas.
- Proteja el equipo de la radiación solar.
- Evite las sacudidas mecánicas.
- Temperatura de almacenaje: desde +10 hasta +35 °C.
- Evite la influencia directa de la humedad: Humedad relativa del aire: máx. 60 %.

## Transporte y almacenaje

---

- Si el periodo de almacenaje va a superar los 3 meses, compruebe regularmente el estado general de todas las piezas y del embalaje. Si es necesario, repase o cambie el recubrimiento de antioxidante.
- Si va a almacenar (poner fuera de servicio) el equipo después utilizarlo y desmontarlo, debe además vaciar todo el circuito del agua de refrigeración.

## 5 Preparación

Al realizar el pedido del equipo, se remitirá simultáneamente el documento de instalación IQ/OQ (cap. 13). Con la ayuda de este documento se pueden comprobar los requisitos necesarios de la instalación.

### 5.1 Requisitos que debe cumplir el lugar de emplazamiento

El lugar de emplazamiento debe cumplir los siguientes requisitos:

- El lugar de emplazamiento debe ser plano y debe estar diseñado para soportar el peso del equipo.
- La máquina debe ser fácilmente accesible y transitable desde todos sus lados.
- Debe estar garantizada la seguridad del emplazamiento de la máquina.
- El lugar debe contar con un suministro de energía constante.
- La máquina no debe estar expuesta a ninguna vibración u oscilación.
- La máquina no debe estar expuesta a ninguna atmósfera corrosiva.
- La máquina no debe estar expuesta a la radiación solar directa.
- El lugar de montaje debe estar totalmente limpio y libre de objetos.
- Todo el lugar de montaje debe estar suficientemente iluminado.
- No debe haber en el entorno ninguna máquina que provoque perturbaciones eléctricas o electromagnéticas.
- Se deben haber tomado las medidas pertinentes de protección contra incendios.
- Se garantizará una ventilación adecuada.

### 5.2 Indicaciones de montaje

**Conectar el avance y retorno del caloportador**

1. Eliminar la brida ciega
2. Conectar la manguera del caloportador
3. Insertar las juntas de grafito no usadas
4. Apretar los tornillos en cruz con 52 Nm

## Preparación

---

### Efectuar la conexión del agua de refrigeración

1. Extraer el tapón ciego
2. Aplicar la cinta de teflón
3. Atornillar los acoplamiento de la manguera
4. Acoplar la manguera del agua de refrigeración

### Conexión del agua de refrigeración

Tenga en cuenta al conectar el suministro de agua de refrigeración los siguientes requisitos:

Denominación	Valor
Presión del agua de refrigeración (entrada - salida)	máx. 10 bar de sobrepresión
Diferencia de presión (entrada - salida)	mín. 2,5 bar
Temperatura de agua de refrigeración	desde 10 hasta 25 °C recomendados, desde 5 hasta 30 °C autorizados (con detrimento del rendimiento)
Consumo de agua de refrigeración a 20 °C	↳ Capítulo 3.2 »Datos técnicos« en la página 33
Manguera del agua de refrigeración para la conexión al equipo	como mínimo 25 mm

### Conectar el tubo de nitrógeno

1. Extraer el tapón ciego
2. Atornillar el racor rápido roscado
3. Acoplar la manguera de poliuretano y fijar con la tuerca



*Durante el funcionamiento de la instalación, la presión del nitrógeno se limitará a **6 bar***

### Abrir el tubo de soplado

1. Extraer el tapón ciego
2. Atornillar el racor rápido roscado
3. Acoplar el tubo de soplado y fijar con las tuercas



**¡ADVERTENCIA!**  
Tubo de soplado de nitrógeno

¡Peligro de asfixia!

- El nitrógeno purgado debe ser evacuado de modo seguro a través del tubo de soplado.

### Mangueras

Mangueras de metal con aislamiento contra el frío con tuerca de racor M38 x 1,5

N.º de pedido	Denominación	Longitud [cm]	d <sub>i</sub> [mm]	d <sub>a</sub> [mm]	Rango de temperatura [°C]
LZM 094	M38X 100S	100	25	78	-100...350
LZM 095	M38X 200S	200	25	78	-100...350
LZM 096	M38X 300S	300	25	78	-100...350

Manguera del agua de refrigeración EPDM

N.º de pedido	Denominación	d <sub>i</sub> [mm]	d <sub>a</sub> [mm]	Rango de temperatura [°C]	Rango de presión [bar]
RKJ 033	Manguera EPDM, con tejido reforzado	25	34	-40...100	máx. 10 bar

## Preparación

---

### Preparativos de instalación



**¡ADVERTENCIA!**  
**¡Peligro de lesiones causadas por superficies calientes o muy frías!**

Las superficies de las bridas y tuberías pueden calentarse o enfriarse excesivamente.

El contacto con superficies calientes provoca graves quemaduras en la piel. El contacto con superficies muy frías provoca graves congelaciones en la piel.

- Como norma general, para realizar cualquier trabajo cerca de una superficie caliente o muy fría, utilice ropa protectora resistente a las temperaturas extremas, así como guantes protectores.
- Aísle todas las bridas y tuberías para evitar lesiones y pérdidas térmicas.
- Antes de iniciar cualquier trabajo, asegúrese de que todas las superficies se encuentran a temperatura ambiente.

Se deben cumplir las siguientes condiciones:

- El diámetro nominal de las tuberías de unión coincide con el diámetro nominal de las conexiones predefinidas del equipo.
- En los retornos del medio primario (si los hay) solamente se debe instalar grifería que esté bloqueada en posición abierta. Los medios se deben poder evacuar sin obstáculos.
- El cliente ha montado una válvula de purga de aire en el punto más alto de las tuberías conectadas y la válvula de vaciado en el punto más bajo.
- Habrá que prestar atención con dispositivos de vidrio o consumidores con similares bajas presiones de funcionamiento permitidas: Asimismo, el cliente ha montado una derivación con una válvula de seguridad por si surgen estados de funcionamiento en los que los valores de presión superan lo permitido. La válvula de seguridad se debe conectar directamente a la parte del equipo que se desea proteger. La válvula de seguridad no es bloqueable.
- Si no se puede garantizar la ausencia de suciedad en el sistema caloportador, deben instalarse colectores de suciedad o filtros de puesta en marcha.
- Antes de llenar el sistema, todas las partes del equipo deben estar libres de agua y libres de impurezas gruesas.
- Las conexiones eléctricas están realizadas conforme a los esquemas de conexiones y bornes.

### Aceptación de la instalación

Una vez instalado el sistema atemperante, se debe comprobar una vez más el sistema caloportador antes de dar la instalación por aceptada. Para poder efectuar la comprobación de aceptación, aún no se debe haber introducido el fluido caloportador ni el cliente debe haber colocado todavía el aislamiento térmico. La comproba-

ción de aceptación tiene como fin asegurar que el sistema caloportador está instalado tal como indican los documentos de planificación del explotador (esquema funcional, planos de emplazamiento y esquemas de circuitos) y por tanto es adecuado y apto para el servicio.

**A la hora de efectuar la comprobación de aceptación, se deben tener obligatoriamente en cuenta los siguientes puntos:**

- Control del tendido (realizado por el propio cliente) de las tuberías del sistema caloportador conforme al esquema funcional y a los planos de emplazamiento.
- Comprobación de puntos de fijación, puntos flotantes y posibilidades de dilatación.
- Verificación de que en los puntos más altos del sistema caloportador hay válvulas de purga de aire y en los puntos más bajos hay válvulas de vaciado.
- Verificación de que en la parte caliente del sistema caloportador no hay uniones roscadas que tengan juntas en la rosca (sobre todo, en los consumidores de calor y cuando se usa aceite térmico como caloportador).
- Comprobación de que las líneas eléctricas están protegidas contra influencias externas, por ejemplo contra un eventual escape del caloportador.
- Comprobación de que las tuberías de purga de las válvulas de seguridad salen al aire libre sin ningún peligro.
- Comprobación de los puntos de montaje de la grifería, los colectores de suciedad y las válvulas reguladoras.
- Comprobación de que todos los manguitos de medición están soldados.
- Comprobación del consumidor de calor con respecto a la máxima temperatura de funcionamiento permitida y la máxima sobrepresión de funcionamiento permitida.
- ¿Se tienen todas las certificaciones de inspección técnica estipuladas por la directiva de aparatos a presión para recipientes, intercambiadores de calor y otros dispositivos?
- Comprobación de que el fluido caloportador no puede quedar encerrado en el sistema caloportador externo. Si el fluido caloportador puede quedar encerrado en determinados tramos de tubería, el propio cliente debe colocar válvulas de seguridad.
- ¿Se tiene o se ha solicitado una cantidad suficiente de caloportador?

### Limpeza

Una vez finalizadas la instalación y la comprobación de aceptación, se debe limpiar el sistema caloportador. Esta limpieza tiene como fin garantizar la ausencia de partículas de suciedad en el sistema caloportador.

**A la hora de efectuar la limpieza, se deben tener obligatoriamente en cuenta los siguientes puntos:**

En la medida de lo posible, se deben limpiar las impurezas de los consumidores montados por el cliente (reactor, tuberías, etc.), por ejemplo, las perlas de soldadura, las oxidaciones y las capas de herrumbre. La limpieza química con productos cáusticos, que obliga a neutralizar y secar posteriormente el sistema caloportador, solamente se realiza (si está previsto) en equipos caloportadores de gran tamaño.

Lo habitual en este caso es hacer pasar aire comprimido a través del sistema caloportador e inspeccionar todos los elementos montados. Las partículas de suciedad que se acumulan en los colectores de suciedad y en las partes bajas del sistema caloportador, así como otras impurezas, se deben limpiar meticulosamente.

### Comprobación de hermeticidad

Una vez finalizadas la instalación, la comprobación de aceptación y la limpieza, se debe someter el sistema caloportador a una nueva comprobación de hermeticidad. La comprobación de hermeticidad tiene como fin asegurar que no se produzcan fugas durante el subsiguiente funcionamiento del equipo.

**A la hora de efectuar la comprobación de hermeticidad, se deben tener obligatoriamente en cuenta los siguientes puntos:**

Se debe comprobar la hermeticidad de los consumidores y las tuberías conectados por el cliente. Como medios de comprobación, se pueden utilizar líquidos o gases. No obstante, si se utiliza agua, debe tenerse en cuenta que, por lo general, el agua no se puede extraer por completo del sistema caloportador y que, al poner este en servicio, habrá que contar por tanto con unos "tiempos de evaporación" más largos. Por ese motivo, si luego se utiliza aceite térmico como caloportador, en ningún caso se debe utilizar el agua como medio de comprobación.

Por eso, como medio de comprobación, LAUDA recomienda utilizar aire. En ese caso, la sobrepresión de comprobación se debe ajustar a aprox. 0,5 bares. Todos los puntos de brida y de unión, así como todas las costuras de soldadura, se deben cubrir con una solución jabonosa (rociada o aplicada con un pincel) y se debe observar si se manifiesta alguna fuga en forma de burbujas de jabón.



*No conviene aumentar la sobrepresión de comprobación por encima de aprox. 1 bar, ya que existe el peligro de que el gas de comprobación sea expulsado a tanta velocidad que atraviese la solución jabonosa sin formar burbujas. Además, una presión excesiva impide realizar una comprobación de resistencia, ya que las tensiones principales que se generan durante el funcionamiento (y que son resultado de las tensiones térmicas) no se pueden visualizar.*



**¡ADVERTENCIA!**  
**Peligro debido a presiones no permitidas**

A la hora de efectuar una comprobación de hermeticidad, se deben tener en cuenta las presiones admisibles de los consumidores.

Una vez finalizadas la instalación, la comprobación de aceptación, la limpieza y la comprobación de hermeticidad, se puede introducir en el sistema caloportador el caloportador previsto (véase el siguiente capítulo).

# 6 Montaje y funcionamiento

## 6.1 Visión general

Plano de conjunto y dimensiones ↪ Capítulo 3.2 »Datos técnicos« en la página 33

## 6.2 Descripción breve

En los equipos de refrigeración para procesos se genera el frío requerido con la ayuda de la energía de transmisión eléctrica, a través de un ciclo de refrigeración por compresión. En él se desplaza la energía térmica de una baja temperatura a una temperatura más alta. La potencia del compresor requerida para ello depende de la cantidad de calor por tiempos y de la diferencia de temperatura. La refrigeración del condensador de refrigerante se efectúa con agua de refrigeración (Versión W).

La línea de equipos Kryoheater Selecta siempre está compuesta por los siguientes módulos:

- Bomba de circulación
- Recipiente de expansión
- Intercambiador de calor
- Sistema regulador de temperatura
- Sistema caloportador
- Sistema de refrigeración refrigerado por agua
- Dispositivos de seguridad

Se emplearán compresores semiherméticos. Con temperaturas muy bajas se utilizan dos sistemas de refrigeración con conexión en cascada (hasta -90 °C).

Como refrigerantes se utilizan, por parte de la fábrica, únicamente sustancias no venenosas y sin cloro, que cumplen con el Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que protegen la capa de ozono. Consulte las fichas de datos de seguridad para ver la especificación exacta y el impacto ambiental.

## 6.3 Descripción de los módulos utilizados

### Bomba de circulación

Gracias a la bomba de circulación P100, el fluido caloportador circula continuamente a través del sistema atemperante. El sistema caloportador interno forma, junto con los sistemas consumidores externos, un circuito cerrado por el que circula el fluido caloportador. Una bomba se encarga de mantener esta circulación. La cantidad de caloportador que circula durante el funcionamiento del equipo, así como la presión de elevación correspondiente, dependen de manera decisiva de las pérdidas de presión externas que se producen en el consumidor.

### Recipiente de expansión

El recipiente de expansión BX100 funciona como depósito de reserva y, en caso de dilatación térmica del fluido, compensa la alteración del volumen en todo el sistema caloportador (interno y externo). La tubería de expansión del recipiente de expansión no se debe bloquear nunca. De lo contrario, en el sistema caloportador pueden surgir presiones que, a su vez, podrían hacer reventar las tuberías y los componentes. Como norma general, LAUDA recomienda cubrir el vaso de expansión por ejemplo con nitrógeno (incluso cuando el funcionamiento no vaya a exceder el punto de ebullición del caloportador). La superposición de un recubrimiento de nitrógeno impide que penetren la humedad y el oxígeno. De ese modo, se garantiza la funcionalidad permanente del equipo y una larga vida útil del caloportador.

### Intercambiador de calor

El intercambiador de calor instalado W500 es de placas. El intercambiador de calor sirve para enfriar el caloportador hasta la temperatura de funcionamiento deseada. El intercambiador de calor está compuesto por un paquete de placas soldado con placas de acero perfiladas.

### Sistema regulador de temperatura

El regulador de temperatura es un regulador PID. Cuando el sistema de mando interno LAUDA emite el comando "enfriar", el regulador de temperatura recibe el valor nominal correspondiente a la temperatura de avance del caloportador. Mediante una comparación constante entre la temperatura del caloportador y el respectivo valor nominal (desviación de la regulación), el sistema regulador ajusta continuamente la potencia frigorífica, garantizando de ese modo una regulación de temperatura progresiva y no por etapas. El sistema regulador ajusta de manera progresiva y sin etapas la potencia y, de ese modo, garantiza una exacta regulación de la temperatura. El usuario puede, además, programar programas y rampas.

### Sistema caloportador

El sistema caloportador interno forma, junto con los sistemas consumidores externos, un circuito cerrado por el que circula el fluido caloportador. Todos los componentes están unidos con tuberías; las uniones están soldadas o bien selladas (técnicamente) con las juntas adecuadas. En el modo normal no pueden producirse pérdidas de caloportador de ningún tipo. De ese modo, se garantiza la funcionalidad permanente del equipo y una larga vida útil del caloportador. Los estados de funcionamiento que difieren del modo normal y pueden provocar daños, o incluso situaciones de peligro, son vigilados de manera continua y provocan la desconexión del equipo. En caso de que se produzca otro aumento no permitido de la presión en el sistema caloportador (p. ej., por influencias externas), se abre la válvula de seguridad y ésta limita la presión de servicio del sistema a un valor permitido purgando aire comprimido y/o caloportador.

## Montaje y funcionamiento

---

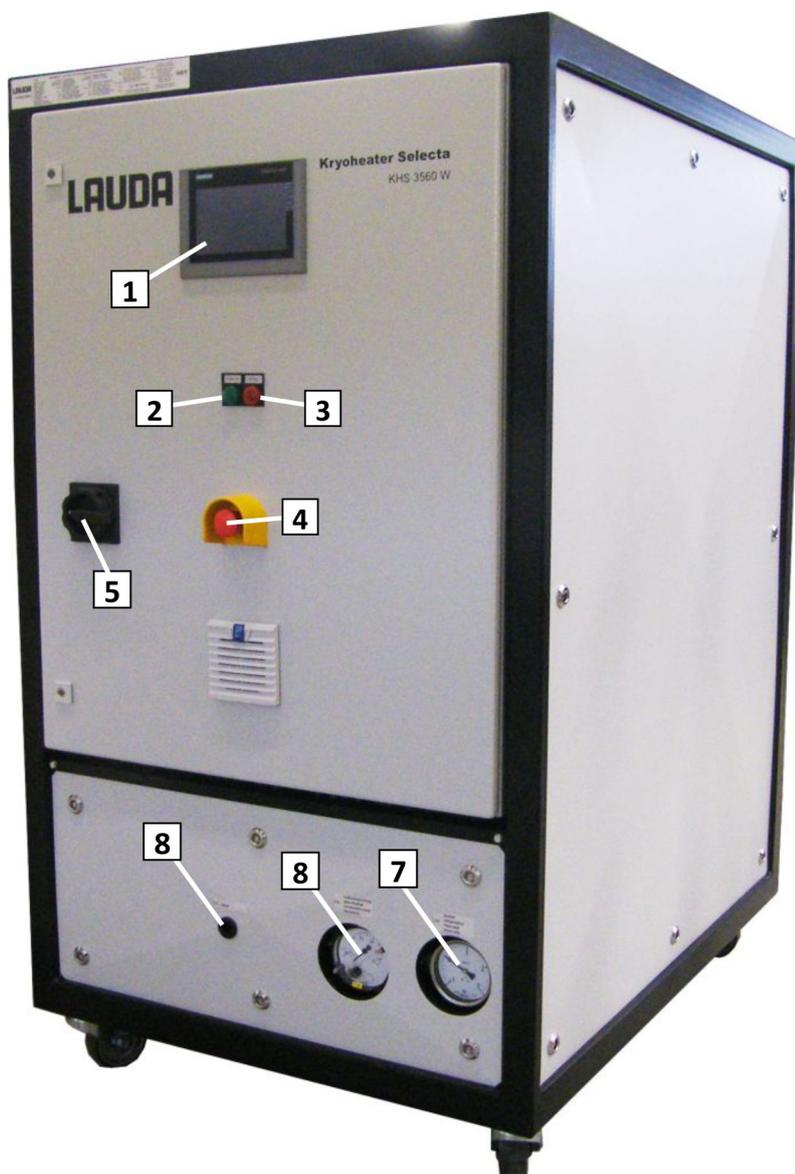
### Dispositivos de seguridad

El equipo está equipado con numerosos dispositivos de seguridad que protegen al propio equipo y a su entorno contra los estados de funcionamiento no permitidos. Los componentes de seguridad aparecen en el capítulo 2.8.

Los valores de consigna de los dispositivos de seguridad aparecen en "Indicaciones importantes para el explotador". Los estados de funcionamiento que difieren del modo normal y pueden provocar daños, o incluso situaciones de peligro, son vigilados de manera continua y provocan la desconexión del equipo.

### 6.4 Indicadores y elementos de manejo

Visión general del armario de distribución exterior



1 Visualización (pantalla táctil)	5 Interruptor principal
2 Piloto funcionamiento	6 Botón Reset
3 Piloto avería	7 Manómetro presión de superposición G168
4 Parada de emergencia	8 Controlador de flujo Bomba F100

### Pantalla táctil (armario de distribución)

El manejo se realiza por medio de una pantalla en color de 7" con función táctil integrada. Detalles relativos al funcionamiento se pueden encontrar en el capítulo 8 de este manual.

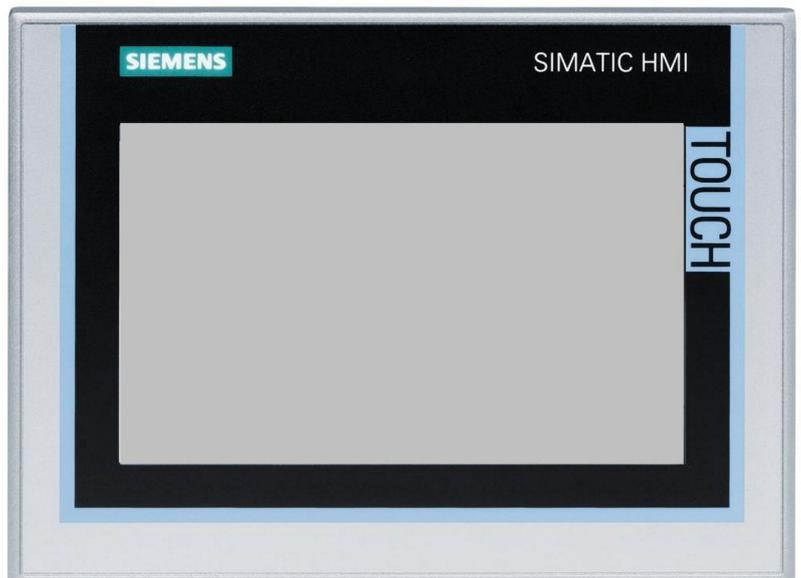


Fig. 15: Pantalla táctil

### Campo del indicador

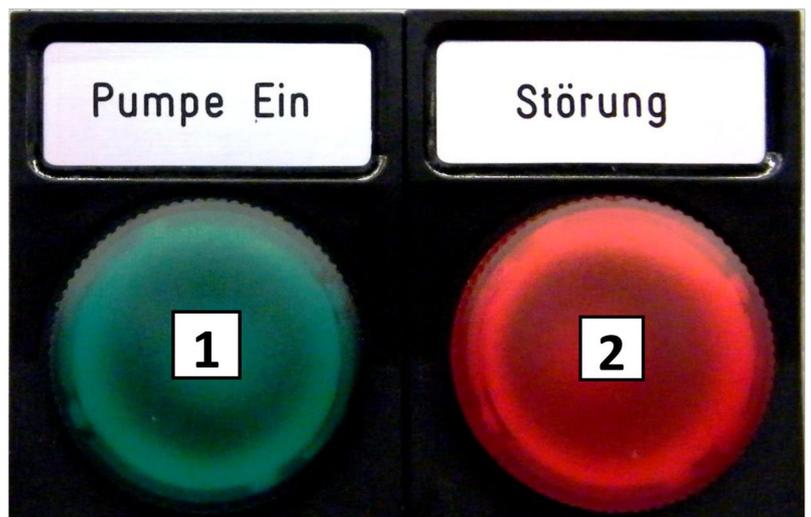


Fig. 16: Campo del indicador

1 Piloto bomba conectada	2 Piloto avería
--------------------------	-----------------

## Montaje y funcionamiento

---

### Manómetros y controladores de flujo



- 1 Manómetro presión de superposición G168
- 2 Controlador de flujo Bomba F100

Fig. 17: Manómetros y controladores de flujo



*Los componentes descritos a continuación están relacionados con el sistema de refrigeración del equipo. Póngase por favor inmediatamente en contacto con el departamento de servicio de LAUDA, en caso de producirse averías relacionadas con los mismos.*

### Reinicio



- 1 Botón Reset F510

Fig. 18: Reinicio

## Botón Reset del limitador de altas presiones



Fig. 19: Botón Reset del limitador de altas presiones

1. Presione el botón negro en el limitador de altas presiones (reset del hardware)  
⇒ El presostato se reinicia
2. Confirme la avería general en el mando  
⇒ Se puede volver a reiniciar el equipo con el comando Inicio
3. Vuelva a iniciar el equipo

## 6.5 Conexiones

### Conexiones eléctricas

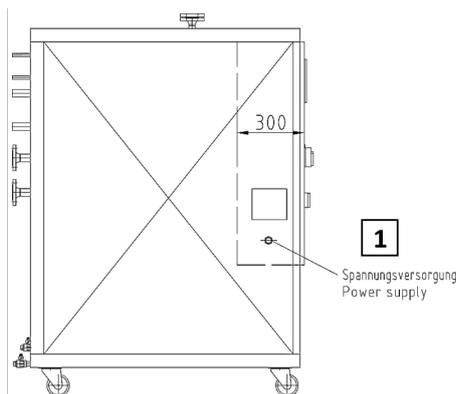


Fig. 20: Conexiones eléctricas

#### 1 Conexión a la red

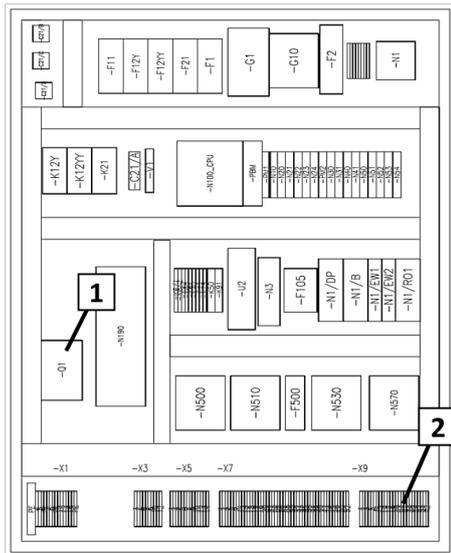
La conexión está situada en el lado derecho del equipo.

## Montaje y funcionamiento



Fig. 21: Conexión - Enchufe

Los equipos se suministran con un cable de 2 m/16 mm<sup>2</sup> y enchufe CEE 63 A.



1 Fuente de alimentación Q1

2 Interfaz de conexión X9

Fig. 22: Armario de distribución interior

### Interfaz

En el lado derecho del equipo sobre la conexión a la red, se encuentra un marco, en el que está instalados todos los conectores de interfaz disponibles. Al realizar el pedido, el cliente debe especificar en el IQ/OQ (véase cap. 7.1) la interfaz o interfaces que deba o deban ser conectadas.

El conector LEMO para un sensor de temperatura externo, el puerto USB así como una interfaz elegida por el cliente están incluidos en el precio del equipo, el resto de los interfaces necesarios pueden ser opcionalmente adquiridos realizando un pedido de los mismos.

Indicación: Un funcionamiento en paralelo de EtherCAT, Profinet y Profibus no es posible. Sin embargo, un módulo analógico puede ser usado en paralelo con una interfaz digital.

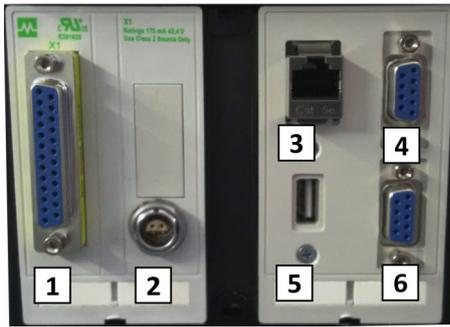


Fig. 23: Conectores de interfaz incorporados

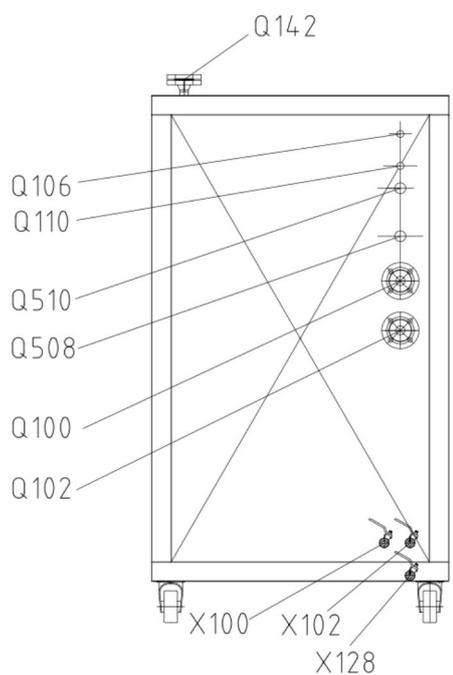
- 1 Conector multipolar para módulo analógico
- 2 Conector LEMO para el Pt-100 externo
- 3 Conexión RJ 45 para el módulo Profinet
- 4 Conexión sub-D de 9 polos para interfaz de Profibus
- 5 Puerto USB
- 6 Conexión sub-D de 9 polos para interfaz RS-232/-485

Opcionalmente, se pueden adquirir los módulos de interfaz adicionales que se necesiten. Los siguientes módulos están disponibles:

- Módulo analógico (LAUDA n.º de pedido LWZ 937) con 4 entradas y 4 salidas en el conector DIN multipolar. Las entradas y salidas son independientes entre sí como 4...20 mA o regulables como interfaz 0...10 V. Consulte la lista de señales en el anexo, cap. 13.2.
- Conexión sub-D de 9 polos para interfaz de Profibus (LAUDA n.º de pedido LWZ 938).
- Conexión RJ 45 para el módulo Profinet (LAUDA n.º de pedido LWZ 939).
- Conexión RJ 45 para módulo EtherCat (LAUDA n.º de pedido LWZ 940).
- Módulo de interfaz RS-232/-485 (LAUDA n.º de pedido LWZ 941) con conector D-sub de nueve polos.

Se puede consultar la lista de señales de los protocolos de datos en el anexo, cap. 13.2.

## Montaje y funcionamiento



**Q100** Avance del caloportador

**Q102** Retorno del caloportador

**Q106** Entrada de nitrógeno (presión máx. 6 bar)

**Q110** Salida de nitrógeno (compruebe que la evacuación sea segura)

**Q508** Entrada del agua de refrigeración

**Q510** Salida del agua de refrigeración

**X100** Descarga del caloportador

**X102** Descarga del caloportador

**X128** Descarga de la cubeta de derrame

Las conexiones están situadas en la parte trasera. Además, las conexiones están rotuladas de acuerdo con su función.

Fig. 24: Conexiones de tubería y descargas

### 7 Instalación y primera puesta en funcionamiento



*La instalación y la primera puesta en funcionamiento solamente deben realizarlas los trabajadores del explotador o personas autorizadas por él.*



**¡ADVERTENCIA!**  
**Peligro de muerte si la instalación y la primera puesta en funcionamiento no se realizan correctamente**

Los errores durante la instalación o la primera puesta en funcionamiento pueden dar lugar a situaciones con peligro de muerte y causar daños materiales importantes.

- Encargue las tareas de instalación y primera puesta en funcionamiento solamente a los trabajadores del explotador o a las personas autorizadas por él.
- Si más adelante cambia el lugar de emplazamiento del equipo, vuelva a solicitar la intervención del fabricante.
- No instale el equipo ni lo cambie de lugar por su propia cuenta.

#### 7.1 Proceso de instalación - IQ/OQ

LAUDA siempre se esfuerza por ofrecer a los clientes el mejor apoyo posible durante y después de la instalación de un termostato. En el caso específico de los termostatos de proceso es muy importante una comunicación intensa con el cliente, dado que el equipo siempre cuenta con una aplicación externa conectada al mismo. Aplicación, periferia y termostato de proceso deben coordinarse entre sí.

LAUDA ofrece como formación una puesta en marcha. En ella se incluye una calificación de instalación (IQ), en la que se verifica el cumplimiento de los requisitos necesarios por parte del cliente. En la calificación operacional (OQ) el equipo será puesto en funcionamiento por personal especializado de LAUDA o representantes.

El anexo (cap. 13.1) contiene el documento de instalación.

### 7.2 Inicio y funcionamiento del sistema atemperante

#### Primera puesta en marcha

La primera puesta en marcha térmica del sistema atemperante y del sistema caloportador comienza con la conexión del equipo de refrigeración para procesos. Si se alcanzase la temperatura de funcionamiento máxima, se debe volver a purgar el aire del sistema, si fuese necesario, y se debe volver a comprobar la hermeticidad del sistema. Comprobar visualmente estanqueidad de las bridas y las juntas de los tornillos y apretar con llave dinamométrica.



**¡PELIGRO!**  
**Peligro de muerte si se utiliza un caloportador inadecuado**

Para que el equipo no sufra una fuga de caloportador, deben utilizarse solamente los caloportadores autorizados por LAUDA o indicados en la placa de identificación del equipo. Una fuga del fluido caloportador contenido en el circuito caloportador del equipo puede dañar gravemente la salud y el medio ambiente.

- Tenga en cuenta la temperatura y el punto de ebullición del caloportador
- Si se planea utilizar el equipo por encima del punto de ebullición del caloportador, el circuito caloportador debe permanecer cerrado (mediante presión superpuesta)



**¡PELIGRO!**  
**Peligro de muerte si se utilizan vasos de expansión demasiado pequeños**

Todos los caloportadores se dilatan al calentarse. Por lo tanto, el volumen del caloportador aumenta a medida que sube la temperatura. El vaso de expansión debe estar dimensionado para poder alojar el volumen total de caloportador a la máxima temperatura y que, de ese modo, el equipo no sufra una fuga de caloportador

- Antes de arrancar el equipo, compruebe si el recipiente de expansión puede alojar el contenido total del circuito caloportador cuando se alcanza la temperatura de avance máxima.

Una vez purgado el aire del sistema caloportador, se puede ajustar el valor nominal de la temperatura de avance hasta que ya no se produzcan oscilaciones de presión en el sistema caloportador y, por tanto, exista seguridad de que no quedan gases ni vapores en el mismo.



*Si el aire del equipo no está suficientemente purgado, puede ocurrir que el controlador de flujo desconecte el equipo. Si esto sucede, hay que purgar el aire del circuito caloportador, si es necesario, o purgar el aire en puntos altos.*



**¡PELIGRO!**  
**Peligro de muerte debido a la presencia de agua residual en el aceite térmico**

Si se utiliza aceite térmico como fluido caloportador, la presencia de agua residual en el circuito caloportador puede provocar una evaporación y, como resultado, una fuga de caloportador caliente debido a los diferentes puntos de ebullición.

- Se debe retirar cualquier resto de agua del circuito caloportador si se utiliza aceite térmico como fluido caloportador.

En el recipiente de expansión se superpondrá la presión, si los caloportadores que se van a utilizar sobrepasan el punto de ebullición, para así impedir evaporaciones y salidas en forma de fuga del caloportador. Puesto que el agua presente en el sistema caloportador comienza a evaporarse a aprox. 100°C, cuando se utiliza aceite térmico debe comprobarse, además, si hay restos de agua en el sistema. El objetivo de esta comprobación es eliminar cualquier resto de agua que quede en el sistema. Al superponer presión en la bomba de circulación puede variar la temperatura de evaporación en determinadas circunstancias.



*Si durante el funcionamiento del equipo se forman burbujas de vapor en el sistema, puede ocurrir que el controlador de flujo desconecte el equipo. Si esto sucede, puede que sea necesario reajustar la presión superpuesta o retirar el agua residual del sistema caloportador.*

Para que los gases y vapores que hay en el sistema caloportador se puedan retirar con relativa rapidez, en el sistema atemperante se encuentra instalado un separador de gases. Si los gases ascienden y penetran en la tubería de expansión y en el recipiente de expansión, existe el peligro de que los vapores, al enfriarse, se vuelvan a condensar. Si eso sucede, puede que los tiempos de desgasificación sean más largos.

Configurar en la visualización la presión superpuesta necesaria (valor nominal mín. véase ) para el recipiente de expansión y conectar el nitrógeno.

En ese momento debe realizarse un control intermedio del sistema caloportador en el que se comprueben la hermeticidad, las dilataciones de las tuberías, el funcionamiento de la bomba, etc. A continuación, la temperatura del sistema atemperante se puede aumentar lentamente hasta alcanzar la temperatura de funcionamiento. Después de que se haya alcanzado la temperatura de funcionamiento y se hayan comprobado una vez más la hermeticidad y el correcto estado del sistema caloportador (apretando, si es necesario, las uniones embridadas), se debe verificar que los dispositivos de seguridad funcionan bien y su valor de consigna es correcto. A continuación, se debe elaborar un protocolo de medición sobre el sistema atemperante y el sistema caloportador.

**En el protocolo de medición se deben registrar los datos característicos más importantes observados durante el funcionamiento con carga nominal:**

- Temperatura de avance
- Temperatura de retorno
- Presiones en las bombas y aparatos
- Presión diferencial del controlador de flujo (F100)
- Datos de consumo de corriente

**¡Durante las mediciones debe haber unas condiciones constantes!**

### 7.3 Parada en caso de emergencia

En situaciones de peligro, se deben detener lo más rápido posible los movimientos de los distintos componentes y se debe desconectar el suministro de energía.

#### **Parada en caso de emergencia**

Ante una emergencia, proceda del modo siguiente:

1. Realice inmediatamente una parada de emergencia mediante el dispositivo de parada de emergencia.
2. Si no existe riesgo para su propia salud, saque de la zona de peligro a las personas que estén en ella.
3. Si es preciso, preste los primeros auxilios que sean necesarios.
4. Avise a los bomberos y/o al servicio de socorro.
5. Informe a aquellas personas que sean las responsables en el lugar de uso del equipo.
6. Desconecte el equipo y asegúrelo para que no se vuelva a conectar.
7. Despeje las rutas de acceso destinadas a los vehículos de emergencia.
8. Proporcione a los vehículos de emergencia las indicaciones necesarias.

### Una vez aplicadas las medidas de socorro

1. Si la gravedad de la emergencia lo exige, informe a las autoridades competentes.
2. Encargue al personal especializado que repare la avería.



**¡ADVERTENCIA!**  
**¡Peligro de muerte si el equipo se vuelve a conectar inesperadamente o sin autorización!**

Si el suministro de energía se vuelve a conectar inesperadamente o sin autorización, puede provocar lesiones graves o incluso mortales.

- Antes de volver a conectar el equipo, asegúrese de que todos los dispositivos de seguridad están montados y funcionan correctamente, y compruebe que no existe ningún peligro para las personas.

3. Compruebe el equipo antes de volver a ponerlo en funcionamiento y asegúrese de que todos los dispositivos de seguridad están instalados y funcionan correctamente.

## 7.4 Instrucciones resumidas



*Estas instrucciones resumidas le brindan una rápida introducción en el funcionamiento del equipo.*

*¡Para un funcionamiento seguro del termostato es absolutamente necesario leer cuidadosamente todas las instrucciones y observar las indicaciones de seguridad!*

*Se han de observar especialmente las condiciones del capítulo 5 "Preparación".*

# Instalación y primera puesta en funcionamiento

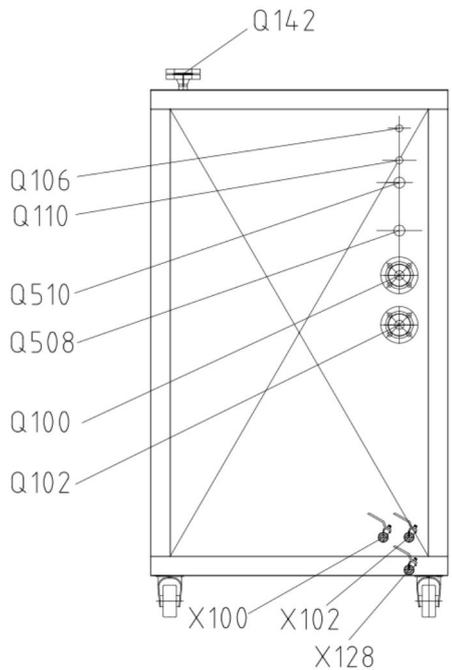
## Preparación y conexión

### 1. Montar el equipo o completar



*¡El equipo no debe ser inclinado o ser colocado boca abajo!*

*¡Compruebe el enlace de las conexiones de las mangueras!*



- Q100 Avance del caloportador
- Q102 Retorno del caloportador
- Q106 Entrada de nitrógeno
- Q110 Tubo de soplado
- Q508 Entrada del agua de refrigeración
- Q510 Salida del agua de refrigeración
- X100 Descarga del caloportador
- X102 Descarga del caloportador
- X128 Descarga de la cubeta de derrame

Fig. 25: Conexiones de tubería y descargas

Las conexiones están situadas en la parte trasera. Además, las conexiones están rotuladas de acuerdo con su función.



*Tenga en cuenta lo siguiente:*

- *Si los consumidores son sensibles a la presión, compruebe la presión máxima.*
- *Accionar solamente el KHS cuando el flujo a través del consumidor externo sea posible*

### 2. Conexión de mangueras y tubos



**¡ADVERTENCIA!**

**¡Peligro de asfixia!**

- Preste atención a evacuar de forma segura del nitrógeno mediante el tubo de soplado.

## Instalación y primera puesta en funcionamiento

3. Compare los datos de la placa de características con la tensión alimentación



*Equipo trifásico: ¡Verifique por favor el sentido de giro hacia la derecha!*

4. Conectar el enchufe

5. Abra todos los grifos de cierre existentes en los consumidores externos

6. Asegúrese del suministro del medio



*El nitrógeno para la presión de superposición debe estar disponible y conectado (máx. 6 bar de presión)*



Fig. 26: Conexión del equipo

7. Coloque el interruptor principal Q1, que está situado fuera, en el armario de distribución, (Fig. 26 / [1]) en la posición I [ON].

⇒ Aparecerá la pantalla de inicio (Fig. 27)

## Instalación y primera puesta en funcionamiento



Debido a que en la pantalla táctil aparece siempre el estado de funcionamiento previo tras ser reconectada, se deberá ajustar una configuración inicial definida para llenar el equipo.

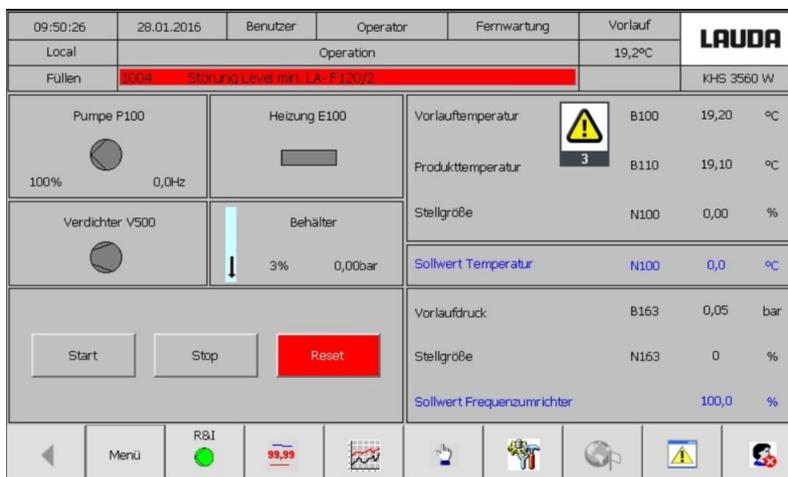


Fig. 27: Pantalla de inicio

8. Al tocar la pantalla táctil se activará la introducción de la contraseña.

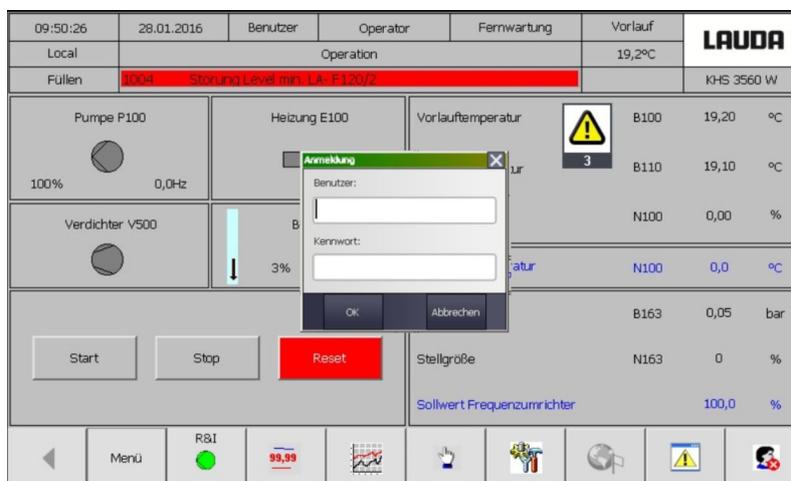


Fig. 28: Introducción de la contraseña

9. Pulsar en la ventanilla usuario

⇒ Aparecerá el teclado de entrada

10. Usuario: Introducir **operador**

11. Contraseña: Introducir **operador**

## 12. Confirmar con OK



Para más detalles véase cap. 8.2 »Gestión de contraseñas/Administración de usuarios« en la página 88

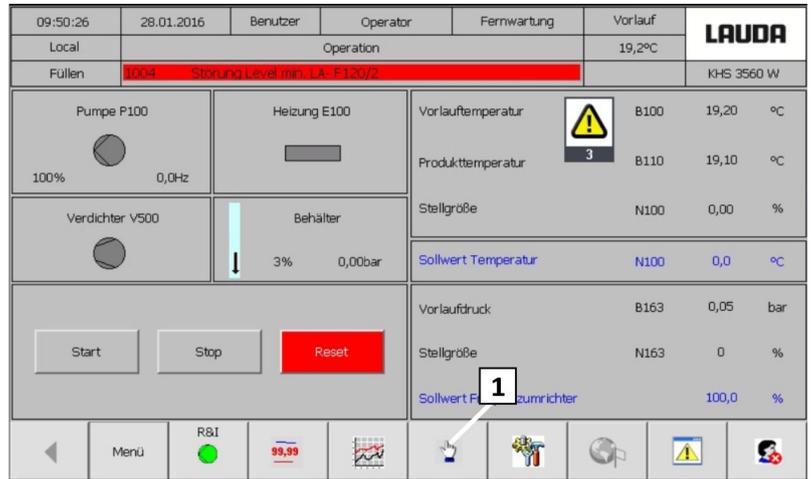


Fig. 29: Pantalla Funcionamiento

## 13. Activar la configuración básica en la pantalla (Fig. 29 [1])

⇒ Aparecerá la configuración básica en la pantalla

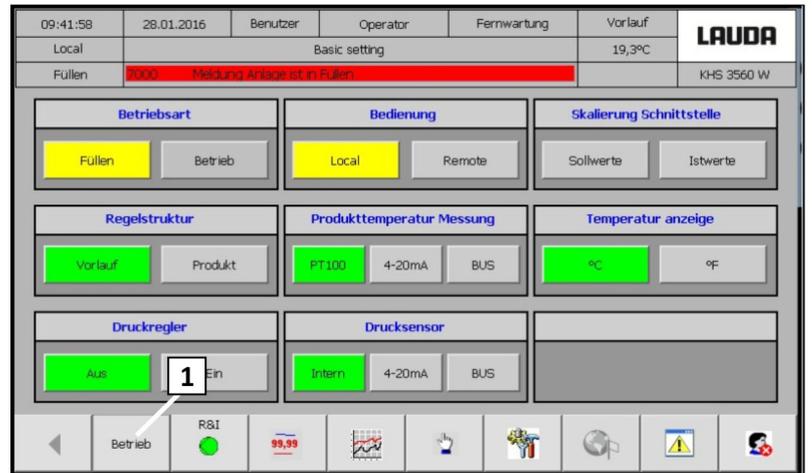


Fig. 30: Configuración básica en la pantalla (Configuración inicial definida)

## 14. Configurar la configuración inicial definida. Véase (Fig. 30)

## 15. Activar Funcionamiento en la pantalla (Fig. 30 [1])

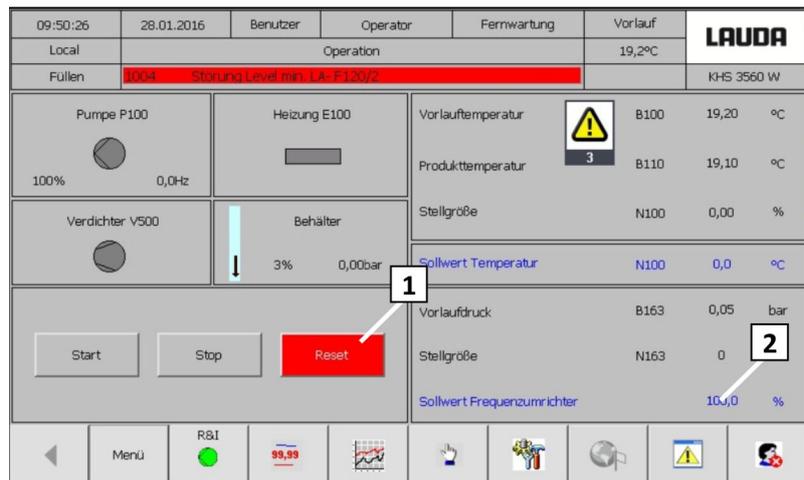


Fig. 31: Pantalla Funcionamiento

**16.** Confirmar las averías devengadas con la [tecla de reinicio] (Fig. 29 [1])

**17.** Pulsar el valor nominal/convertidor de frecuencia (Fig. 31 [2])

⇒ Se visualizará el bloque de números



Fig. 32: Valor nominal en el bloque de números

**18.** Configurar el valor nominal entre el 40 % y el 60 % y confirmar (Fig. 32 [1]). Atención: los dispositivos de vidrio requieren precauciones especiales. ¡Con los dispositivos de vidrio es recomendable activar la regulación de la presión (véase el capítulo «Capítulo 8.4.1.3 »Regulador de presión de avance N163« en la página 95)!



Cuando el flujo mínimo (F100) durante un largo periodo de tiempo no supera el punto de desconexión, es posible que la configuración del valor nominal en el convertidor de frecuencia sea demasiado baja.

### Llenado



**¡INDICACIÓN!**  
Llenar el sistema caloportador con aceite térmico

El llenado solamente se puede llevar a cabo, si el caloportador y el sistema están a temperatura ambiente. Es preciso asegurarse de rellenar solamente con el caloportador especificado (véase la "Hoja de datos técnica").

¡No se permite usar ni agua ni agua/glicol!



En lo relativo al llenado véase también: ↪ Capítulo 7.5 »Llenado y purga de aire« en la página 80 y ([www.youtube.com](http://www.youtube.com))

19. Abrir la brida (Q142) (Fig. 33 [1]) en el vaso de expansión.

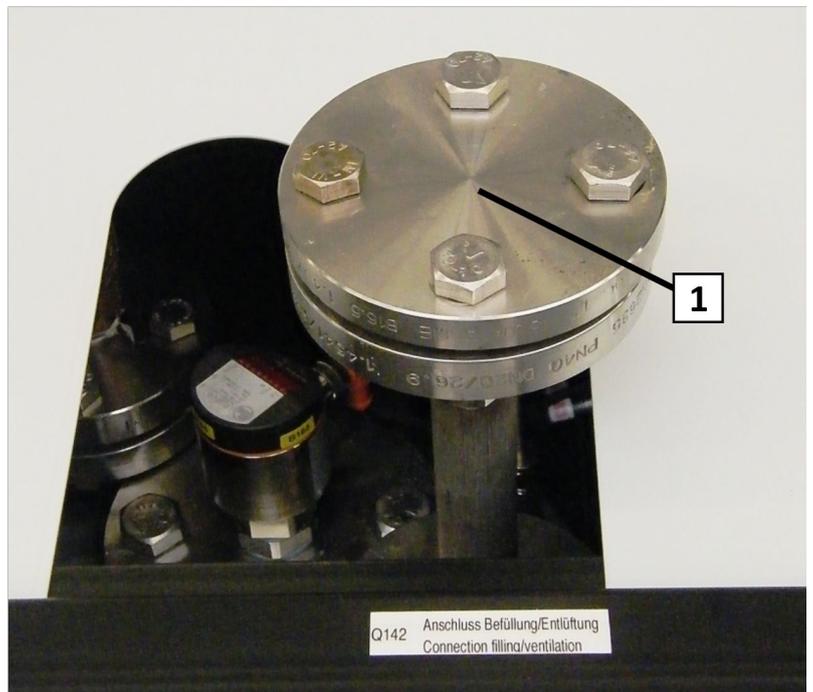


Fig. 33: Conexión Q142

20. Utilizando una bomba para bidones, llene el sistema caloportador a través de la válvula de vaciado (X100) del sistema atemperante hasta superar el nivel de llenado mínimo en el vaso de expansión.

## Instalación y primera puesta en funcionamiento

⇒ Controlar el nivel de llenado con el sensor de nivel B165.



*Alternativamente, el sistema caloportador también se puede llenar a través del recipiente de expansión del sistema atemperante.*



*Cuando ya se haya introducido suficiente medio caloportador en el sistema caloportador, se debe utilizar la bomba de circulación (P100) para llenar el sistema y acelerar el proceso de purga de aire y llenado. Si hubiera una bomba de llenado, debe ser desactivada en este momento. Antes de conectar la bomba de circulación (P100) se debe comprobar una vez más que todas las válvulas de vaciado y purga de aire estén cerradas. En cualquier caso, se debe evitar que la bomba de circulación (P 100) funcione en seco y, si es necesario, deberá desconectarse inmediatamente dicha bomba para evitar daños.*

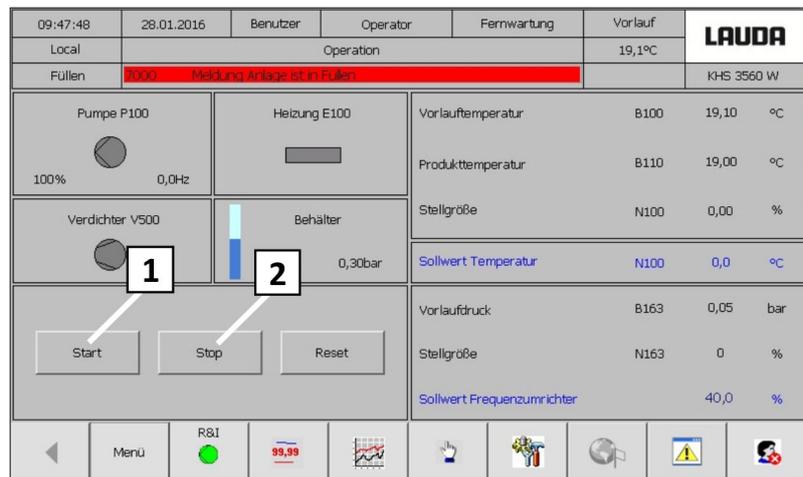


Fig. 34: Pantalla Funcionamiento

**21.** Compruebe el sentido de giro del motor de la bomba de circulación pulsando el botón de conexión (Fig. 34 [1]) y, poco después, el botón de desconexión (Fig. 34 [2]).



*Si el sentido de giro no coincide con lo estipulado, se deben intercambiar los conductores de fase. El sentido de giro (flecha) está indicado en el motor (M100) o en la carcasa de la bomba de circulación (P100).*



Si, al volver a pulsar el botón de arranque, reacciona el controlador de flujo (F100), significa que hay aire en el sistema caloportador. Mediante el separador de aire (Q104), las burbujas de aire presentes en el sistema caloportador se retiran y se introducen en el vaso de expansión - la brida Q142 debe estar abierta durante el proceso de llenado.



Conectando y desconectando varias veces la bomba de circulación (P100) mediante el botón de conexión o desconexión, se puede acelerar el proceso de llenado y purga de aire. Los aparatos y componentes montados en el sistema atemperante también se purgan de aire cambiando la posición de la grifería.

Cuando se ha alcanzado el nivel de llenado mínimo en el vaso de expansión, el sistema caloportador está totalmente purgado y el flujo mínimo (F100) se sitúa sobre el punto de desconexión, se podrá cambiar el selector en la pantalla táctil a la posición "Funcionamiento"(Fig. 35).

22. Cerrar la brida de llenado (Q142)

23. Cerrar la válvula de vaciado (X100)

24. Activar la configuración básica en la pantalla

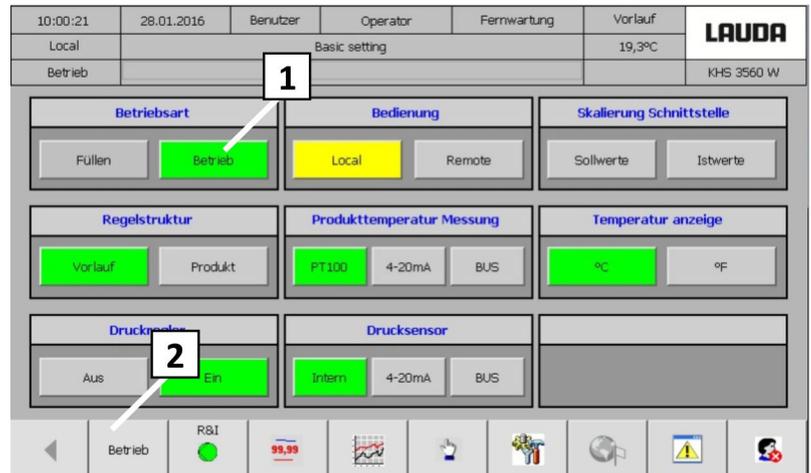


Fig. 35: Pantalla Configuración básica

25. Cambiar el selector en la pantalla táctil de la posición "Llenado" a "Funcionamiento".(Fig. 35 [1])

26. Realizar ajustes adicionales si se desea

## 27. Activar Funcionamiento en la pantalla (Fig. 35 [2])

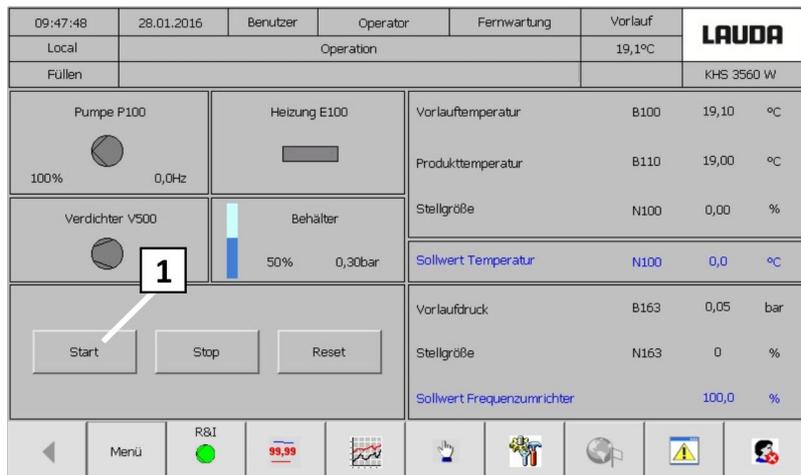


Fig. 36: Pantalla Funcionamiento

**28.** Introducir los valores nominales para temperatura, el convertidor de frecuencia o si la regulación de presión está seleccionada, el valor nominal de la presión de avance

**29.** Pulsar la tecla INICIAR(Fig. 36 [1]): Se activa la bomba P100, la calefacción o el enfriamiento se activarán según la correspondiente especificación del valor nominal

## Funcionamiento



En la pantalla "Funcionamiento" se indicará el estado de todas las acciones así como todos los valores relevantes para el equipo. Se pueden introducir seleccionando "Local" ajustes y el valor nominal directamente en el panel de mando. Cuando el interruptor está en la posición "Remoto" el manejo y la introducción del valor nominal solamente serán posibles a través de la interfaz.

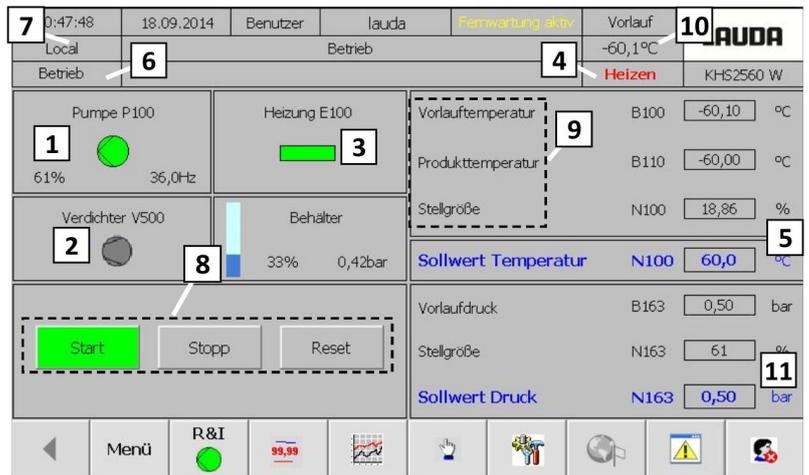


Fig. 37: Pantalla Funcionamiento:

- 1 Indicador estado bomba P100, magnitud de ajuste actual en %, actual frecuencia de giro en Hz
- 2 Indicador funcionamiento compresor V500
- 3 Indicador funcionamiento de la calefacción E100
- 4 Indicador estado de funcionamiento de la termostatación (calentamiento eléctrico, enfriamiento)
- 5 Entrada/salida del valor nominal del regulador de temperatura
- 6 Indicador de estado de Llenado/Funcionamiento
- 7 Indicador de estado Local/Remoto (manejo mediante la interfaz: estado=remoto)
- 8 Tecla "INICIO", "PARADA", "REINICIAR"
- 9 Indicador de los valores medidos de la temperatura de avance, magnitud de ajuste activa, temperatura de retorno.
- 10 Indicador de la temperatura regulada
- 11 Entrada/salida del valor nominal del regulador de presión de avance o valor nominal de la velocidad de giro de la bomba en % cuando el regulador de presión no está activado.

# Instalación y primera puesta en funcionamiento

## Desconexión

1. Pulsar botón [Parada] en la pantalla de visualización (pantalla táctil) (Fig. 38 [1]).
2. Usuario cerrar sesión (Fig. 38 [2]).
3. Desconectar interruptor principal Q1.
4. Cortar el suministro del medio

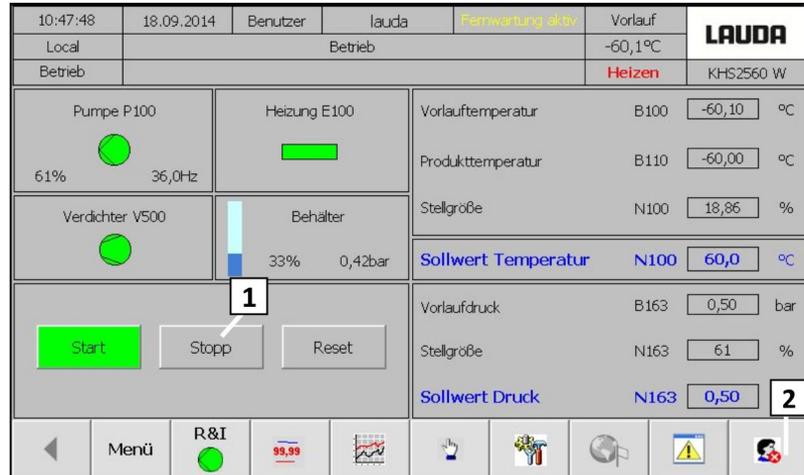


Fig. 38: Desconexión

## 7.5 Llenado y purga de aire



*El modo de funcionamiento "Llenar" solamente se debe activar bajo vigilancia, ya que el controlador de flujo de la bomba (y con ello la protección contra marcha en seco) está fuera de servicio.*

### Llenado del sistema caloportador

Como norma general, a la hora de llenar el sistema caloportador con el caloportador previsto, hay que recordar que el sistema atemperante solamente se debe llenar con el caloportador señalado en la placa de identificación del equipo. Para utilizar cualquier otro medio caloportador, es necesaria la autorización escrita de LAUDA. Se deben tener en cuenta las indicaciones especiales del fabricante del caloportador, así como las hojas de datos de seguridad.

Lo adecuado es llenar el sistema caloportador desde el punto más bajo, de forma que el aire pueda salir por las tuberías de purga de aire abiertas.

El proceso de llenado se debe continuar hasta alcanzar el nivel de llenado mínimo (si se utilizan recipientes de expansión abiertos) o la presión mínima (si se utilizan recipientes de expansión de membrana)



### ¡ADVERTENCIA!

Todos los componentes del sistema y aparatos de presión deben estar homologados para el caso de carga de presión causada por vacío.



*Del caloportador recién introducido se debe retirar una muestra de aprox. 1 litro que se debe llevar a analizar. Los datos de análisis obtenidos de esos análisis constituirán los datos del caloportador nuevo que aparecen en el protocolo de funcionamiento.*

Si el sistema, así como sus tuberías y dispositivos, están sujetos a la directiva de aparatos a presión, después de llenar el sistema caloportador, las partes del equipo sometidas a presión se deben someter a una comprobación de presión con el medio caloportador. Los circuitos de prueba debe establecerlos el explotador.



*Para el proceso de llenado, se debe consultar el plano de tuberías del anexo.*

*En YouTube ([www.youtube.com](http://www.youtube.com)) se puede ver un vídeo sobre el tema: "Llenado y vaciado de líquidos caloportadores".*



### ¡INDICACIÓN! Llenado del sistema caloportador

El llenado solamente se puede llevar a cabo si el caloportador tiene una temperatura ambiente en el sistema. Es preciso asegurarse de añadir solamente el caloportador especificado (véase la "Hoja de datos técnica").

#### **Para efectuar el llenado, se debe proceder del modo siguiente:**

Abrir la brida (Q142) en el vaso de expansión.

Utilizando una bomba para bidones, llene el sistema caloportador a través de la válvula de vaciado (X100) del sistema atemperante hasta superar el nivel de llenado mínimo en el vaso de expansión.

El control del nivel de llenado en el recipiente de expansión se realiza a través de la medición de nivel. El nivel de llenado se indica en la pantalla.

## Instalación y primera puesta en funcionamiento

Compruebe que, durante el llenado, las demás válvulas de descarga están cerradas, el interruptor principal está conectado y el controlador de flujo (F100) no esté activado (el modo de funcionamiento "Llenar" tiene que estar activo). Véase (☞ Capítulo 7.5 »Llenado y purga de aire« en la página 80).

Alternativamente, el sistema caloportador también se puede llenar a través del recipiente de expansión del sistema atemperante. Para ello, se debe abrir la brida (Q142) correspondiente en el recipiente de expansión.

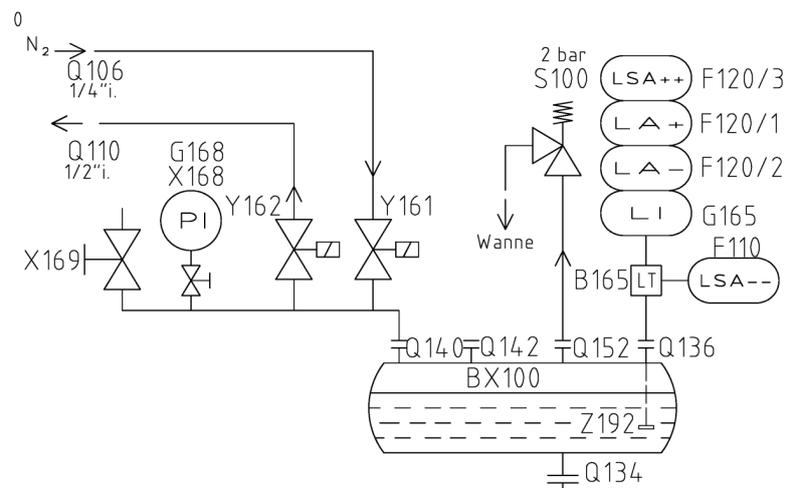


Fig. 39: Conexión Q142

Cuando ya se haya introducido suficiente medio caloportador en el sistema caloportador, se debe utilizar la bomba de circulación (P100) para llenar el sistema y acelerar el proceso de purga de aire y llenado. Si hubiera una bomba de llenado, debe ser desactivada en este momento. Antes de conectar la bomba de circulación (P100) se debe comprobar una vez más que todas las válvulas de vaciado y purga de aire estén cerradas. En cualquier caso, se debe evitar que la bomba de circulación (P 100) funcione en seco y, si es necesario, deberá desconectarse inmediatamente dicha bomba para evitar daños.

Compruebe el sentido de giro del motor de la bomba de circulación pulsando el botón de conexión y, poco después, el botón de desconexión. Si el sentido de giro no coincide con lo estipulado, se deben intercambiar los conductores de fase. El sentido de giro (flecha) está indicado en el motor (M100) o en la carcasa de la bomba de circulación (P100).

Si, al volver a pulsar el botón de arranque, reacciona el controlador de flujo (F100), significa que hay aire en el sistema caloportador. Mediante el separador de aire (Q104), las burbujas de aire presentes en el sistema caloportador se retiran y se introducen en el vaso de expansión, que debe estar abierto durante el proceso de llenado. Conectando y desconectando varias veces la bomba de circulación (P100) mediante el botón de conexión o desconexión,

se puede acelerar el proceso de llenado y purga de aire. Los aparatos y componentes montados en el sistema atemperante también se purgan de aire cambiando la posición de la grifería. Solamente cuando se ha alcanzado el nivel de llenado mínimo en el vaso de expansión, el aire del sistema caloportador está totalmente purgado y el flujo mínimo (F100) se supera de manera constante, se podrá colocar el selector del armario de distribución en la posición "Funcionamiento"



*La purga de aire insuficiente en el circuito caloportador está entre las causas de avería más frecuentes. Un indicio fiable de este tipo de problemas son las oscilaciones de presión.*

- Observar el controlador de flujo y el manómetro.

Cerrar la brida de llenado (Q142) tras el proceso de llenado. Tras el llenado y la purga de aire, debe efectuarse la comprobación de estanqueidad con el medio caloportador, así como la comprobación de funcionamiento y el control de los componentes del sistema instalados.

**A la hora de efectuar las comprobaciones de estanqueidad y de funcionamiento, se deben tener obligatoriamente en cuenta los siguientes puntos:**

- Realización de la prueba de estanqueidad (↪ Capítulo 9.3 »Trabajos de mantenimiento« en la página 124) con el caloportador para las partes sometidas a presión, teniendo en cuenta las sobrepresiones de funcionamiento que se permiten en las tuberías y aparatos conectados. Fijación, por parte del explotador, de las presiones de prueba de las tuberías y aparatos conectados (el sistema atemperante de LAUDA ya ha sido sometido en fábrica a una comprobación de hermeticidad o de presión).
- La conexión llenado/ventilación (Q142) debe volverse a unir con la tubería
- Ajuste y comprobación de los dispositivos de medición, regulación, control y limitación.
- Comprobación de que está abierta toda la grifería del sistema caloportador (menos las válvulas de vaciado y las de purga de aire)
- Comprobación de la lubricación de la bomba de circulación
- Comprobación de que el árbol de la bomba de circulación gira con facilidad y el acoplamiento se mueve sin obstáculos.
- Conexión del interruptor principal (instalado en la caja de distribución eléctrica).
- Purga de aire del sistema caloportador y reposición del medio caloportador (si es necesaria).

- Desconexión de la bomba de circulación después de aprox. ½ hora y, si es necesario, limpieza de los colectores de suciedad instalados. →El ciclo de trabajo: Conexión de la bomba de circulación, purga de aire, limpieza del colector de suciedad las veces que sea necesario, hasta que se haya purgado por completo el aire del sistema caloportador y en el colector de suciedad ya no aparezca ningún sedimento.
- Si cabe esperar la presencia de suciedad gruesa (p. ej., cuando se emplean aparatos y tuberías usadas), el explotador deberá instalar filtros de malla fina para el modo de arranque que, tras el ciclo de limpieza, se deberán sustituir por filtros de malla gruesa

### Vaciado del sistema caloportador

- Antes del vaciado, desconecte el equipo.
- Durante la descarga del equipo, el caloportador debe estar a temperatura ambiente para prevenir dilataciones térmicas del medio.
- La bomba debe estar desconectada para que no haya ninguna pieza girando. Presionar botón "Stop" para desconectar.
- El sistema puede vaciarse por completo o solo parcialmente. Para un vaciado parcial, determinadas válvulas deben cerrarse manualmente.
- Las posiciones de las válvulas de vaciado se muestran en la hoja normalizada y en el plano de tuberías.
- Para garantizar una descarga completa del sistema del caloportador, tiene que conectarse el grifo de vaciado (X100).
- Abrir el grifo de vaciado (X100).

### Llenado del sistema caloportador

El nivel mínimo del recipiente de expansión se muestra a través del controlador de nivel (F110) como alarma. Al alcanzar el nivel de llenado más bajo, es necesario llenar el caloportador.

El estado de funcionamiento "Rellenar" debería efectuarse solamente con una temperatura de caloportador < 90 °C. Es preciso asegurarse de añadir solamente el caloportador limpio y especificado (véase la "Hoja de datos técnica"). El aceite térmico debe llenarse en la concentración correcta.

Al hacerlo, debe evitarse desbordar el circuito caloportador y se debe dejar en el vaso de expansión suficiente espacio para la dilatación cúbica.



#### ¡INDICACIÓN! Llenado del sistema caloportador

El llenado así como el rellenado solamente se puede llevar a cabo si el caloportador tiene una temperatura ambiente en el sistema. Es preciso asegurarse de añadir solamente el caloportador especificado (véase la "Hoja de datos técnica").

Para añadir nuevo caloportador, siga los pasos que se describen en el capítulo "Llenado del sistema caloportador".



*Los líquidos encerrados deben tener siempre espacio suficiente para la dilatación cúbica.*

### 7.6 Puesta en marcha de los sistemas de los medios de servicio

Antes de la puesta en marcha térmica con el medio caloportador, es fundamental poner en funcionamiento los sistemas de los medios de servicio para que el sistema atemperante pueda operar. Esta puesta en funcionamiento sigue inmediatamente los trabajos previamente descritos y las tareas incluidas en ella están estrechamente vinculadas a esos trabajos. Puesto que los medios de servicio (vapor, condensación, agua de refrigeración, aire comprimido, aire de control, nitrógeno) no son inflamables ni tóxicos, en la mayoría de los casos, la puesta en marcha de los sistemas de los medios de servicio puede ser paralela a la puesta en marcha del sistema caloportador.

**Los sistemas de los medios de servicio son, entre otros:**

- Sistema de nitrógeno
- Sistema de agua de refrigeración/agua salina de refrigeración



*La puesta en marcha cuidadosa de los sistemas de los medios de servicio es fundamental para que el sistema atemperante y el sistema caloportador funcionen perfectamente. El explotador del equipo es el responsable de poner en marcha los sistemas de los medios de servicio y garantizar los datos de funcionamiento especificados por LAUDA en los límites del equipo.*

Normalmente, el explotador lava los sistemas de los medios de servicio con los medios de servicio previstos y luego los pone en funcionamiento. Las normas que debe seguir para hacerlo tienen, en la mayoría de los casos, carácter universal. Las correspondientes tuberías de suministro de los medios de servicio se deben limpiar soplando aire desde la estación generadora hasta la respectiva conexión del sistema atemperante. Si es necesario lavar el sistema correspondiente, puede que sea necesaria una tubería de puenteo (derivación) entre la brida de entrada y la brida de salida del equipo de termostatación para impedir que se ensucie el sistema atemperante LAUDA.

**A la hora de poner en marcha los sistemas de los medios de servicio, se deben tener obligatoriamente en cuenta los siguientes puntos:**

### Sistema de nitrógeno

- El sistema de tuberías se debe limpiar soplando desde la grifería de entrada hasta que el aire de soplado salga al exterior.
- Control de la calidad del nitrógeno (sobre todo de su contenido de oxígeno).
- Se debe comprobar la hermeticidad del sistema y se deben controlar las presiones en el límite del equipo.

### Sistemas de agua de refrigeración/agua salina de refrigeración

- En el caso del agua, se debe comprobar su calidad. El aspecto más importante es el contenido de sal (endurecedores, iones de cloruro). En todos los medios, se debe comprobar la temperatura y el contenido de suciedad (componentes arenosos, terrosos y hediondos). Antes de la toma de muestras, lave durante un tiempo prolongado las tuberías de suministro desaguando el lavado en el alcantarillado.
- Si es posible, bloquee completamente los refrigeradores del sistema atemperante y lave primero la tubería colectora/circular desde la entrada hasta la salida.
- Incorpore paso a paso los refrigeradores del sistema atemperante de la siguiente manera:
  - Abra la grifería de entrada del refrigerador del sistema atemperante,
  - Compruebe la hermeticidad y las presiones.

## 8 Manejo



Los conocimientos básicos relativos al modo de manejar el equipo se contienen en un breve vídeo de YouTube ([www.youtube.com](http://www.youtube.com)), el cual le apoyará en el proceso de aprendizaje.

### 8.1 Descripción general

Tras el inicio del software de visualización, aparecerá la pantalla Funcionamiento. Desde esta pantalla central, se puede acceder a las "subpantallas" y niveles de parametrización.

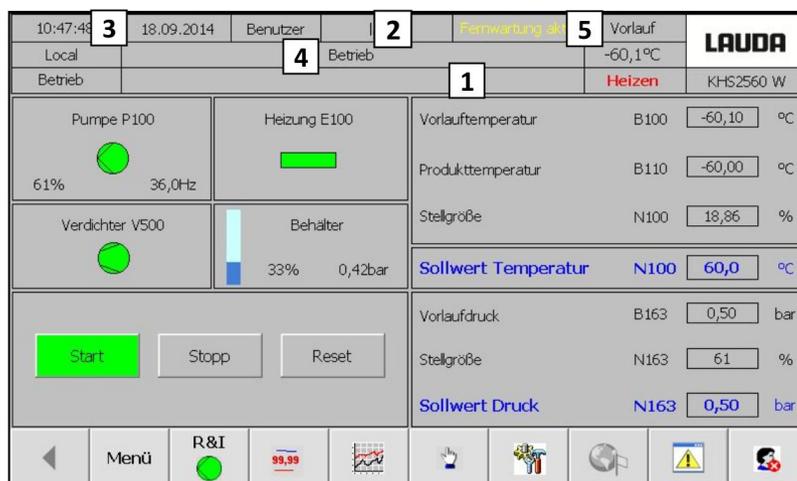


Fig. 40: Pantalla Funcionamiento

- 1 La línea de alarma: aquí se indica la última avería
- 2 Nombre del usuario
- 3 Indicador fecha/hora
- 4 Indicador nombre de pantalla
- 5 Indicador estado del telemantenimiento

En las casillas, en los que los valores puedan ser modificados (cuadro de ingreso de datos), estos aparecen escritos en color azul sobre un fondo gris. Por ejemplo: Valor nominal temperatura 60,0 °C.

Los valores en las casillas escritos en color negro, no pueden ser cambiados, p. ej.: temperatura del producto -60 °C. Se trata de casillas indicadoras.

## 8.2 Gestión de contraseñas/Administración de usuarios

Para manejar el equipo o modificar los valores nominales, el usuario debe registrarse, tras el inicio de la sesión del software de visualización de datos, mediante la "función táctil".

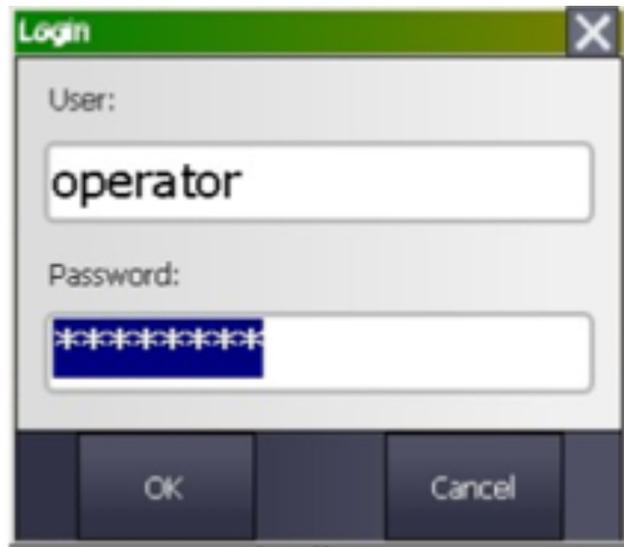


Fig. 41: Ventana de registro

Nombre del usuario: operador

Contraseña: operador

Después de haber iniciado la sesión con el nombre y la contraseña, será posible realizar operaciones de mando y ajuste mediante la visualización en el equipo (dependiendo de los niveles de autorización asignados por el administrador [ LAUDA])



### ¡INDICACIÓN!

¡Si se desea, se puede acordar la instalación y envío de la gestión de la contraseña por separado a los responsables de la empresa explotadora!

11:15:49	02.10.2014	Benutzer	Admin	Fernwartung	Vorlauf	<b>LAUDA</b>
Local	Benutzerverwaltung			#####	KHS3560 W	
Benutzer	Kennwort	Aktueller Benutzername		Abmeldezeit		
Admin	*****	Admini...		60		
Lauda	*****	Service		60		
Operator	*****	Operator		5		
PLC User	*****	Unbere...		5		
Supervisor	*****	Service		5		

Fig. 42: Gestión de contraseñas

Existen diferentes grupos de usuarios con diferentes autorizaciones.

N.º	Nombre del indicador	Autorizaciones	Nivel de usuario	Comentario
1	Grupo de administradores	Administración de usuarios	Servicio	
2	Servicio	Usuario	Servicio	Autorización "Administración de usuarios" para la administración de usuarios en el indicador de usuario en runtime
3	Operador	Manejo	Manejo	Autorización "Manejo"
4	Técnica	Supervisar	Técnica	Autorización "Supervisar"

En fábrica se configurarán los siguientes nombres y grupos de usuarios con las respectivas contraseñas:

N.º	Nombre del usuario	Grupo de usuarios	Contraseña
1	Admin	Grupo de administradores	*****
2	Lauda	Servicio	*****
3	Operador	Operador	operador
4	Supervisor	Técnica	*****

El usuario puede determinar el número de usuarios así como configurar los derechos de los mismos. Si se desea, se puede acordar la instalación y envío de la gestión de la contraseña por separado a los responsables de la empresa explotadora.

## 8.3 Funciones de las teclas

En la pantalla "Funcionamiento" se indicará el estado de todas las acciones así como todos los valores relevantes para el equipo. Se pueden introducir seleccionando "Local" ajustes y el valor nominal directamente en el panel de mando. Cuando el interruptor está en la posición "Remoto" el manejo y la introducción del valor nominal solamente serán posibles a través de la interfaz.

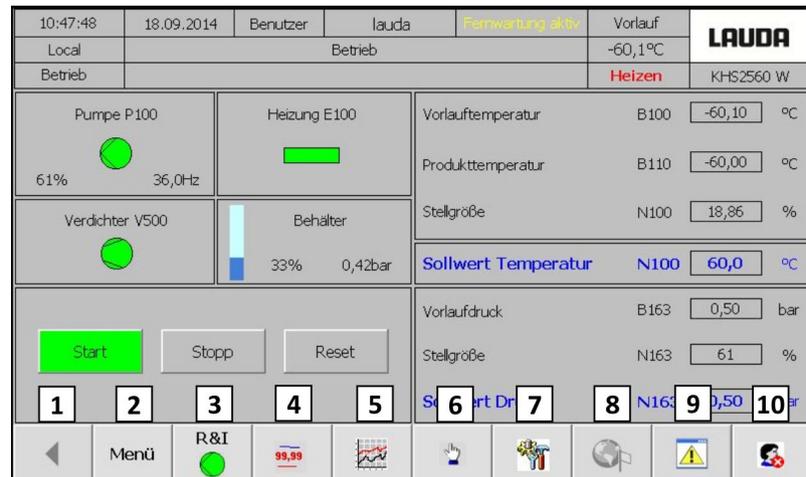


Fig. 43: Pantalla Funcionamiento

- 1 "Retroceder" a la pantalla anterior
- 2 Cambio de pantalla "Menú"
- 3 Cambio de pantalla "Diagrama DTI del equipo"
- 4 Cambio de pantalla "Valores" equipo
- 5 Cambio de pantalla "Tendencia"
- 6 Cambio de pantalla "Configuración básica"
- 7 Cambio de pantalla "Sistema"
- 8 "Cambio de idioma"
- 9 Cambio de pantalla "Lista de alarmas"
- 10 Usuario cerrar sesión

## 8.4 Funcionamiento

### Funcionamiento

**i** En la pantalla "Funcionamiento" se indicará el estado de todas las acciones así como todos los valores relevantes para el equipo. Se pueden introducir seleccionando "Local" ajustes y el valor nominal directamente en el panel de mando. Cuando el interruptor está en la posición "Remoto" el manejo y la introducción del valor nominal solamente serán posibles a través de la interfaz.

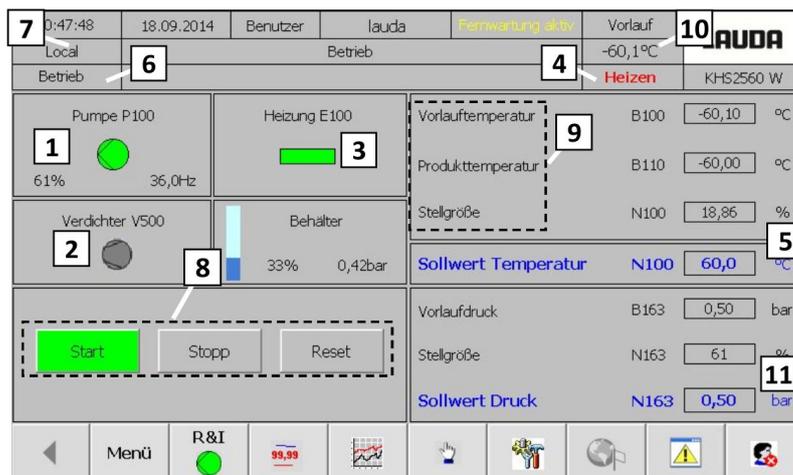


Fig. 44: Pantalla Funcionamiento:

- 1 Indicador estado bomba P100, magnitud de ajuste actual en %, actual frecuencia de giro en Hz
- 2 Indicador funcionamiento compresor V500
- 3 Indicador funcionamiento de la calefacción E100
- 4 Indicador estado de funcionamiento de la termostatación (calentamiento eléctrico, enfriamiento)
- 5 Entrada/salida del valor nominal del regulador de temperatura
- 6 Indicador de estado de Llenado/Funcionamiento
- 7 Indicador de estado Local/Remoto (manejo mediante la interfaz: estado=remoto)
- 8 Tecla "INICIO", "PARADA", "REINICIAR"
- 9 Indicador de los valores medidos de la temperatura de avance, magnitud de ajuste activa, temperatura de retorno.
- 10 Indicador de la temperatura regulada
- 11 Entrada/salida del valor nominal del regulador de presión de avance o valor nominal de la velocidad de giro de la bomba en % cuando el regulador de presión no está activado.

## 8.4.1 Menú

Si selecciona la tecla "Menú" en la pantalla de "Funcionamiento", podrá acceder a la pantalla "Menú". Aquí se podrán activar los parámetros de los diferentes reguladores así como el circuito caloportador y también el módulo de enfriamiento.

### Menú del circuito caloportador



Fig. 45: Menú del circuito caloportador

**1** Tecla cambio de pantalla "Regulador de la temperatura de avance N100" (en el sensor de temperatura B100)

**2** Tecla cambio de pantalla "Valores límite de temperatura"

**3** Tecla cambio de pantalla "Regulador de temperatura del producto N110" (en el sensor de temperatura B110)

**4** Tecla cambio de pantalla "Parámetro de la bomba" (horas de servicio y valor nominal de la velocidad de giro en %)

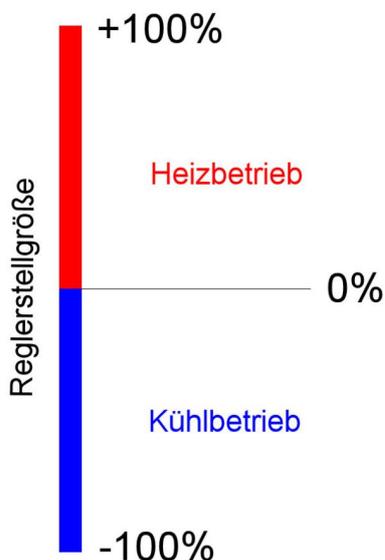
**5** Tecla cambio de pantalla "Regulador de presión de avance " N163 (en el sensor de presión B163)

**6** Tecla cambio de pantalla "Limitación de potencia dinámica" (limitación de la magnitud de ajuste del regulador de temperatura calentamiento/enfriamiento)

**7** Tecla cambio de pantalla "Regulador de presión del recipiente de expansión" en el sensor de presión de superposición B161

**8** Tecla cambio de pantalla "Regulación dinámica de la potencia calorífica". Limitación de la velocidad de giro de la bomba cuando la temperatura de avance B100 > 140 °C.

### 8.4.1.1 Regulador de temperatura (temperatura de avance)



En la pantalla "Regulador de temperatura" se visualizarán los valores nominales actuales, las temperaturas reales así como las cuotas de PID actualmente activas.

Además se configurarán en esta pantalla los parámetros PID del regulador de temperatura. La estructura del regulador (p. ej. PI, PID) se puede activar o desactivar pulsando la tecla correspondiente por ejemplo D-Calentamiento. El estado se reconoce mediante el cambio de color, gris significa no seleccionado y verde seleccionado. Los parámetros se pueden introducir en las casillas numeradas. Si toca el campo de los números, se activa el teclado táctil y se pueden introducir valores.

El regulador interno tiene una magnitud de ajuste del -100 % hasta el +100 %. Las magnitudes de ajuste negativas significan "Enfriamiento", las magnitudes de ajuste positivas significan "Calentamiento".

Fig. 46: Magnitud de ajuste del regulador

#### Regulador de la temperatura de avance N100

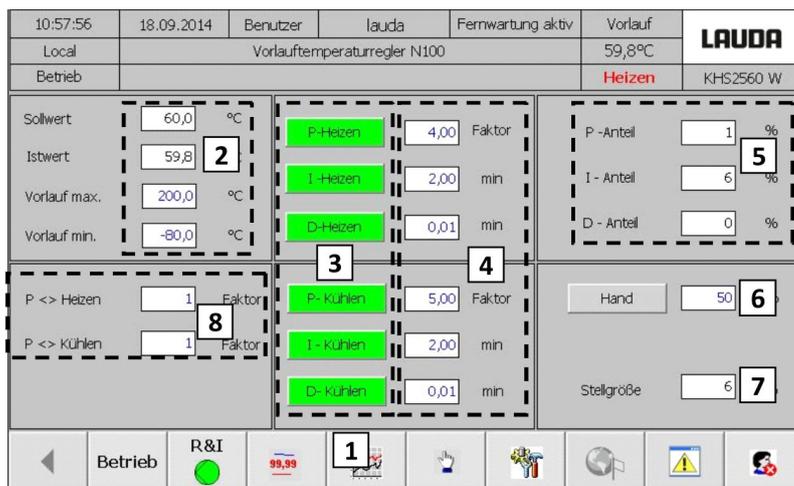


Fig. 47: Regulador de la temperatura de avance

- 1 Cambiar a la pantalla "Tendencia"
- 2 Indicador del valor nominal del regulador de avance y del valor real de la temperatura de avance
- 3 Teclas para configurar la estructura del regulador de avance, de forma separada para el calentamiento y el enfriamiento
- 4 Indicador/introducción de los parámetros PID para calentar y enfriar
- 5 Indicador de las cuotas PID del regulador de avance actualmente activas
- 6 Mando manual del regulador de avance, la tecla Manual activa el modo manual, introducción de las magnitudes de ajuste del regulador

7 Indicador de las magnitudes de ajuste actuales del regulador de avance

8 Parámetros para el regulador de temperatura PI

## 8.4.1.2 Regulador de temperatura de producto N110

### Regulador de temperatura de producto N110

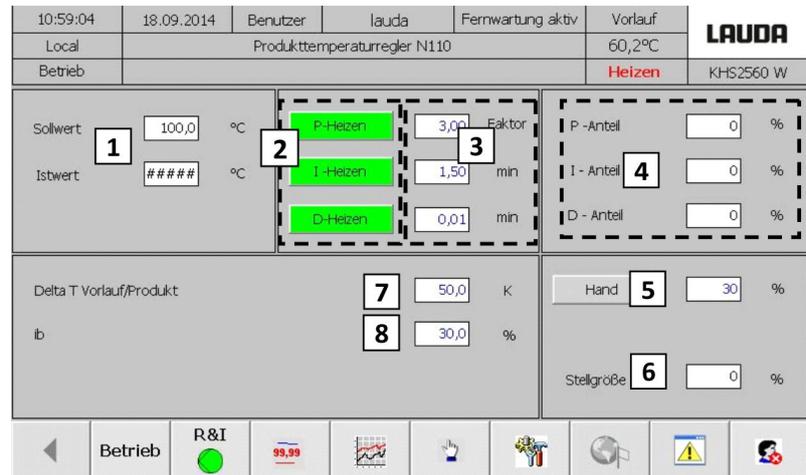


Fig. 48: Regulador de temperatura de producto N110

1 Indicador del valor nominal del regulador de la temperatura del producto y del valor real de la temperatura del producto

2 Indicador de las magnitudes de ajuste actuales

3 Teclas para configurar la estructura del regulador del producto

4 Indicador/introducción de los parámetros PID

5 Indicador de las cuotas PID del regulador del producto actualmente activas

6 Mando manual del regulador del producto, la tecla Manual activa el modo manual, introducción de las magnitudes de ajuste del regulador

7 Introducción de la limitación de la temperatura delta de avance/producto

8 Parámetro de limitación de la integración para el regulador de temperatura (ib)

8.4.1.3 Regulador de presión de avance N163

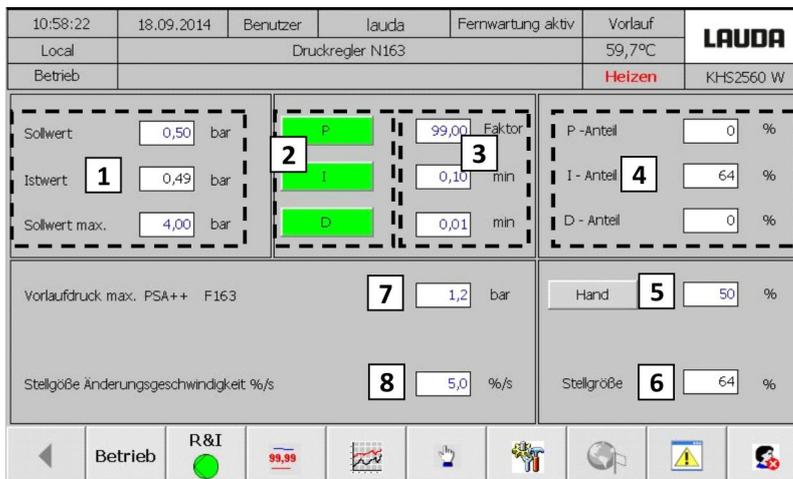


Fig. 49: Regulador de presión de avance N163

- 1 Indicador del valor nominal del regulador de la presión de avance y del valor real de la presión de avance
- 2 Teclas para configurar la estructura del regulador de presión
- 3 Indicador/introducción de los parámetros PID
- 4 Indicador de las cuotas PID del regulador de presión actualmente activas
- 5 Mando manual del regulador de presión, la tecla Manual activa el modo manual, introducción de las magnitudes de ajuste del regulador
- 6 Indicador de las magnitudes de ajuste actuales
- 7 Introducción del valor límite de la presión de avance máx. (Alcanzada la presión máx. = desconexión del equipo)
- 8 Introducción de la velocidad de cambio de las magnitudes de ajuste

## 8.4.1.4 Regulador de presión del vaso de expansión

### Regulador de presión del vaso de expansión

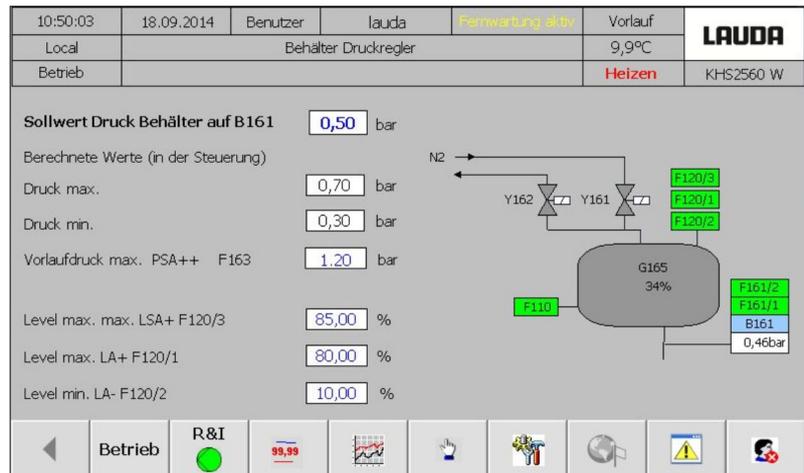


Fig. 50: Regulador de presión del vaso de expansión

En la pantalla "Regulador de presión del recipiente de expansión" se pueden introducir parámetros de la configuración básica de los recipientes a presión. En base a los valores nominales del recipiente introducidos, se calculará automáticamente la presión máx. y mín.

## 8.4.1.5 Valor del límite de temperatura

En la pantalla "Valores límite del equipo" se pueden introducir parámetros para la configuración básica del equipo.

### Valor del límite de temperatura

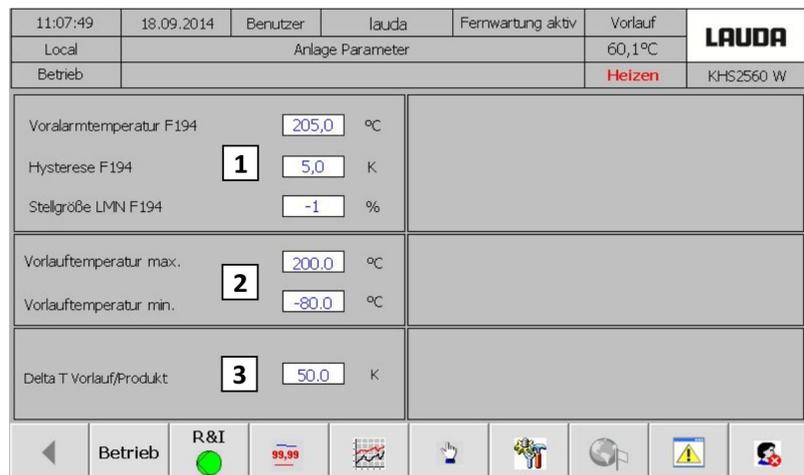


Fig. 51: Valor del límite de temperatura

- 1 Parámetros para la prealarma de temperatura F194 (valor límite y histéresis). Al alcanzar la temperatura de prealarma el equipo activa el modo avería y el regulador se detiene. El equipo sigue funcionando con la magnitud de ajuste configurada Al alcanzar la temperatura de histéresis (temperatura de prealarma - histéresis) el regulador se pondrá nuevamente en funcionamiento y el equipo continúa funcionando con la magnitud de ajuste del regulador (el aviso de avería permanecerá indicado hasta el próximo reinicio)
- 2 Introducción de parámetros para la temperatura de avance máx. y mín.
- 3 Introducción de parámetros para limitación de temperatura delta T de avance y de la temperatura del producto.

### 8.4.1.6 Parámetros de la bomba

#### Parámetros de la bomba

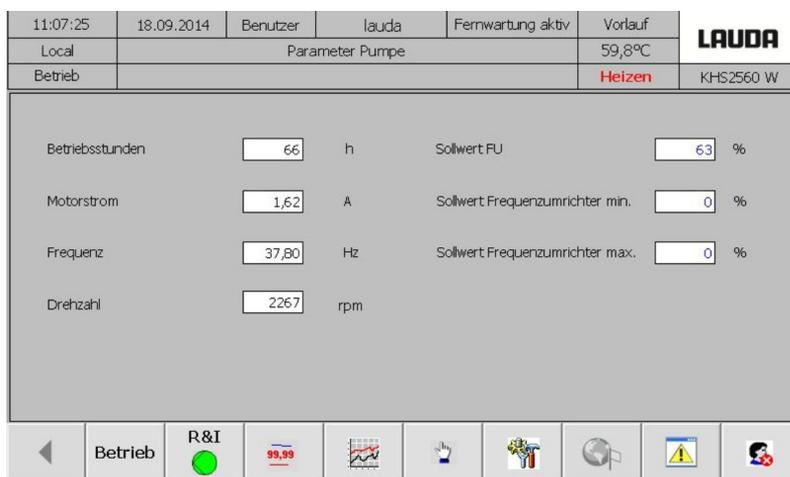


Fig. 52: Parámetros de la bomba

En la pantalla "Parámetros de la bomba" se indicarán las horas de servicios actuales y los parámetros del convertidor de frecuencia de la bomba. Además se pueden introducir parámetros para los intervalos de mantenimiento.

8.4.1.7 Limitación de potencia dinámica

Limitación de potencia dinámica

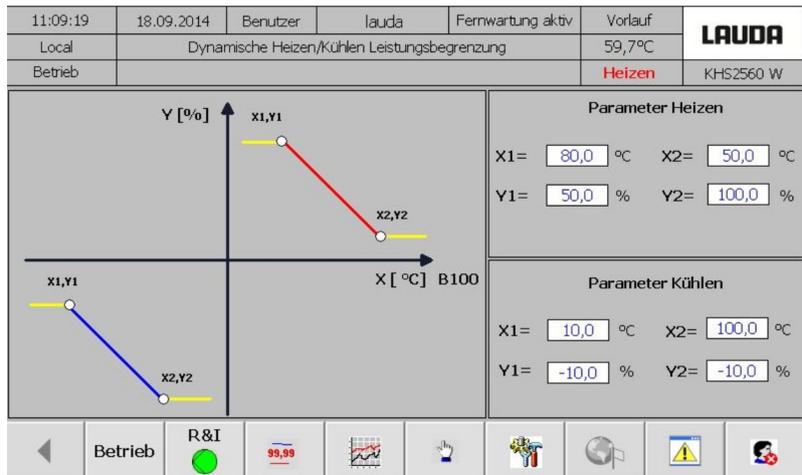


Fig. 53: Limitación de potencia dinámica

En la pantalla "Limitación de potencia dinámica" se introducirán los valores para la limitación de las magnitudes de ajuste.

"Limitación de las magnitudes de ajuste" significa que la magnitud de ajuste del regulador calculada en determinadas áreas se transmitirá con limitaciones a la válvula de regulación y no directamente (protección del equipo).

Limitación de las magnitudes de ajuste: Introduciendo cuatro valores, resultan 2 puntos en un sistema de coordenadas El eje X/valor X corresponde a la temperatura de retorno y el eje Y/valor Y a la magnitud de ajuste del regulador secundario. Mediante líneas horizontales hacia el punto de referencia 1 o el punto de referencia 2 y mediante la conexión de ambos puntos de referencia resulta una línea de delimitación.

En la "Limitación de las magnitudes de ajuste Enfriamiento" solamente se "permiten" las que estén situadas por encima de esa línea de delimitación y serán transmitidas directamente al actuador (válvula reguladora, calefactor...).

Las magnitudes de ajuste, calculadas por el regulador que estén por debajo de la línea de demarcación, se limitarán a las magnitudes de ajuste determinadas por la línea de demarcación.

Ejemplo:

Temperatura de avance: 110 °C, magnitud de ajuste del regulador:-10 %=> Magnitud de ajuste del actuador: 10 % Enfriamiento (sin límite)

Temperatura de avance: 110 °C, magnitud de ajuste del regulador:-60 %=> Magnitud de ajuste del actuador: 25 % Enfriamiento (sin límite)

Temperatura de avance: 90 °C, magnitud de ajuste del regulador:-95 %=> Magnitud de ajuste del actuador: 62,5 % Enfriamiento (sin límite)

En la "Limitación de las magnitudes de ajuste Calentamiento" solamente se "permiten" las magnitudes de ajuste situadas bajo la línea de delimitación y serán transmitidas directamente al actuador (válvula reguladora, calefactor,...).

Las magnitudes de ajuste, calculadas por el regulador que estén por encima de la línea de demarcación, se limitarán a las magnitudes de ajuste determinadas por la línea de demarcación.

Ejemplo:

Temperatura de avance: 10 °C, magnitud de ajuste del regulador: 19 % => Magnitud de ajuste del actuador: 19 % Calentamiento (sin límite)

Temperatura de avance: 10 °C, magnitud de ajuste del regulador: 55 % => Magnitud de ajuste del actuador: 25 % Calentamiento (limitada)

Temperatura de avance: 50 °C, magnitud de ajuste del regulador: 100 % => Magnitud de ajuste del actuador: 100 % Calentamiento (sin límite)

### 8.4.1.8 Regulación dinámica de la potencia calorífica

#### Regulación dinámica de la potencia calorífica

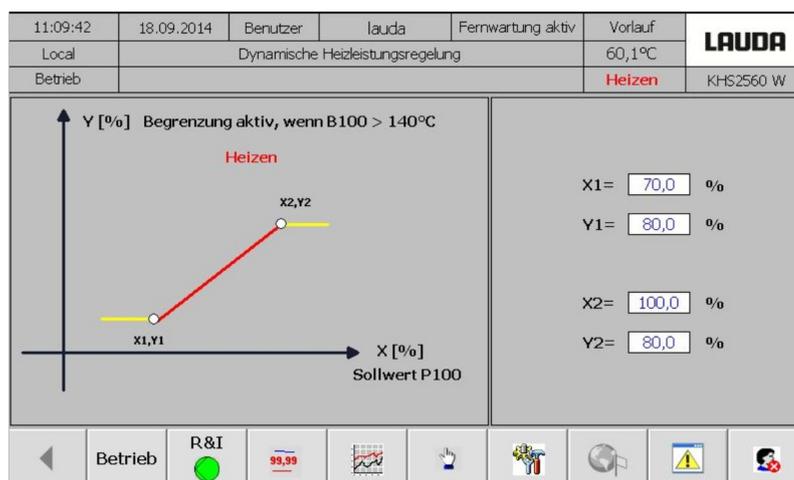


Fig. 54: Regulación dinámica de la potencia calorífica

En la pantalla "Regulador dinámico de la potencia calorífica" se introducirán los valores para la limitación de las magnitudes de ajuste. Esta solo está activa en caso de una temperatura de avance  $B100 > 140$  °C. "Limitación de las magnitudes de ajuste" significa que la magnitud de ajuste calculada del regulador se transmitirá en determinadas áreas con limitaciones y no directamente a la velocidad de giro de la bomba (protección del reactor). Limitación de las magnitudes de ajuste: Introduciendo cuatro valores, resultan 2 puntos en un sistema de coordenadas donde el eje X/valor X corresponde a la temperatura de retorno y el eje Y/valor Y a la magnitud de ajuste del regulador secundario. Mediante líneas horizontales hacia el punto de referencia 1 o el punto de referencia 2 y mediante la conexión de ambos puntos de referencia resulta una línea de delimitación.

### 8.4.2 Diagrama DTI del equipo

Si en las pantallas pulsamos la última fila "DTI", cambiaremos a la pantalla del equipo

En la pantalla "Diagrama Caloportadores" se muestra el plano de las tuberías (en diversas representaciones). Los componentes principales (bombas, calefactores...) son dinámicos y se especifica el estado actual del mismo.

#### Diagrama DTI del circuito caloportador

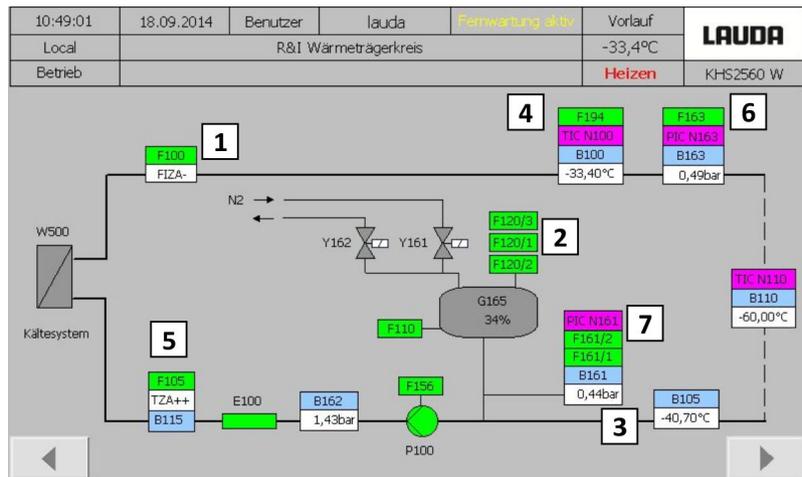


Fig. 55: Diagrama DTI del circuito caloportador

Las denominaciones TIC y CFP son abreviaturas de los reguladores:

- TIC N100 – Regulador de la temperatura de avance
- TIC N110 – Regulador de temperatura de producto
- TIC N110 – Regulador de temperatura de producto
- PIC N161 – Regulador de presión del recipiente

- 1 Campo del indicador de la supervisión de flujo (rojo=avería, verde=estado OK)
- 2 Campo del indicador de la supervisión de nivel máx. y mín. (rojo=avería, verde=estado OK)
- 3 Campo del indicador de la temperatura °C
- 4 Campo del indicador de la supervisión de la temperatura de prealarma F194
- 5 Campo del indicador del limitador de temperatura
- 6 Campo del indicador de la presión de avance máx. F163
- 7 Campo del indicador de supervisión de la presión en el recipiente de salida F161/1 -Presión mín. F161/2 - Presión máx.

### 8.4.3 Valores

Si selecciona la tecla "Valores" podrá acceder a la pantalla "Valores de equipo". En esta pantalla se podrán observar todos los valores relevantes del equipo.



Fig. 56: Valores

### 8.4.4 Tendencia

Pulsando en el plano superior de la visualización en el símbolo gráfico, llegaremos a la pantalla "Tendencia". Aquí se registrarán los siguientes e importantes valores del equipo:

- Temperatura de avance B100
- Temperatura del producto B110
- Valor nominal de la temperatura

#### Tendencia



Fig. 57: Tendencia

## 8.4.5 Configuración básica

### Configuración básica

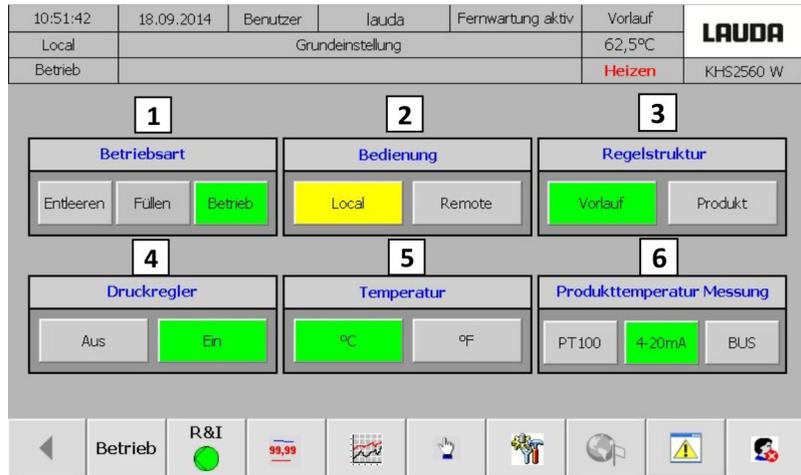


Fig. 58: Configuración básica

- 1 Probar el cambio del modo de servicio (vaciado a  $T < 140\text{ °C}$ )
- 2 Manejo directo en el equipo o mando a distancia mediante interfaz
- 3 Regulador de temperatura de avance o temperatura de producto
- 4 Regulación de la presión de avance conectada/desconectada La bomba funciona con un valor nominal fijo si la regulación de presión está "desconectada".
- 5 Indicador de temperatura en  $^{\circ}\text{C}$  o  $^{\circ}\text{F}$
- 6 Medición de temperatura específica del cliente mediante un sensor de temperatura, entrada analógica o una interfaz de bus.

## 8.4.6 Sistema

Pulsando el "Icono herramienta " aparecerán diferentes imágenes del sistema. Se podrán seleccionar entre las siguientes imágenes del sistema: SIMATIC PLC, Informaciones del proyecto, Diferentes funciones, Administración de usuarios, Información del sistema, Configuración del sistema

En la esquina derecha de la última línea aparecerá el icono "Conectar/Desconectar", que le permitirá apagar el programa de visualización.

A continuación se muestran las diferentes imágenes del sistema:

IMATIC PLC estado/control

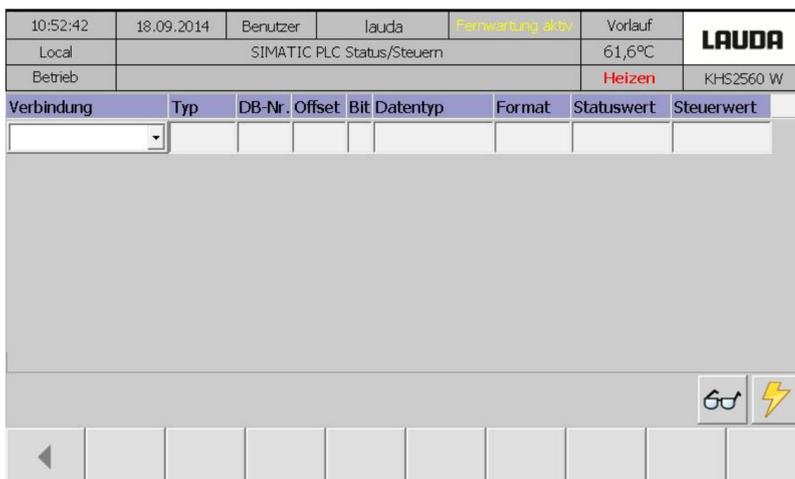


Fig. 59: Imagen para LAUDA Servicio posventa (1)

Información del proyecto



Fig. 60: Imagen para LAUDA Servicio posventa (2)

Diferentes funciones

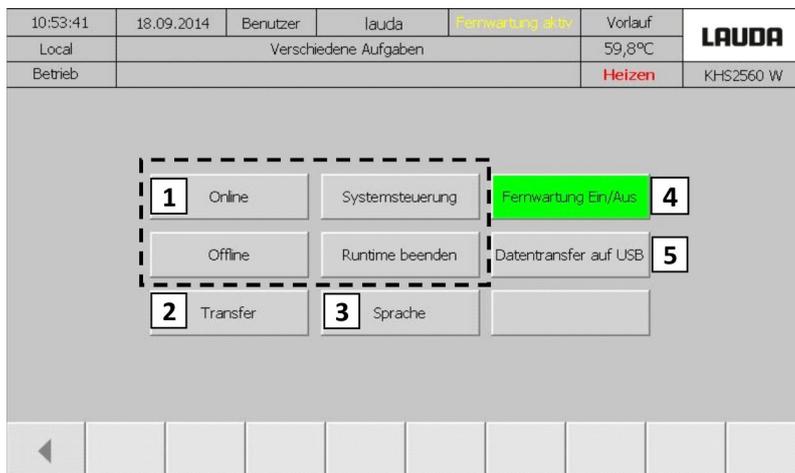


Fig. 61: Diferentes funciones (1)

- 1 Tecla para la administración del panel de mando
- 2 Tecla para el programador
- 3 Tecla para el cambio de idioma (alemán e inglés)
- 4 Tecla para que el cliente autorice una conexión online con el servicio posventa de LAUDA (mantenimiento a distancia)
- 5 Tecla cambio de pantalla "Transferencia de datos a USB"



*Pulsando la tecla "5" Transferencia de datos en USB, se pueden leer y archivar los datos deseados mediante la interfaz USB. En YouTube [www.youtube.com](http://www.youtube.com), encontrará un breve vídeo sobre el tema "Lectura de datos de la memoria USB".*

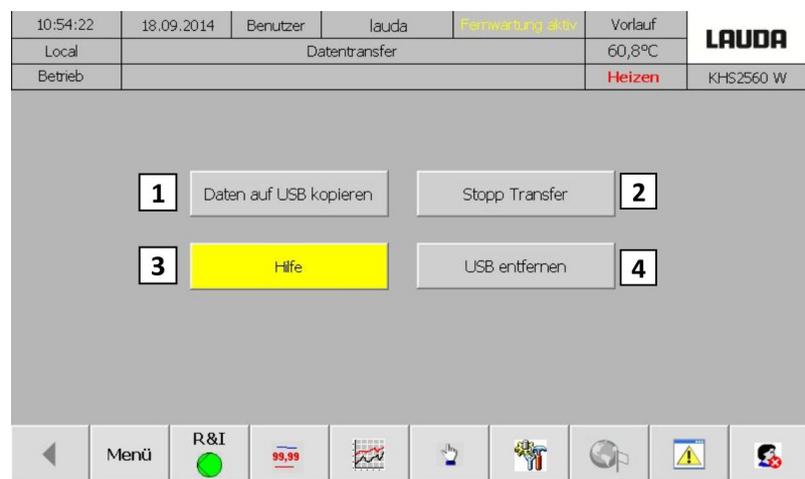


Fig. 62: Diferentes funciones (2)

- 1 Tecla de inicio de la transferencia de datos a la unidad USB (archivo de valores y protocolos de alarma)
- 2 Tecla parada de transferencia
- 3 Tecla de ayuda (aquí se ofrece información de apoyo)
- 4 Tecla retirar el USB, cuando la transferencia de datos ha sido finalizada.

## Administración de usuarios

En la pantalla "Administración de usuarios" se podrán gestionar los usuarios y sus contraseñas.



## Configuración del sistema

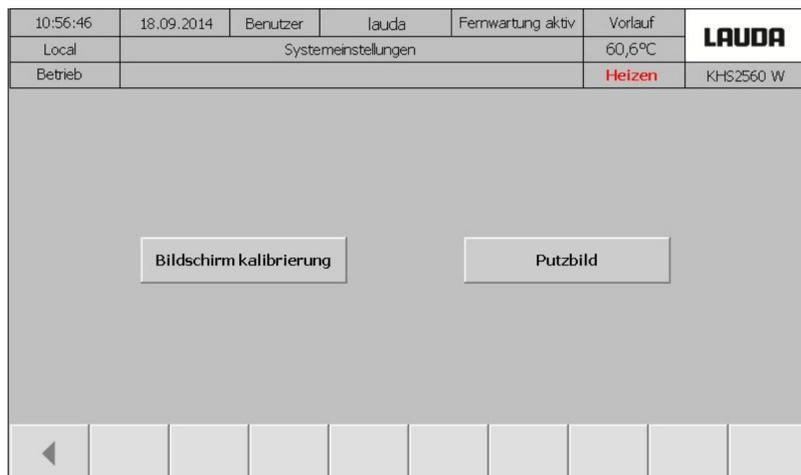


Fig. 65: Imagen para LAUDA Servicio posventa (4)

## 8.4.7 Lista de alarmas

En la lista de alarmas se muestran todas las averías actuales con la fecha y hora de inicio de las mismas. Presionando la tecla se podrá volver a cerrar la lista de alarma.

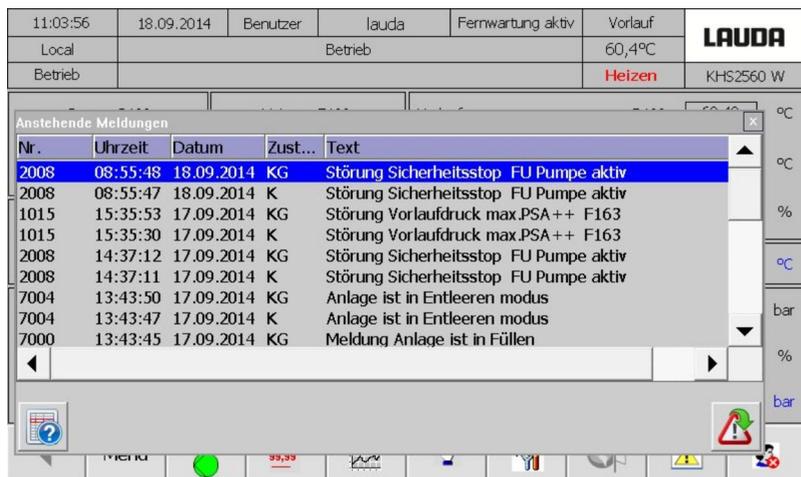


Fig. 66: Lista de alarmas

- 1 Fecha de inicio de la avería
- 2 Hora de inicio de la avería
- 3 Texto de aviso de avería
- 4 Presionando la tecla [X] se volverá a cerrar la lista de alarma.

## 8.5 Seguridad

### Manejo inadecuado



**¡ADVERTENCIA!**  
**Peligro de lesiones por manejo inadecuado**

Un manejo inadecuado puede dar lugar a lesiones graves y daños materiales importantes.

- Llevar a cabo todos los pasos de manejo según los datos y las indicaciones de estas instrucciones.
- Antes de comenzar los trabajos, tenga en cuenta lo siguiente:
  - Asegúrese de que todas las cubiertas y los dispositivos de seguridad están instalados y funcionan correctamente.
  - Asegúrese de que no hay ninguna persona en la zona de peligro.
- Asegúrese de que no hay ninguna persona en la zona de peligro.

### Equipo eléctrico



**¡ADVERTENCIA!**  
**¡Peligro de muerte por corriente eléctrica!**

Existe peligro de muerte en caso de contacto con componentes bajo tensión. Los componentes eléctricos conectados pueden realizar movimientos incontrolados y provocar lesiones extremadamente graves.

- Antes de empezar a trabajar, desconecte la alimentación eléctrica y protéjala para evitar una reconexión.

### Superficies calientes o muy frías



**¡ADVERTENCIA!**  
**¡Peligro de lesiones causadas por superficies calientes o muy frías!**

Las superficies de las bridas y tuberías pueden calentarse o enfriarse excesivamente. El contacto con superficies calientes provoca graves quemaduras en la piel. El contacto con superficies muy frías provoca graves congelaciones en la piel.

- Como norma general, para realizar cualquier trabajo cerca de una superficie caliente o muy fría, utilice ropa protectora resistente a las temperaturas extremas, así como guantes protectores.
- Aísle todas las bridas y tuberías para evitar lesiones y pérdidas térmicas.
- Antes de iniciar cualquier trabajo, asegúrese de que todas las superficies se encuentran a temperatura ambiente.

### Caloportador



**¡ADVERTENCIA!**  
**¡Peligro de lesiones causadas por caloportadores (aceites térmicos)!**

Una fuga del fluido caloportador contenido en el circuito caloportador del equipo puede dañar gravemente la salud y el medio ambiente.

- Nunca abra bruscamente el circuito caloportador.
- Evite los daños en las tuberías del mismo.
- En caso de fuga:
  - Desconecte el equipo y asegúrelo para que no se vuelva a conectar.
  - Ventile bien el recinto donde está instalado el equipo.
- Utilizando un material absorbente (arena, diatomita, aglutinante para ácidos, aglutinante universal o serrín), recoja el caloportador derramado y deséchelo reglamentariamente.
- Observe las indicaciones de seguridad adicionales que aparecen en la hoja de datos de material relativa al caloportador utilizado, que está incluida en el anexo.

Nitrógeno

 <b>¡ADVERTENCIA!</b> <b>Tubo de soplado de nitrógeno</b>	
	¡Peligro de asfixia!
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● El nitrógeno purgado debe ser evacuado de modo seguro a través del tubo de soplado.</li> </ul>

Refrigerante líquido

 <b>¡ADVERTENCIA!</b> <b>¡Riesgo de asfixia debido a una alta concentración de gas! ¡Riesgo de congelación por contacto con la piel o los ojos!</b>	
	El refrigerante líquido derramado en una alta concentración puede provocar la pérdida del conocimiento con inmovilización y asfixia. El contacto de la piel o los ojos con el refrigerante líquido puede causar congelación. Una fuga del refrigerante contenido en el circuito de refrigeración del equipo puede dañar gravemente la salud y el medio ambiente.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Nunca lleve a cabo trabajos en el circuito de refrigeración. Nunca abra bruscamente el circuito de refrigeración.</li> <li>● Evite los daños en las tuberías del mismo.</li> <li>● Evite el contacto con la piel y los ojos. Lleve guantes protectores y gafas protectoras con pantallas laterales cuando trabaje con recipientes y tuberías de refrigerante o con dispositivos de alimentación.</li> <li>● En caso de fuga:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>● Desconecte el equipo y asegúrelo para que no se vuelva a conectar.</li> <li>● Ventile bien el recinto donde está instalado el equipo.</li> </ul> </li> <li>● Si se produce un contacto con la piel o los ojos, lave inmediatamente la zona afectada con abundante agua. Consulte a un médico.</li> <li>● Observe las indicaciones de seguridad adicionales que aparecen en la hoja de datos de material relativa al refrigerante utilizado.</li> <li>● No coma, beba ni fume durante el trabajo.</li> </ul>

### 8.6 Parada en caso de emergencia

En situaciones de peligro, se deben detener lo más rápido posible los movimientos de los distintos componentes y se debe desconectar el suministro de energía.

### Parada en caso de emergencia

Ante una emergencia, proceda del modo siguiente:

1. Activar inmediatamente la parada de emergencia mediante el dispositivo de parada de emergencia.
2. Si no existe riesgo para su propia salud, saque de la zona de peligro a las personas que estén en ella.
3. Si es preciso, preste los primeros auxilios que sean necesarios.
4. Avise a los bomberos y/o al servicio de socorro.
5. Informe a aquellas personas que sean las responsables en el lugar de uso del equipo.
6. Desconecte el equipo y asegúrelo para que no se vuelva a conectar.
7. Despeje las rutas de acceso destinadas a los vehículos de emergencia.

### Una vez aplicadas las medidas de socorro

8. Proporcione a los vehículos de emergencia las indicaciones necesarias.
9. Si la gravedad de la emergencia lo exige, informe a las autoridades competentes.
10. Encargue al personal especializado que repare la avería.



**¡ADVERTENCIA!**  
**¡Peligro de muerte si el equipo se vuelve a conectar inesperadamente o sin autorización!**

Si el suministro de energía se vuelve a conectar inesperadamente o sin autorización, puede provocar lesiones graves o incluso mortales.

- Antes de volver a conectar el equipo, asegúrese de que todos los dispositivos de seguridad están montados y funcionan correctamente, y compruebe que no existe ningún peligro para las personas.

11. Compruebe el equipo antes de volver a ponerlo en funcionamiento y asegúrese de que todos los dispositivos de seguridad están instalados y funcionan correctamente.

## 8.7 Conexión



*Tenga en cuenta lo siguiente:*

- Si los consumidores son sensibles a la presión, compruebe la presión máxima.
- Accionar solamente el KHS cuando el flujo a través del consumidor externo sea posible

1. Abra todos los grifos de cierre existentes en los consumidores externos
2. Asegúrese del suministro del medio



*El nitrógeno para la presión de superposición debe estar disponible y conectado (máx. 6 bar de presión)*



Fig. 67: Conexión del equipo

Coloque el interruptor principal Q1 en el armario de distribución, (Fig. 67) en la posición I [ON].

⇒ Aparecerá la pantalla de inicio (Fig. 68)



*Si los consumidores son sensibles a la presión, compruebe la presión máxima.*

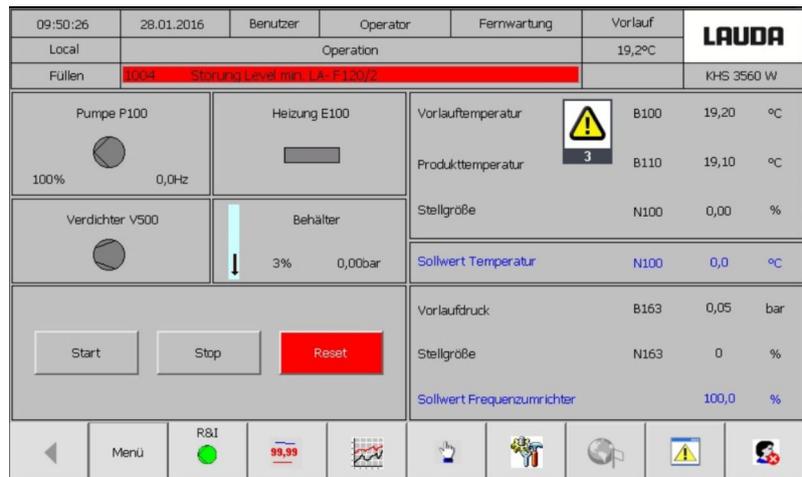


Fig. 68: Pantalla de inicio

4. Al tocar la pantalla táctil se activará la introducción de la contraseña.

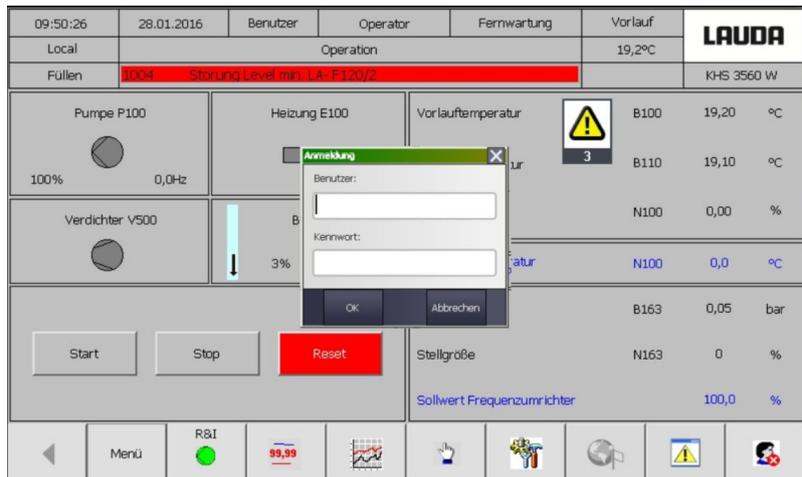


Fig. 69: Introducción de la contraseña

5. Pulsar en la ventanilla usuario

⇒ Aparecerá el teclado de entrada

6. Usuario: Introducir **operador**

7. Contraseña: Introducir **operador**

8. Confirmar con OK



Para más detalles véase cap.



Fig. 70: Pantalla Funcionamiento

9. Activar la configuración básica en la pantalla (Fig. 70 [1])

⇒ Aparecerá la configuración básica en la pantalla

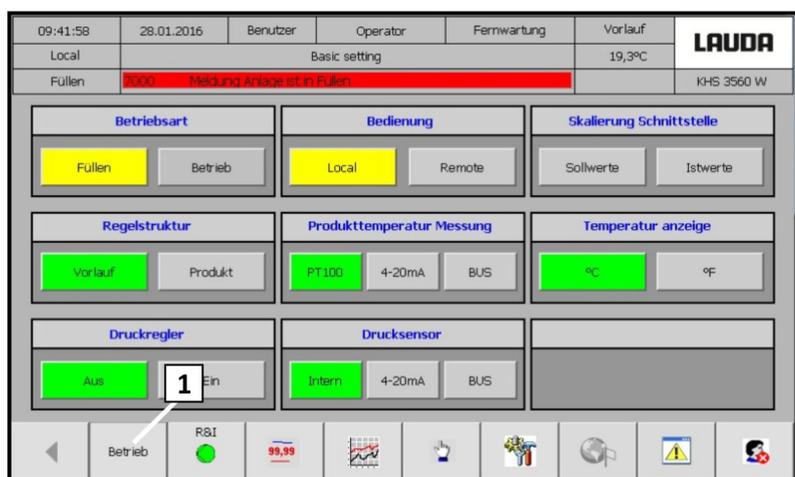


Fig. 71: Pantalla Configuración básica

10. Configurar la configuración inicial definida. Véase (Fig. 71)

11. Activar Funcionamiento en la pantalla (Fig. 71 [1])

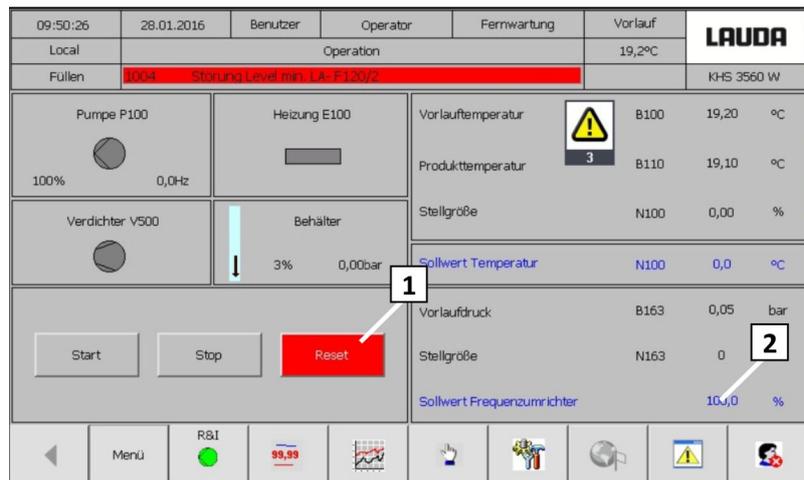


Fig. 72: Pantalla Funcionamiento

**12.** Confirmar las averías devengadas con la [tecla de reinicio] (Fig. 72 [1])

**13.** Activar la configuración básica en la pantalla

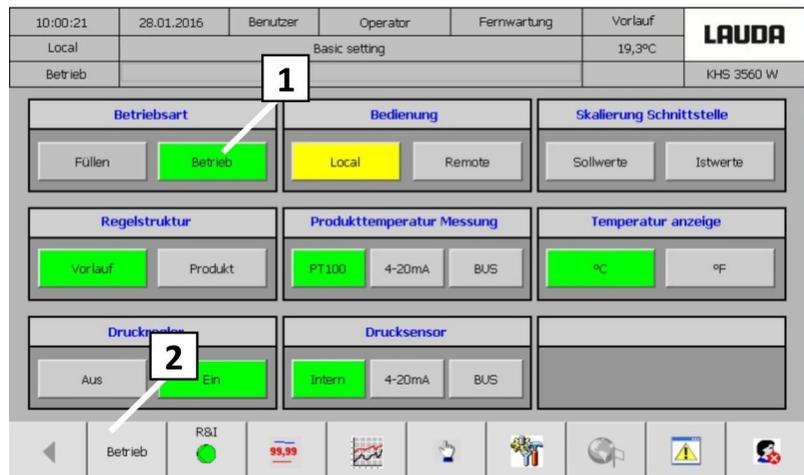


Fig. 73: Pantalla Configuración básica

**14.** Cambiar el selector en la pantalla táctil de la posición "Llenado" a "Funcionamiento" (Fig. 73 [1])

**15.** Realizar ajustes adicionales si se desea

**16.** Activar Funcionamiento en la pantalla (Fig. 73 [2])

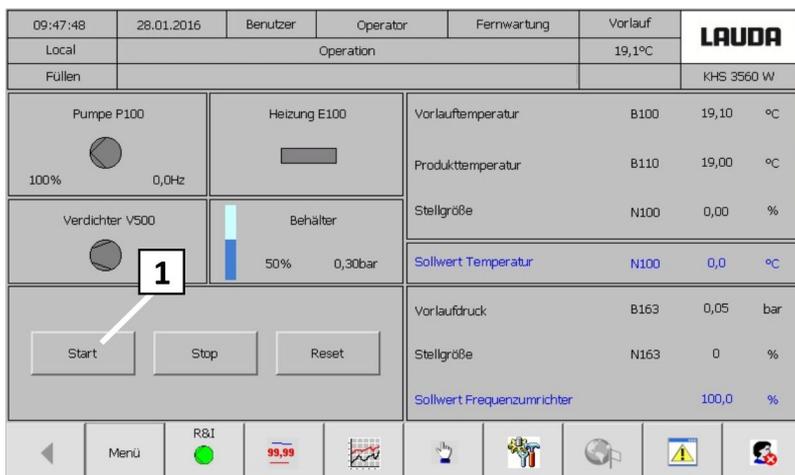


Fig. 74: Pantalla Funcionamiento

**17.** Introducir los valores nominales para la temperatura, el convertidor de frecuencia o el valor nominal para la presión de avance cuando la regulación de presión está seleccionada.

**18.** Pulsar la tecla INICIAR(Fig. 74 [1]) bomba P100 activada y por consiguiente la especificación del valor nominal calentamiento o enfriamiento activada

## Funcionamiento



En la pantalla "Funcionamiento" se indicará el estado de todas las acciones así como todos los valores relevantes para el equipo. Se pueden introducir seleccionando "Local" ajustes y el valor nominal directamente en el panel de mando. Cuando el interruptor está en la posición "Remoto" el manejo y la introducción del valor nominal solamente serán posibles a través de la interfaz.

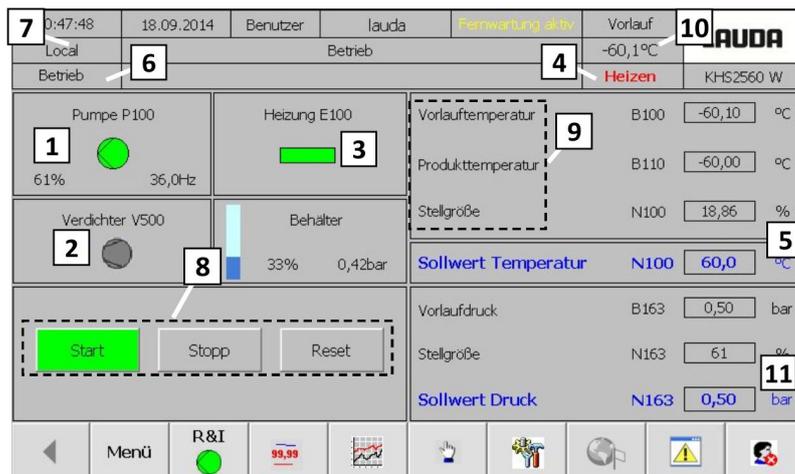


Fig. 75: Pantalla Funcionamiento:

**1** Indicador estado bomba P100, magnitud de ajuste actual en %, actual frecuencia de giro en Hz

**2** Indicador funcionamiento compresor V500

- 3 Indicador funcionamiento de la calefacción E100
- 4 Indicador estado de funcionamiento de la termostatación (calentamiento eléctrico, enfriamiento)
- 5 Entrada/salida del valor nominal del regulador de temperatura
- 6 Indicador de estado de Llenado/Funcionamiento
- 7 Indicador de estado Local/Remoto (manejo mediante la interfaz: estado=remoto)
- 8 Tecla "INICIO", "PARADA", "REINICIAR"
- 9 Indicador de los valores medidos de la temperatura de avance, magnitud de ajuste activa, temperatura de retorno.
- 10 Indicador de la temperatura regulada
- 11 Entrada/salida del valor nominal del regulador de presión de avance o valor nominal de la velocidad de giro de la bomba en % cuando el regulador de presión no está activado.

## Desconexión

1. Pulsar botón [Parada] en la pantalla de visualización (pantalla táctil) (Fig. 76 [1]).
2. Usuario cerrar sesión (Fig. 76 [2]).
3. Desconectar interruptor principal Q1.
4. Cortar el suministro del medio

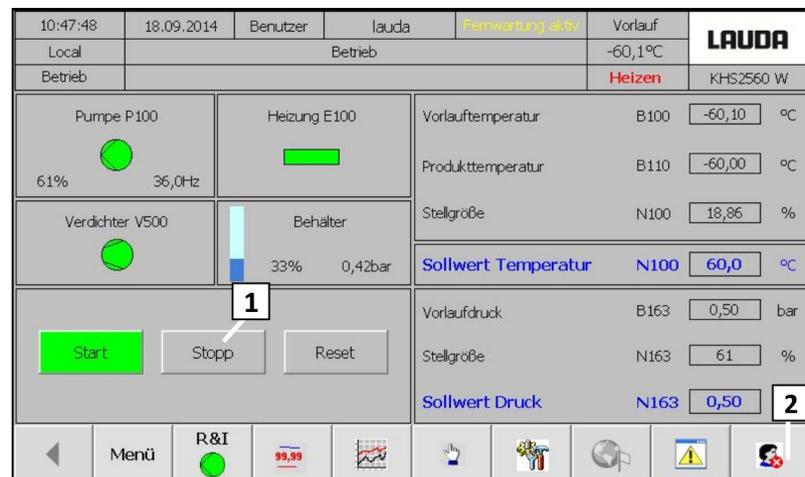


Fig. 76: Desconexión

## 8.8 Ajuste del valor o valores nominales

Personal:

■ Persona formada

Equipo de protección:

- Ropa protectora
- Calzado de seguridad

Véase Descripción Pantalla de visualización

# 9 Intervalos

En los siguientes apartados se describen los trabajos de mantenimiento que son necesarios para que el equipo funcione de manera óptima y sin averías.

Si durante los controles regulares se detecta un aumento del desgaste, los intervalos de mantenimiento obligatorios deberán acortarse de acuerdo con los síntomas de desgaste observados. Para cualquier pregunta sobre los trabajos e intervalos de mantenimiento, póngase en contacto con el fabricante. Véanse los datos de contacto de la página 2.

## 9.1 Seguridad

### Equipo eléctrico



**¡PELIGRO!**  
**¡Peligro de muerte por corriente eléctrica!**

Existe peligro de muerte en caso de contacto con componentes bajo tensión. Los componentes eléctricos conectados pueden realizar movimientos incontrolados y provocar lesiones extremadamente graves.

- Antes de empezar a trabajar, desconecte la alimentación eléctrica y protéjala para evitar una reconexión.

### Piezas de chapistería



**¡ADVERTENCIA!**  
**Piezas de chapistería**

Al sacar los revestimientos de protección laterales, existe peligro de lesiones por piezas de chapistería. (Peso y, eventualmente, cantos afilados)

- Ponerse ropa protectora y guantes protectores antes de quitar los revestimientos de protección.

## Compresor/bomba y motor



**¡ADVERTENCIA!**  
**¡Peligro de lesiones por movimiento de componentes!**

Los componentes con movimiento rotatorio y/o lineal pueden provocar lesiones graves.

- Durante el funcionamiento del equipo, no introduzca la mano ni intervenga en los componentes que estén en movimiento.
- Durante el funcionamiento del equipo, no abra las cubiertas ni las tapas de mantenimiento.
- Tenga en cuenta el tiempo en que el equipo continúa en marcha por efecto de la inercia: Antes de abrir las cubiertas para realizar trabajos de mantenimiento, asegúrese de que todos los componentes se han parado.
- En la zona de peligro, lleve puesta ropa protectora ceñida con gran resistencia a la rotura.
- Antes de realizar cualquier trabajo en los componentes móviles, desconecte el equipo y protéjalo para evitar reconexiones. Espere a que todos los componentes se hayan parado.

## Superficies calientes o muy frías



**¡ADVERTENCIA!**  
**¡Peligro de lesiones causadas por superficies calientes o muy frías!**

Las superficies de las bridas y tuberías pueden calentarse o enfriarse excesivamente. El contacto con superficies calientes provoca graves quemaduras en la piel. El contacto con superficies muy frías provoca graves congelaciones en la piel.

- Como norma general, para realizar cualquier trabajo cerca de una superficie caliente o muy fría, utilice ropa protectora resistente a las temperaturas extremas, así como guantes protectores.
- Aísle todas las bridas y tuberías para evitar lesiones y pérdidas térmicas.
- Antes de iniciar cualquier trabajo, asegúrese de que todas las superficies se encuentran a temperatura ambiente.

## Intervalos

---

### Caloportador



**¡ADVERTENCIA!**  
**¡Peligro de lesiones causadas por caloportadores (aceites térmicos)!**

Una fuga del fluido caloportador contenido en el circuito caloportador del equipo puede dañar gravemente la salud y el medio ambiente.

- Nunca abra bruscamente el circuito caloportador.
- Evite los daños en las tuberías del mismo.
- En caso de fuga:
  - Desconecte el equipo y asegúrelo para que no se vuelva a conectar.
  - Ventile bien el recinto donde está instalado el equipo.
- Utilizando un material absorbente (arena, diatomita, aglutinante para ácidos, aglutinante universal o serrín), recoja el caloportador derramado y deséchelo reglamentariamente.
- Observe las indicaciones de seguridad adicionales que aparecen en la hoja de datos de material relativa al caloportador utilizado, que está incluida en el anexo.

### Nitrógeno



**¡ADVERTENCIA!**  
**Tubo de soplado de nitrógeno**

¡Peligro de asfixia!

- El nitrógeno purgado debe ser evacuado de modo seguro a través del tubo de soplado.

## Refrigerante líquido



**¡ADVERTENCIA!**  
**¡Riesgo de asfixia debido a una alta concentración de gas! ¡Riesgo de congelación por contacto con la piel o los ojos!**

El refrigerante líquido derramado en una alta concentración puede provocar la pérdida del conocimiento con inmovilización y asfixia. El contacto de la piel o los ojos con el refrigerante líquido puede causar congelación. Una fuga del refrigerante contenido en el circuito de refrigeración del equipo puede dañar gravemente la salud y el medio ambiente.

- Nunca lleve a cabo trabajos en el circuito de refrigeración. Nunca abra bruscamente el circuito de refrigeración.
- Evite los daños en las tuberías del mismo.
- Evite el contacto con la piel y los ojos. Lleve guantes protectores y gafas protectoras con pantallas laterales cuando trabaje con recipientes y tuberías de refrigerante o con dispositivos de alimentación.
- En caso de fuga:
  - Desconecte el equipo y asegúrelo para que no se vuelva a conectar.
  - Ventile bien el recinto donde está instalado el equipo.
- Si se produce un contacto con la piel o los ojos, lave inmediatamente la zona afectada con abundante agua. Consulte a un médico.
- Observe las indicaciones de seguridad adicionales que aparecen en la hoja de datos de material relativa al refrigerante utilizado.
- No coma, beba ni fume durante el trabajo.

## Protección contra una reconexión



**¡ADVERTENCIA!**  
**Peligro de muerte si el equipo se vuelve a conectar sin autorización**

Volver a conectar sin autorización el suministro de energía durante los trabajos de mantenimiento implica un peligro de lesiones graves o incluso mortales para las personas situadas en la zona de peligro.

- Antes de empezar a trabajar, desconecte todos los suministros de energía y protéjalos para evitar reconexiones.

### Trabajos de mantenimiento realizados inadecuadamente



**¡ADVERTENCIA!**  
**¡Peligro de lesiones causadas por trabajos de mantenimiento realizados inadecuadamente!**

Un mantenimiento inadecuado puede dar lugar a lesiones graves y daños materiales importantes.

- Antes de comenzar los trabajos, procure que haya suficiente espacio libre para el montaje.
- ¡Mantenga ordenado y limpio el lugar de montaje! La presencia de componentes sueltos colocados unos sobre otros o esparcidos alrededor puede provocar accidentes.
- Si ha retirado algún componente, cerciórese de volver a montarlo correctamente, vuelva a montar todos los elementos de sujeción y respete los pares de apriete de los tornillos.
- Antes de volver a poner el equipo en funcionamiento, tenga en cuenta lo siguiente:
  - Asegúrese de que todos los trabajos de mantenimiento han sido realizados y concluidos conforme a las indicaciones de estas instrucciones.
  - Asegúrese de que no hay ninguna persona en la zona de peligro.
  - Asegúrese de que todas las cubiertas y los dispositivos de seguridad están instalados y funcionan correctamente.

### Piezas de recambio



**¡ADVERTENCIA!**  
**¡Peligro de lesiones causadas por el uso de piezas de recambio incorrectas!**

El uso de piezas de recambio incorrectas o defectuosas puede suponer un peligro para el personal y dar lugar a daños, fallos de funcionamiento o un fallo total del equipo.

- Utilice solamente piezas de recambio originales del fabricante o autorizadas por él.
- En caso de duda, consulte siempre al fabricante.



#### ***Pérdida de la garantía***

*La garantía del fabricante perderá su validez si se utilizan piezas de recambio no autorizadas.*

Adquirir las piezas de recambio a través del concesionario oficial o directamente por el fabricante. Con respecto a los datos de contacto, véase ↪ Capítulo 1.7 »Servicio« en la página 10.

### Protección del medio ambiente

Durante los trabajos de mantenimiento, respete las siguientes indicaciones para la protección del medio ambiente:

- En todos los puntos de lubricación en los que se aplique manualmente el lubricante, retire la grasa saliente, usada o sobrante y deséchela según la normativa local.
- Recoja en recipientes adecuados los aceites que haya cambiado y deséchelos según la normativa local.

## 9.2 Plan de mantenimiento

En los siguientes apartados se describen los trabajos de mantenimiento que son necesarios para que el equipo funcione de manera óptima y sin averías.

Si durante los controles regulares se detecta un aumento del desgaste, los intervalos de mantenimiento obligatorios deberán acortarse de acuerdo con los síntomas de desgaste observados. Para cualquier pregunta sobre los trabajos e intervalos de mantenimiento, póngase en contacto con el fabricante. Véanse los datos de contacto ↪ Capítulo 1.7 »Servicio« en la página 10.

Intervalo	Trabajo de mantenimiento	Personal
Cada día	Realizar un control visual de daños y fugas y observar si durante el funcionamiento hay ruidos anormales (↪ Capítulo 9.3.1 »Control visual« en la página 124)	Persona formada
Cada semana	Leer y comprobar la presión de la bomba en el manómetro (↪ Capítulo 9.3.2 »Leer la presión de la bomba en el manómetro« en la página 124)	Persona formada
Cada mes	Comprobar si la bomba emite ruidos o tiene fugas (↪ Capítulo 9.3.3 »Comprobar si la bomba emite ruidos o tiene fugas« en la página 124)	Personal especializado
	Comprobar si el compresor emite ruidos (↪ Capítulo 9.3.8 »Comprobar si el compresor emite ruidos« en la página 126)	Personal especializado
Cada año	Controlar el caloportador (color, humedad) (↪ Capítulo 9.3.4 »Controlar caloportador« en la página 125)	Personal especializado
	Realizar una comprobación de hermeticidad de todo el sistema (↪ Capítulo 9.3.5 »Comprobación de hermeticidad de todo el sistema« en la página 125)	Especialistas en refrigeración
	Prueba de fugas según EN 378 (↪ Capítulo 9.3.6 »Efectuar una prueba de fugas según EN 378« en la página 126)	Especialistas en refrigeración
	Comprobar el funcionamiento de los dispositivos de seguridad (parada de emergencia, interruptor principal, etc.) (↪ Capítulo 9.3.7 »Comprobar dispositivos de seguridad« en la página 126)	Especialistas en refrigeración

### 9.3 Trabajos de mantenimiento

#### 9.3.1 Control visual

Personal:

- Persona formada

Equipo de protección:

- Ropa protectora
- Gafas protectoras
- Guantes protectores contra el frío

1. Controlar cada día posibles daños, fugas y diversos ruidos en el equipo.

#### 9.3.2 Leer la presión de la bomba en el manómetro

Personal:

- Persona formada

Equipo de protección:

- Ropa protectora
- Gafas protectoras

1. Leer y documentar semanalmente la presión de la bomba en el manómetro F100 (Fig. 77 [1]) y G168 (Fig. 77 [2]).



Fig. 77: Indicador de presión bomba

#### 9.3.3 Comprobar si la bomba emite ruidos o tiene fugas

Personal:

- Personal especializado

Equipo de protección:

- Ropa protectora
- Gafas protectoras
- Calzado de seguridad

1. Durante su funcionamiento, comprobar al menos una vez al mes si hay ruidos o depósitos de agua irregulares en la zona del equipo.

### 9.3.4 Controlar caloportador

Personal:

- Personal especializado

Equipo de protección:

- Ropa protectora
- Gafas protectoras
- Calzado de seguridad

1. Efectuar comprobaciones cada año

Se deben tener obligatoriamente en cuenta los siguientes puntos:

- Limpieza exhaustiva del punto de suministro
- Efectuar comprobaciones en el flujo principal
- La temperatura del fluido caloportador durante la realización de las comprobaciones está notablemente por debajo de 100°C
- Uso exclusivo de recipientes de comprobación adecuados

2. Envío de las muestras a un laboratorio técnico especializado

⇒ Comparación del parámetro calculado en las muestras con los parámetros de las muestras durante el primer llenado.

### 9.3.5 Comprobación de hermeticidad de todo el sistema

Personal:

- Personal especializado

Equipo de protección:

- Ropa protectora
- Gafas protectoras
- Calzado de seguridad

1. Dejar enfriar el equipo a temperatura ambiente
2. Examinar posibles fugas de aceite en el entorno del equipo
3. Examinar el aislamiento buscando posibles humedades.

4. Comprobar fugas en los componentes (válvulas, bomba y caloportador).

### 9.3.6 Efectuar una prueba de fugas según EN 378

Personal:

- Especialistas en refrigeración

Equipo de protección:

- Ropa protectora
- Gafas protectoras
- Calzado de seguridad

1. Control con un detector de fugas



*Una fuente de información que se puede consultar para evaluar la estanqueidad de un equipo, es la hoja normativa de VDMA 24243 " Máquinas frigoríficas y - equipos- estanqueidad de equipos de refrigeración y bombas de calor -detección de fugas/prueba de fugas ". Según la mencionada hoja normativa un equipo de refrigeración es hermético, cuando no se supera la tasa de fugas permitidas.*

*Pérdida máx. especificada de refrigerante: 2 % anual, tasa máxima de fuga simple  $\leq$  5 g por año*

### 9.3.7 Comprobar dispositivos de seguridad

Personal:

- Personal especializado

Equipo de protección:

- Ropa protectora
- Gafas protectoras
- Calzado de seguridad

1. Comprobar dispositivos de seguridad al menos una vez al año. Véase también "Indicaciones importantes para el explotador".

### 9.3.8 Comprobar si el compresor emite ruidos

Personal:

- Personal especializado

Equipo de protección:

- Ropa protectora
  - Gafas protectoras
  - Calzado de seguridad
1. Durante su funcionamiento, comprobar al menos una vez al mes si hay ruidos irregulares en el compresor.

### 9.4 Medidas posteriores a la realización del mantenimiento

Después de finalizar los trabajos de mantenimiento y antes de conectar el equipo, siga los pasos descritos a continuación:

1. Compruebe que todas las uniones roscadas que previamente haya aflojado están firmemente apretadas.
2. Compruebe que todos los dispositivos de protección y cubiertas que previamente haya retirado se han vuelto a colocar correctamente.
3. Asegúrese de que todas las herramientas, materiales y otro equipamiento utilizado ha sido retirado de la zona de trabajo.
4. Limpie la zona de trabajo y elimine cualquier sustancia que se haya escapado del equipo (líquido, material de procesamiento, etc.).
5. Asegúrese de que todos los dispositivos de seguridad del equipo funcionan perfectamente.

# 10 Averías

En el siguiente capítulo se describen las causas posibles de las averías, así como los trabajos necesarios para repararlas.

Si aumenta la frecuencia con la que surgen averías, los intervalos de mantenimiento se deben acortar conforme al esfuerzo real que realiza el equipo.

Si surge alguna avería que no se pueda reparar siguiendo las indicaciones que aparecen a continuación, póngase en contacto con el fabricante. Véanse los datos de contacto ↗ Capítulo 1.7 »Servicio« en la página 10.

## 10.1 Seguridad

### Equipo eléctrico



**¡PELIGRO!**  
**¡Peligro de muerte por corriente eléctrica!**

Existe peligro de muerte en caso de contacto con componentes bajo tensión. Los componentes eléctricos conectados pueden realizar movimientos incontrolados y provocar lesiones extremadamente graves.

- Antes de empezar a trabajar, desconecte la alimentación eléctrica y protéjala para evitar una reconexión.

### Compresor



**¡ADVERTENCIA!**  
**¡Peligro de lesiones por movimiento de componentes!**

Los componentes con movimiento rotatorio y/o lineal pueden provocar lesiones graves.

- Durante el funcionamiento del equipo, no introduzca la mano ni intervenga en los componentes que estén en movimiento.
- Durante el funcionamiento del equipo, no abra las cubiertas ni las tapas de mantenimiento.
- Tenga en cuenta el tiempo en que el equipo continúa en marcha por efecto de la inercia: Antes de abrir las cubiertas para realizar trabajos de mantenimiento, asegúrese de que todos los componentes se han parado.
- En la zona de peligro, lleve puesta ropa protectora ceñida con gran resistencia a la rotura.
- Antes de realizar cualquier trabajo en los componentes móviles, desconecte el equipo y protéjalo para evitar reconexiones. Espere a que todos los componentes se hayan parado.

## Superficies calientes o muy frías



**¡ADVERTENCIA!**  
**¡Peligro de lesiones causadas por superficies calientes o muy frías!**

Las superficies de las bridas y tuberías pueden calentarse o enfriarse excesivamente. El contacto con superficies calientes provoca graves quemaduras en la piel. El contacto con superficies muy frías provoca graves congelaciones en la piel.

- Como norma general, para realizar cualquier trabajo cerca de una superficie caliente o muy fría, utilice ropa protectora resistente a las temperaturas extremas, así como guantes protectores.
- Aísle todas las bridas y tuberías para evitar lesiones y pérdidas térmicas.
- Antes de iniciar cualquier trabajo, asegúrese de que todas las superficies se encuentran a temperatura ambiente.

## Caloportador



**¡ADVERTENCIA!**  
**¡Peligro de lesiones causadas por caloportadores (aceites térmicos)!**

Una fuga del fluido caloportador contenido en el circuito caloportador del equipo puede dañar gravemente la salud y el medio ambiente.

- Nunca abra bruscamente el circuito caloportador.
- Evite los daños en las tuberías del mismo.
- En caso de fuga:
  - Desconecte el equipo y asegúrelo para que no se vuelva a conectar.
  - Ventile bien el recinto donde está instalado el equipo.
  - Utilizando un material absorbente (arena, diatoma, aglutinante para ácidos, aglutinante universal o serrín), recoja el caloportador derramado y deséchelo reglamentariamente.
- Observe las indicaciones de seguridad adicionales que aparecen en la hoja de datos de material relativa al caloportador utilizado, que está incluida en el anexo.

## Averías

### Nitrógeno



#### ¡ADVERTENCIA! Tubo de soplado de nitrógeno

¡Peligro de asfixia!

- El nitrógeno purgado debe ser evacuado de modo seguro a través del tubo de soplado.

### Refrigerante líquido



#### ¡ADVERTENCIA! ¡Riesgo de asfixia debido a una alta concentración de gas! ¡Riesgo de congelación por contacto con la piel o los ojos!

El refrigerante líquido derramado en una alta concentración puede provocar la pérdida del conocimiento con inmovilización y asfixia. El contacto de la piel o los ojos con el refrigerante líquido puede causar congelación. Una fuga del refrigerante contenido en el circuito de refrigeración del equipo puede dañar gravemente la salud y el medio ambiente.

- Nunca lleve a cabo trabajos en el circuito de refrigeración. Nunca abra bruscamente el circuito de refrigeración.
- Evite los daños en las tuberías del mismo.
- Evite el contacto con la piel y los ojos. Lleve guantes protectores y gafas protectoras con pantallas laterales cuando trabaje con recipientes y tuberías de refrigerante o con dispositivos de alimentación.
- En caso de fuga:
  - Desconecte el equipo y asegúrelo para que no se vuelva a conectar.
  - Ventile bien el recinto donde está instalado el equipo.
- Si se produce un contacto con la piel o los ojos, lave inmediatamente la zona afectada con abundante agua. Consulte a un médico.
- Observe las indicaciones de seguridad adicionales que aparecen en la hoja de datos de material relativa al refrigerante utilizado.
- No coma, beba ni fume durante el trabajo.

**Protección contra una reconexión**



**¡ADVERTENCIA!**  
**Peligro de muerte si el equipo se vuelve a conectar sin autorización**

Volver a conectar sin autorización el suministro de energía durante la localización y reparación de averías implica un peligro de lesiones graves o incluso mortales para las personas situadas en la zona de peligro.

- Antes de empezar a trabajar, desconecte todos los suministros de energía y protéjalos para evitar reconexiones.

**Trabajos de reparación de averías incorrectamente realizados**



**¡ADVERTENCIA!**  
**Peligro de lesiones causadas por una reparación inadecuada de las averías**

Los trabajos de reparación de averías incorrectamente realizados pueden provocar lesiones graves y daños materiales importantes.

- Antes de comenzar los trabajos, procure que haya suficiente espacio libre para el montaje.
- ¡Mantenga ordenado y limpio el lugar de montaje! La presencia de componentes sueltos colocados unos sobre otros o esparcidos alrededor puede provocar accidentes.
- Si ha retirado algún componente, cerciórese de volver a montarlo correctamente, vuelva a montar todos los elementos de sujeción y respete los pares de apriete de los tornillos.
- Antes de volver a poner el equipo en funcionamiento, tenga en cuenta lo siguiente:
  - Asegúrese de que todos los trabajos de reparación de averías han sido realizados y concluidos conforme a las indicaciones de estas instrucciones.
  - Asegúrese de que no hay ninguna persona en la zona de peligro.
  - Asegúrese de que todas las cubiertas y los dispositivos de seguridad están instalados y funcionan correctamente.

**Comportamiento en caso de avería**

Reglas básicas:

1. Ante cualquier avería que suponga un peligro directo para las personas o bienes materiales, realice inmediatamente una parada de emergencia.
2. Averigüe la causa de la avería.

## Averías

3. Si la reparación de la avería obliga a realizar trabajos en la zona de peligro, desconecte el equipo y protéjalo para evitar una reconexión.

Informe inmediatamente sobre la avería a las personas que sean las responsables en el lugar de uso del equipo.

4. Dependiendo del tipo de avería, ordene que sea reparada por el personal especializado autorizado o repárela usted mismo.



La tabla de averías que aparece a continuación indica quién está autorizado a reparar cada avería.

### 10.2 Indicación de las averías



En caso de avería, se ilumina la lámpara de avería (Fig. 78). La lámpara de avería se encuentra en el panel indicador del panel de manejo.

Fig. 78: Lámpara de averías



Además la avería se indicará en la línea de estado (Fig. 79).

Fig. 79: Indicación de las averías

### 10.3 Resolución de problemas

Error n.º: 1-5	Avería PARADA DE EMERGENCIA
Causa:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ La parada de emergencia ha sido activada</li> </ul>
Solución:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Determine o elimine la causa del accionamiento.</li> </ul>
Reconexión:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Desbloquee el botón de parada de emergencia tras haberse cerciorado de que ya no hay ningún peligro.</li> <li>■ Accionar botón REINICIO</li> <li>■ En caso de que no se pudiera eliminar el fallo, póngase en contacto con el servicio de LAUDA</li> </ul>
Datos de ajuste:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ./.</li> </ul>
Capacitación del personal:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Persona formada</li> </ul>
Fallo general:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sí</li> </ul>

Error n.º: 6-25	Avería del sistema modular de seguridad, PLC, comunicación de bus (profibus, profinet, ethernet)
Causa 1:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No hay comunicación</li> </ul>
Solución 1:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Comprobar los cables de bus,</li> <li>■ cuando proceda verificar la posición del interruptor para las resistencias terminales</li> <li>■ Comprobar el acoplamiento, si la asignación de direcciones es correcta</li> </ul>
Reconexión:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Accione el botón REINICIO</li> <li>■ En caso de que no se pudiera eliminar el fallo, póngase en contacto con el servicio de LAUDA</li> </ul>
Causa 2:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Los componentes están desconectados y desactivados</li> </ul>
Solución 2:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Fuente de alimentación/Controlar el circuito de los componentes</li> </ul>
Reconexión:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Accione el botón REINICIO</li> <li>■ En caso de que no se pudiera eliminar el fallo, póngase en contacto con el servicio de LAUDA</li> </ul>
Causa 3:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Componentes defectuosos o averiados</li> </ul>
Solución 3:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Comprobar los componentes</li> <li>■ Accionar la tecla de REINICIO de los componentes</li> </ul>
Reconexión:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Accione el botón REINICIO</li> <li>■ En caso de que no se pudiera eliminar el fallo, póngase en contacto con el servicio de LAUDA</li> </ul>
Datos de ajuste:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ./.</li> </ul>
Capacitación del personal:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Electricista</li> </ul>
Fallo general:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sí</li> </ul>

## Averías

---

<b>Error n.º: 26-30</b>	<b>Avería tensión 24 VCC</b>
Causa:	■ El fusible de 24 VCC se ha disparado
Solución:	■ El fusible de 24 VCC se ha disparado
Reconexión:	■ Conecte nuevamente el circuito al fusible FC2 ■ Accione el botón REINICIO ■ En caso de que no se pudiera eliminar el fallo, póngase en contacto con el servicio de LAUDA
Datos de ajuste:	■ Véanse la anotaciones en el esquema de conexiones
Capacitación del personal:	■ Electricista
Fallo general:	■ Sí

<b>Error n.º: 31-100</b>	<b>Avería debida una rotura de cable o circuito en las entradas analógicas</b>
Causa 1:	■ Rotura de cable o cortocircuito en la entrada de las tarjetas de entrada analógica
Solución 1:	■ Comprobar si hay rotura de cable o cortocircuito en el sensor de la tarjeta de entrada
Causa 2:	■ Tarjetas de entrada analógica defectuosas
Solución 2:	■ Cambie la carta
Reconexión:	■ Accione el botón REINICIO ■ En caso de que no se pudiera eliminar el fallo, póngase en contacto con el servicio de LAUDA
Datos de ajuste:	■ ./.
Capacitación del personal:	■ Electricista
Fallo general:	■ Sí

<b>Error n.º: 1000</b>	<b>Avería en el limitador de temperatura de seguridad F105 TZA++</b>
Causa:	■ El limitador de temperatura F105 se ha disparado.
Solución:	■ Deje enfriar los fluidos caloportadores.
Reconexión:	■ Accione el botón REINICIO ■ En caso de que no se pudiera eliminar el fallo, póngase en contacto con el servicio de LAUDA
Datos de ajuste:	■ Punto de conmutación: 210 °C; histéresis: 10 K
Capacitación del personal:	■ Persona formada
Fallo general:	■ Sí

<b>Error n.º: 1001</b>	<b>Fallo nivel mín. F110 LZA-</b>
Causa 1:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ El equipo no está suficientemente lleno con medio caloportador.</li> </ul>
Solución 1:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Rellene con medio caloportador.</li> </ul>
Datos de ajuste:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 15 % sobre el nivel mín. del recipiente de expansión BX100 (temperatura media=25 °C).</li> </ul>
Reconexión:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Accione el botón REINICIO</li> <li>■ En caso de que no se pudiera eliminar el fallo, consulte la causa 2.</li> </ul>
Causa 2:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Fuga en el sistema de tuberías incluidos los componentes.</li> </ul>
Solución 2:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Compruebe la estanqueidad en el sistema de tuberías incluidos los componentes.</li> <li>■ Si el equipo es hermético, rellene con fluido caloportador.</li> </ul>
Datos de ajuste:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 15 % sobre el nivel mín. del recipiente de expansión BX100 (temperatura media=25 °C).</li> </ul>
Reconexión:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Accione el botón REINICIO</li> <li>■ En caso de que no se pudiera eliminar el fallo, consulte la causa 3.</li> </ul>
Causa 3:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Rotura de cable en el cableado.</li> </ul>
Solución 3:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Compruebe el cableado y los cables.</li> </ul>
Reconexión:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se requiere REINICIAR.</li> <li>■ En caso de que no se pudiera eliminar el fallo, consulte la causa 4.</li> </ul>
Causa 4:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ La función del interruptor de nivel es defectuosa.</li> </ul>
Solución 4:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Compruebe la función del interruptor de nivel.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>● Comprobar la función mecánica</li> <li>● Comprobar el contacto de conmutación</li> </ul> </li> </ul>
Reconexión	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se requiere REINICIAR.</li> <li>■ En caso de que no se pudiera eliminar el fallo, póngase en contacto con el servicio de LAUDA</li> </ul>
Capacitación del personal:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Persona formada/electricista</li> </ul>
Fallo general:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sí</li> </ul>

<b>Error n.º: 1005</b>	<b>Avería de nivel máx. F120/3 LSA++</b>
Causa 1:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ El equipo ha sido llenado con demasiado medio caloportador.</li> </ul>
Solución 1:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Purgue el medio caloportador (30 % sobre el nivel mín. del recipiente de expansión BX100 a una temperatura media = 25 °C).                             <ul style="list-style-type: none"> <li>● ATENCIÓN: Peligro de quemaduras</li> <li>● Purgue solamente medio caloportador cuando la temperatura del mismo alcanza aproximadamente los 25 °C.</li> </ul> </li> </ul>
Datos de ajuste:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Aproximadamente el 90 % del volumen del recipiente de expansión BX100 (a temperatura media = 25 °C)</li> </ul>

## Averías

<b>Error n.º: 1005</b>	<b>Avería de nivel máx. F120/3 LSA++</b>
Reconexión:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Accione el botón REINICIO</li> <li>■ En caso de que no se pudiera eliminar el fallo, consulte la causa 2.</li> </ul>
Causa 2:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Un medio extraño ha penetrado en el sistema caloportador.               <ul style="list-style-type: none"> <li>● El consumidor no es hermético</li> <li>● El intercambiador de calor no es hermético</li> </ul> </li> </ul>
Solución 2:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Compruebe la estanqueidad en el sistema de tuberías incluidos los componentes.</li> <li>■ Analice el medio caloportador.</li> </ul>
Reconexión:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Accione el botón REINICIO.</li> <li>■ En caso de que no se pudiera eliminar el fallo, consulte la causa 3.</li> </ul>
Causa 3:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ La capacidad del recipiente de expansión es insuficiente para contener la expansión del caloportador.</li> </ul>
Solución 3:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Compruebe el volumen total del equipo, el rango de temperatura del sistema y la capacidad del recipiente de expansión.</li> </ul>
Reconexión:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Accione el botón REINICIO.</li> <li>■ En caso de que no se pudiera eliminar el fallo, consulte la causa 4.</li> </ul>
Causa 4:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Rotura de cable en el cableado.</li> </ul>
Solución 4:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Compruebe el cableado y los cables.</li> </ul>
Reconexión	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Accione el botón REINICIO.</li> <li>■ En caso de que no se pudiera eliminar el fallo, consulte la causa 5.</li> </ul>
Causa 5:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ La función del interruptor de nivel es defectuosa.</li> </ul>
Solución 5:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Compruebe la función del interruptor de nivel.               <ul style="list-style-type: none"> <li>● Comprobar la función mecánica</li> <li>● Comprobar el contacto de conmutación</li> </ul> </li> </ul>
Reconexión:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Accione el botón REINICIO.</li> <li>■ En caso de que no se pudiera eliminar el fallo, póngase en contacto con el servicio de LAUDA</li> </ul>
Capacitación del personal:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Persona formada/electricista</li> </ul>
Fallo general:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sí</li> </ul>

<b>Error n.º: 1015</b>	<b>Avería presión máx F163 PSA++</b>
Causa 1:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Regulación de la presión defectuosa.</li> </ul>
Solución 1:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Compruebe la regulación de la presión.</li> </ul>
Reconexión:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Accione el botón REINICIO.</li> <li>■ En caso de que no se pudiera eliminar el fallo, consulte la causa 2.</li> </ul>
Causa 2:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Válvula de seguridad S100 defectuosa.</li> </ul>
Solución 2:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Compruebe la válvula de seguridad S100.</li> </ul>

<b>Error n.º: 1015</b>	<b>Avería presión máx F163 PSA++</b>
Reconexión:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Accione el botón REINICIO.</li> <li>■ En caso de que no se pudiera eliminar el fallo, consulte la causa 3.</li> </ul>
Causa 3:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ El manorreductor, el regulador de presión y la válvula de seguridad en el módulo de presión de superposición no están configurados según lo establecido en el DTI (en el caso de estar instalados).</li> </ul>
Solución 3:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Configure el manorreductor, el regulador de presión y la válvula de seguridad en el módulo de presión de superposición según lo establecido en el DTI.</li> </ul>
Reconexión:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Accione el botón REINICIO.</li> <li>■ En caso de que no se pudiera eliminar el fallo, consulte la causa 4.</li> </ul>
Causa 4:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Rotura de cable en el cableado.</li> </ul>
Solución 4:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Compruebe el cableado y los cables.</li> </ul>
Reconexión	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Accione el botón REINICIO.</li> <li>■ En caso de que no se pudiera eliminar el fallo, consulte la causa 5.</li> </ul>
Causa 5:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ La función del interruptor de presión es defectuosa.</li> </ul>
Solución 5:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Compruebe la función del interruptor de presión.</li> </ul>
Reconexión:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Accione el botón REINICIO.</li> <li>■ En caso de que no se pudiera eliminar el fallo, póngase en contacto con el servicio de LAUDA</li> </ul>
Capacitación del personal:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Persona formada/electricista</li> </ul>
Fallo general:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sí</li> </ul>

<b>Error n.º: 1018</b>	<b>Avería de la prealarma de exceso de temperatura F107 TSA+</b>
Causa 1:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ El parámetro PID y el valor nominal del regulador de temperatura del equipo no están configurados correctamente.</li> </ul>
Solución 1:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Compruebe el parámetro PID y el valor nominal del regulador de temperatura del equipo.</li> </ul>
Datos de ajuste:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Véase documentación de la visualización</li> </ul>
Reconexión:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ El fallo se resetea por sí solo al alcanzar la histéresis</li> <li>■ Para confirmar el fallo, accione la tecla RESET.</li> <li>■ En caso de que no se pudiera eliminar el fallo, consulte la causa 2.</li> </ul>
Causa 2:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Función/activación de los actuadores o el(los) dispositivo(s) de seguridad defectuosa.</li> </ul>
Solución 2:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Compruebe la función/activación de los actuadores o el(los) dispositivo(s) de seguridad.</li> </ul>
Reconexión:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Accione el botón REINICIO.</li> <li>■ En caso de que no se pudiera eliminar el fallo, consulte la causa 3.</li> </ul>
Causa 3:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ El punto de conmutación en el regulador de temperatura de VISU no está configurado según los ajustes de fábrica.</li> </ul>

## Averías

<b>Error n.º: 1018</b>	<b>Avería de la prealarma de exceso de temperatura F107 TSA+</b>
Solución 3:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Compruebe el punto de conmutación en el regulador de temperatura de VISU.</li> </ul>
Reconexión:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Accione el botón REINICIO.</li> <li>■ Accione el botón REINICIO.</li> </ul>
Datos de ajuste:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ El punto de conmutación y la histéresis en el regulador de temperatura del VISU son configurables.</li> <li>■ Ajustes de fábrica:               <ul style="list-style-type: none"> <li>● Punto de conmutación: 205 °C</li> <li>● Histéresis: 10 K</li> </ul> </li> </ul>
Capacitación del personal:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Persona formada</li> </ul>
Fallo general:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sí</li> </ul>

<b>Error n.º: 2000</b>	<b>Fallo del guardamotor F11 de la bomba P100</b>
Causa:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ El guardamotor de la bomba se ha disparado</li> </ul>
Solución:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Compruebe si las tres fases están correctamente conectadas</li> <li>■ Compruebe el consumo de corriente del componente</li> </ul>
Reconexión:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Conecte el guardamotor de nuevo</li> <li>■ Accione el botón REINICIO.</li> <li>■ En caso de que no se pudiera eliminar el fallo, póngase en contacto con el servicio de LAUDA</li> </ul>
Datos de ajuste:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Véanse la anotaciones en el esquema de conexiones</li> </ul>
Capacitación del personal:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Electricista</li> </ul>
Fallo general:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sí</li> </ul>

<b>Error n.º: 2002</b>	<b>Fallo caudal F100 FIZA-</b>
Causa:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ El flujo en la bomba P100 es insuficiente.</li> </ul>
Solución:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Compruebe si hay aire en el sistema. (El indicador F100 es inestable durante el funcionamiento de la bomba)</li> <li>■ Compruebe si todas las válvulas de cierre en el circuito están abiertas</li> </ul>
Reconexión:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Accione el botón REINICIO.</li> <li>■ En caso de que no se pudiera eliminar el fallo, póngase en contacto con el servicio de LAUDA</li> </ul>
Datos de ajuste:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Punto de conmutación: 0,05 bar; histéresis 0,01 bar</li> </ul>
Capacitación del personal:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Personal especializado</li> </ul>
Fallo general:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sí</li> </ul>

<b>Error n.º: 2005</b>	<b>Fallo de la protección del bobinado del motor F156 TSA+ de la bomba P100</b>
Causa 1:	■ El motor tiene un cortocircuito o cortocircuito en el devanado.
Solución 2:	■ Compruebe si se ha producido un cortocircuito en el motor o un cortocircuito en el devanado.
Reconexión:	■ Accione el botón REINICIO. ■ En caso de que no se pudiera eliminar el fallo, consulte la causa 2.
Causa 2:	■ Interrupción de fase
Causa 2:	■ Compruebe si se ha producido una interrupción de fase ■ Compruebe si las tres fases están correctamente conectadas
Reconexión:	■ Accione el botón REINICIO. ■ En caso de que no se pudiera eliminar el fallo, consulte la causa 3.
Causa 3:	■ Motor sobrecargado.
Solución 3:	■ Compruebe el consumo de corriente de la bomba del motor.
Reconexión:	■ Accione el botón REINICIO. ■ En caso de que no se pudiera eliminar el fallo, consulte la causa 4.
Causa 4:	■ Cortocircuito del sensor/rotura de cable
Solución 4:	■ Compruebe el cableado entre el sensor y el regulador. ■ Compruebe el conector (si existe).
Reconexión:	■ Accione el botón REINICIO. ■ En caso de que no se pudiera eliminar el fallo, póngase en contacto con el servicio de LAUDA
Datos de ajuste:	■ ./.
Capacitación del personal:	■ Persona formada/electricista
Fallo general:	■ Sí

<b>Error n.º: 2007</b>	<b>Fallo del convertidor de frecuencia N190 de la bomba P100</b>
Causa:	■ Aviso de error en la pantalla
Solución:	■ Rectifique los mensajes de error según la tabla de averías para FU.
Reconexión:	■ Accione el botón REINICIO. ■ En caso de que no se pudiera eliminar el fallo, póngase en contacto con el servicio de LAUDA
Capacitación del personal:	■ Persona formada/electricista
Fallo general:	■ Sí

## Averías

<b>Error n.º: 2015</b>	<b>Fallo general de la bomba P100</b>
Causa:	■ Se ha producido un fallo en el grupo (número de fallo 2000-2015).
Solución:	■ Solucione todos los fallos del grupo.
Reconexión:	■ Accione el botón REINICIO. ■ En caso de que no se pudiera eliminar el fallo, póngase en contacto con el servicio de LAUDA
Datos de ajuste:	■ ./.
Capacitación del personal:	■ Persona formada
Fallo general:	■ Sí

<b>Error n.º: 3100</b>	<b>Fallo del guardamotor F21 del calentador eléctrico E100</b>
Causa:	■ El guardamotor del calentador eléctrico se ha disparado
Solución:	■ Compruebe si las tres fases están correctamente conectadas ■ Compruebe el consumo de corriente del componente
Reconexión:	■ Conecte el guardamotor de nuevo ■ Accione el botón REINICIO. ■ En caso de que no se pudiera eliminar el fallo, póngase en contacto con el servicio de LAUDA
Datos de ajuste:	■ Véanse la anotaciones en el esquema de conexiones
Capacitación del personal:	■ Electricista
Fallo general:	■ Sí

<b>Error n.º: 5000</b>	<b>Fallo del guardamotor F12Y del compresor V500</b>
<b>Error n.º: 5100</b>	<b>Fallo del guardamotor F13Y del compresor V600</b>
Causa:	■ El guardamotor del compresor se ha disparado
Solución:	■ Compruebe si las tres fases están correctamente conectadas ■ Compruebe el consumo de corriente del componente
Reconexión:	■ Conecte el guardamotor de nuevo ■ Accione el botón REINICIO. ■ En caso de que no se pudiera eliminar el fallo, póngase en contacto con el servicio de LAUDA
Datos de ajuste:	■ Véanse la anotaciones en el esquema de conexiones
Capacitación del personal:	■ Electricista
Fallo general:	■ Sí

<b>Error n.º: 5001</b>	<b>Fallo del guardamotor F12YY del compresor V500</b>
<b>Error n.º: 5101</b>	<b>Fallo del guardamotor F13YY del compresor V600</b>
Causa:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ El guardamotor del compresor se ha disparado</li> </ul>
Solución:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Compruebe si las tres fases están correctamente conectadas</li> <li>■ Compruebe el consumo de corriente del componente</li> </ul>
Reconexión:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Conecte el guardamotor de nuevo</li> <li>■ Accione el botón REINICIO.</li> <li>■ Conecte el guardamotor de nuevo</li> </ul>
Datos de ajuste:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Véanse la anotaciones en el esquema de conexiones</li> </ul>
Capacitación del personal:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Electricista</li> </ul>
Fallo general:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sí</li> </ul>

<b>Error n.º: 5002</b>	<b>Fallo del termistor F500 TSA+ del compresor V500</b>
<b>Error n.º: 5102</b>	<b>Fallo del termistor F600 TSA+ del compresor V600</b>
Causa:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Una temperatura demasiado elevada en el bobinado del motor de un compresor se puede deber, dependiendo de la aplicación, a diversas causas.</li> </ul>
Solución:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Para determinar la causa de la elevada temperatura del bobinado del motor se requieren conocimientos sólidos de la tecnología de refrigeración en general así como conocimientos específicos de la tecnología de los equipos de LAUDA. Para evitar daños adicionales en el equipo, se recomienda ponerse en contacto inmediatamente con el servicio posventa de LAUDA.</li> </ul>
Reconexión:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Realizar solamente la reconexión si el fallo ha sido identificado y rectificado.</li> <li>■ Accione el botón REINICIO.</li> </ul>
Datos de ajuste:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ./.</li> </ul>
Capacitación del personal:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Especialistas en refrigeración/Servicio posventa LAUDA</li> </ul>
Fallo general:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sí</li> </ul>

## Averías

<b>Error n.º: 5003</b>	<b>Fallo de la presión de aceite F505 PDSA- V500</b>
<b>Error n.º: 5103</b>	<b>Fallo de la presión de aceite F605 PDSA- V600</b>
Causa:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Una presión demasiado baja en la bomba de aceite lubricante se puede deber, dependiendo de la aplicación, a diversas causas.</li> </ul>
Solución:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Para determinar la causa de la baja presión de la bomba de aceite lubricante se requieren conocimientos sólidos de la tecnología de refrigeración en general así como conocimientos específicos de la tecnología de los equipos de LAUDA. Para evitar daños adicionales en el equipo, se recomienda ponerse en contacto inmediatamente con el servicio posventa de LAUDA.</li> </ul>
Reconexión:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Realizar solamente la reconexión, si el fallo ha sido identificado y rectificado.</li> <li>■ Accione el botón REINICIO.</li> </ul>
Datos de ajuste:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0,5 bar ... 1,6 bar</li> </ul>
Capacitación del personal:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Especialistas en refrigeración/Servicio posventa LAUDA</li> </ul>
Fallo general:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sí</li> </ul>

<b>Error n.º: 5004</b>	<b>Fallo del limitador de altas presiones F510 PZA+ del compresor V500</b>
<b>Error n.º: 5104</b>	<b>Fallo del limitador de altas presiones F610 PZA+ del compresor V600</b>
Causa 1:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ El enfriamiento del condensador es insuficiente.</li> </ul>
Solución 1:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ En los equipos que funcionan con medios refrigerantes líquidos: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Compruebe la presión, caudal y temperatura del medio refrigerante</li> <li>● Compruebe el colector de suciedad (en caso de estar instalado)</li> <li>● Compruebe la posición de las válvulas (si estuviesen instaladas), asegúrese de que los dispositivos de cierre de válvulas de compuerta correspondientes estén abiertos o cerrados (véase el plano de tuberías)</li> </ul> </li> </ul>
Reconexión:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Accione el botón REINICIO en el interruptor de presión</li> <li>■ Accione el botón REINICIO.</li> <li>■ En caso de que no se pudiera eliminar el fallo, consulte la causa 2.</li> </ul>
Causa 2:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Una presión demasiado alta en el lado de alta presión del compresor se puede deber, dependiendo de la aplicación, a diversas causas, excepto cuando se trate de la función errónea del condensador descrita en la causa 1.</li> </ul>

<b>Error n.º: 5004</b> <b>Error n.º: 5104</b>	<b>Fallo del limitador de altas presiones F510 PZA+ del compresor V500</b> <b>Fallo del limitador de altas presiones F610 PZA+ del compresor V600</b>
Solución 2:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Para determinar la causa de una presión demasiado alta en el lado de alta presión del compresor se requieren conocimientos sólidos de la tecnología de refrigeración en general así como conocimientos específicos de la tecnología de los equipos de LAUDA. Para evitar daños adicionales en el equipo, se recomienda ponerse en contacto inmediatamente con el servicio posventa de LAUDA.</li> </ul>
Reconexión:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Realizar solamente la reconexión, si el fallo ha sido identificado y rectificado.</li> <li>■ Accione el botón REINICIO.</li> </ul>
Datos de ajuste:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 24 bar</li> </ul>
Capacitación del personal:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Especialistas en refrigeración/Servicio posventa LAUDA</li> </ul>
Fallo general:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sí</li> </ul>

<b>Error n.º: 5005</b> <b>Error n.º: 5105</b>	<b>Fallo del limitador de seguridad de altas presiones F515 PZA+ del compresor V500</b> <b>Fallo del limitador de seguridad de altas presiones F615 PZA+ del compresor V600</b>
Causa 1:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ El enfriamiento del condensador es insuficiente.</li> </ul>
Solución 1:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>ATENCIÓN:</b> El limitador de seguridad de altas presiones se conecta antes que el limitador de altas presiones. En el supuesto de una notificación de avería, se debe siempre comprobar si la notificación de avería aparece. ¡Si no aparece ninguna notificación de avería, se debe comprobar la función y el valor de ajuste del limitador de altas presiones!</li> <li>■ En los equipos que funcionan con medios refrigerantes líquidos:             <ul style="list-style-type: none"> <li>● Compruebe la presión, caudal y temperatura del medio refrigerante</li> <li>● Compruebe el colector de suciedad (en caso de estar instalado)</li> <li>● Compruebe la posición de las válvulas (si estuviesen instaladas), asegúrese de que los dispositivos de cierre de válvulas de compuerta correspondientes estén abiertos o cerrados (véase el plano de tuberías)</li> </ul> </li> <li>■ En los equipos que funcionan con medios refrigerantes gaseosos:             <ul style="list-style-type: none"> <li>● Compruebe si las láminas del condensador están sucias</li> <li>● Compruebe la temperatura del medio refrigerante</li> <li>● Compruebe la función y activación del(los) ventilador(es)</li> <li>● Compruebe la posición de las válvulas (si estuviesen instaladas), asegúrese de que los dispositivos de cierre de válvulas de compuerta correspondientes estén abiertos o cerrados (véase el plano de tuberías)</li> </ul> </li> </ul>

## Averías

<b>Error n.º: 5005</b> <b>Error n.º: 5105</b>	<b>Fallo del limitador de seguridad de altas presiones F515 PZA+ del compresor V500</b> <b>Fallo del limitador de seguridad de altas presiones F615 PZA+ del compresor V600</b>
Reconexión:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Accione el botón REINICIO en el interruptor de presión</li> <li>■ Accione el botón REINICIO.</li> <li>■ En caso de que no se pudiera eliminar el fallo, consulte la causa 2.</li> </ul>
Causa 2:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Una presión demasiado alta en el lado de alta presión del compresor se puede deber, dependiendo de la aplicación, a diversas causas, excepto cuando se trate de la función errónea del condensador descrita en la causa 1.</li> </ul>
Solución 2:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Para determinar la causa de una presión demasiado alta en el lado de alta presión del compresor se requieren conocimientos sólidos de la tecnología de refrigeración en general así como conocimientos específicos de la tecnología de los equipos de LAUDA. Para evitar daños adicionales en el equipo, se recomienda ponerse en contacto inmediatamente con el servicio posventa de LAUDA.</li> </ul>
Reconexión:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Realizar solamente la reconexión, si el fallo ha sido identificado y rectificado.</li> <li>■ Accione el botón REINICIO.</li> </ul>
Datos de ajuste:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 25 bar</li> </ul>
Capacitación del personal:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Especialistas en refrigeración/Servicio posventa LAUDA</li> </ul>
Fallo general:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sí</li> </ul>
<b>Error n.º: 5006</b> <b>Error n.º: 5106</b>	<b>Fallo por exceso de temperatura de la tubuladura F520 TSA+ del compresor V500</b> <b>Fallo por exceso de temperatura de la tubuladura F620 TSA+ del compresor V600</b>
Causa:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Una temperatura demasiado elevada en la tubuladura se puede deber, dependiendo de la aplicación, a diversas causas.</li> </ul>
Solución:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Para determinar la causa de la elevada temperatura en la tubuladura se requieren conocimientos sólidos de la tecnología de refrigeración en general así como conocimientos específicos de la tecnología de los equipos de LAUDA. Para evitar daños adicionales en el equipo, se recomienda ponerse en contacto inmediatamente con el servicio posventa de LAUDA.</li> </ul>
Reconexión:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Accione el botón REINICIO.</li> <li>■ En caso de que no se pudiera eliminar el fallo, póngase en contacto con el servicio de LAUDA</li> </ul>
Capacitación del personal:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Especialistas en refrigeración</li> </ul>
Fallo general:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sí</li> </ul>

<b>Error n.º: 5011</b> <b>Error n.º: 5111</b>	<b>Fallo del controlador de baja presión F550 PSA- del compresor V500</b> <b>Fallo del controlador de baja presión F550 PSA- del compresor V500</b>
Causa:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Una presión demasiado baja en el lado de succión del compresor se puede deber, dependiendo de la aplicación, a diversas causas.</li> </ul>
Solución:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Para determinar la causa de la baja presión en el lado de succión del compresor se requieren conocimientos sólidos de la tecnología de refrigeración en general así como conocimientos específicos de la tecnología de los equipos de LAUDA. Para evitar daños adicionales en el equipo, se recomienda ponerse en contacto inmediatamente con el servicio posventa de LAUDA.</li> </ul>
Reconexión:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Realizar solamente la reconexión si el fallo ha sido identificado y rectificado.</li> <li>■ Accione el botón REINICIO.</li> </ul>
Datos de ajuste:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1 bar</li> </ul>
Capacitación del personal:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Especialistas en refrigeración/Servicio posventa LAUDA</li> </ul>
Fallo general:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sí</li> </ul>

<b>Error n.º: 5015</b> <b>Error n.º: 5115</b>	<b>Fallo general compresor V500</b> <b>Fallo general compresor V600</b>
Causa:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se ha producido un fallo en el grupo (números de fallo 5000-5015)</li> <li>■ Se ha producido un fallo en el grupo (números de fallo 6000-6015)</li> </ul>
Solución:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Solucione todos los fallos del grupo.</li> </ul>
Reconexión:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Accione el botón REINICIO.</li> <li>■ En caso de que no se pudiera eliminar el fallo, póngase en contacto con el servicio de LAUDA</li> </ul>
Datos de ajuste:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ./.</li> </ul>
Capacitación del personal:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Persona formada</li> </ul>
Fallo general:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sí</li> </ul>

## 10.4 Puesta en marcha después de reparar una avería

Después de reparar la avería, para volver a poner en funcionamiento el equipo, siga los pasos mencionados a continuación:

1. Devuelva los dispositivos de parada de emergencia a su estado inicial.
2. Confirme la avería en el mando.
3. Asegúrese de que no hay ninguna persona en la zona de peligro.

4. Inicie el equipo siguiendo las indicaciones del capítulo "Manejo".

# 11 Desmontaje y eliminación de residuos

Cuando el equipo ha llegado al final de su vida útil, debe ser desmontado y desechado según las normas medioambientales vigentes.



*El desmontaje deben realizarlo exclusivamente los empleados del explotador del equipo. Únicamente para los explotadores dentro de la CEE: Los explotadores deben tener en cuenta y cumplir las normas vigentes del Reglamento (UE) n.º 517/2014, así como del Reglamento (UE) n.º 2015/2067 del Parlamento Europeo y del Consejo sobre determinados gases fluorados de efecto invernadero y sobre personal certificado.*



**¡ADVERTENCIA!**  
**¡Peligro de muerte si el montaje no se realiza correctamente!**

Los errores durante el desmontaje pueden dar lugar a situaciones con peligro de muerte o causar daños materiales importantes.

- El desmontaje solamente deben realizarlo exclusivamente empleados del fabricante.
- Si más adelante cambia el lugar de emplazamiento del equipo, vuelva a solicitar la intervención del fabricante.
- No desmonte el equipo ni lo cambie de lugar por su propia cuenta.

## 11.1 Seguridad

### Equipo eléctrico



**¡PELIGRO!**  
**¡Peligro de muerte por corriente eléctrica!**

Existe peligro de muerte en caso de contacto con componentes bajo tensión. Los componentes eléctricos conectados pueden realizar movimientos incontrolados y provocar lesiones extremadamente graves.

- Antes de empezar a desmontar el equipo, desconecte y desacople definitivamente el suministro eléctrico.

## Desmontaje y eliminación de residuos

### Desmontaje incorrecto



**¡ADVERTENCIA!**  
**Peligro de lesiones causadas por un desmontaje incorrecto**

El personal puede sufrir lesiones debido a: energías residuales acumuladas, componentes con bordes afilados, puntas y esquinas del equipo, puntas y esquinas de las herramientas requeridas.

- Antes de comenzar los trabajos, procure que haya suficiente espacio.
- Tenga cuidado al manejar componentes abiertos de bordes afilados.
- Mantenga ordenado y limpio el puesto de trabajo. La presencia de componentes sueltos colocados unos sobre otros o esparcidos alrededor puede provocar accidentes.
- Desmonte los componentes correctamente. Tenga en cuenta el peso propio de los componentes, que en algunos casos puede ser elevado. Si es necesario, utilice equipos elevadores.
- Asegure los componentes para que no se caigan ni vuelquen.
- En caso de duda, consulte al fabricante.

## 11.2 Desmontaje

### Componentes sometidos a presión



**¡ADVERTENCIA!**  
**¡Peligro de muerte causada por componentes sometidos a presión!**

Si los componentes sometidos a presión se manejan incorrectamente, pueden moverse incontroladamente y provocar lesiones graves. Si los componentes sometidos a presión se manejan incorrectamente o tienen algún defecto, pueden expulsar líquido a alta presión y provocar lesiones graves o incluso mortales.

Antes de empezar a trabajar en estos componentes:

- Elimine la presión de los mismos. Descargue también cualquier energía residual que pueda haber en ellos.
- Verifique siempre que no pueda producirse una salida inesperada de líquidos.

### Caloportador



**¡ADVERTENCIA!**  
**¡Peligro de lesiones causadas por caloportadores (aceites térmicos)!**

Una fuga del fluido caloportador contenido en el circuito caloportador del equipo puede dañar gravemente la salud y el medio ambiente.

- Nunca abra bruscamente el circuito caloportador.
- Evite los daños en las tuberías del mismo.
- En caso de fuga:
  - Desconecte el equipo y asegúrelo para que no se vuelva a conectar.
  - Ventile bien el recinto donde está instalado el equipo.
- Utilizando un material absorbente (arena, diatomita, aglutinante para ácidos, aglutinante universal o serrín), recoja el caloportador derramado y deséchelo reglamentariamente.
- Observe las indicaciones de seguridad adicionales que aparecen en la hoja de datos de material relativa al caloportador utilizado, que está incluida en el anexo.

### Nitrógeno



**¡ADVERTENCIA!**  
**Tubo de soplado de nitrógeno**

¡Peligro de asfixia!

- El nitrógeno purgado debe ser evacuado de modo seguro a través del tubo de soplado.

Antes de comenzar el desmontaje:

- Desconecte el equipo y asegúrelo para que no se vuelva a conectar.
- Separe físicamente del equipo todo el suministro de energía y descargue las energías residuales acumuladas.
- Retire las sustancias de funcionamiento y las sustancias auxiliares, así como los materiales de procesamiento residuales, y deseche todo ello conforme a la normativa medioambiental vigente.

A continuación, limpie adecuadamente los subgrupos y componentes, y despiécelos de acuerdo con las normas locales vigentes sobre protección laboral y medioambiental.

### 11.3 Eliminación de residuos

En Europa se aplicará la siguiente normativa: La eliminación de residuos del equipo solamente puede ser realizada por personal especializado según el Reglamento de Ejecución (UE) 2015/2067 de conformidad con el Reglamento (UE) n° 517/2014.

La eliminación de residuos debe realizarse de acuerdo con la directiva 2002/96/CE.

En Alemania se aplicará el Reglamento de Protección del Clima para el Empleo de Productos Químicos.



**¡INDICACIÓN!**  
**¡Peligro para el medio ambiente si los residuos no se eliminan correctamente!**

Eliminar incorrectamente los residuos puede suponer un peligro para el medio ambiente.

- Contrate los servicios de empresas especializadas para que retiren la chatarra eléctrica, los componentes electrónicos, los lubricantes y otras sustancias auxiliares.
- En caso de duda, consulte a las autoridades municipales o a las empresas especializadas sobre cómo eliminar residuos según la normativa medioambiental.

#### 11.3.1 Eliminación del medio refrigerante

El circuito de refrigeración contiene refrigerante CTC sin HFC. El tipo y el volumen de llenado aparecen en la placa de características. ¡La reparación y la eliminación de residuos solamente debe ser realizada por un técnico especialista en refrigeración!

**El potencial de calentamiento atmosférico (Global Warming Potentials GWP)**

[CO<sub>2</sub> = 1,0]

Denominación	Valor
Refrigerante	GWP (100a)*
R-407F/HFKW-407F	1800

\*Plazo de 100 años - según IPCC IV (2007)

En Europa se aplicará la siguiente normativa: La eliminación del refrigerante se realizará según el Reglamento de Ejecución (UE) n.º 2015/2067 de conformidad con el Reglamento (UE) n.º 517/2014.

En Alemania se aplicará el Reglamento de Protección del Clima para el Empleo de Productos Químicos.



**¡INDICACIÓN!  
¡Peligro de daños medioambientales por derrame  
del refrigerante!**

El gas invernadero fluorizado es un producto nocivo para el medio ambiente que tiene un impacto dañino en el clima (efecto invernadero) y, por consiguiente, no debe llegar a la atmósfera.

- Los refrigerantes deben ser eliminados solo por especialistas.
- Cumplir la normativa local de eliminación de residuos.

Salvo que se hayan acordado medidas específicas de retirada o eliminación de residuos, entregue los componentes desmontados para que sean reciclados:

- Reduzca a chatarra los metales.
- Envíe a reciclar los elementos de plástico.
- Separe los demás componentes según la naturaleza del material para que sean tratados adecuadamente.

### 11.3.2 Eliminación de residuos der embalaje

En Europa se aplicará la siguiente normativa: La eliminación del embalaje debe realizarse de acuerdo con la Directiva 94/62/CE.

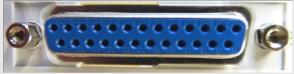
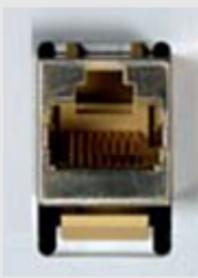
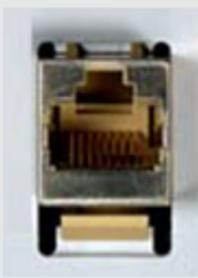
En Alemania se aplicará el Reglamento de Envasado.

## 12 Accesorios

### 12.1 Accesorios

Denominación		Aplicación	LAUDA n.º de pedido
	<p>Modem para el mantenimiento a distancia</p>		<p>LWZ 936</p>
	<p>Vaso de expansión adicional, 50 L</p>	<p>El recipiente de expansión se colocará encima del equipo. De esta manera se aumentará la altura del equipo de 1650 a 2350 mm.</p>	<p>LWZ 942</p>
	<p>Opcionalmente, pata de la máquina de acero con ajuste de altura</p>	<p>Montaje en fábrica</p>	<p>EZ 214</p>
	<p>Ojetes de transporte con fijación</p>		<p>EZ 211</p>

## 12.2 Interfaces y módulos

Denominación		Aplicación	LAUDA n.º de pedido
	Módulo analógico	Interfaz de corriente y tensión	LWZ 937
	Módulo Profibus	Comunicación digital mediante Profibus	LWZ 938
	Módulo Profinet	Comunicación digital mediante Profibus	LWZ 939
	Módulo EtherCAT	Comunicación digital mediante Profibus	LWZ 940
	Interfaz RS-232/-485	Interfaz digital	LWZ 941

### 12.3 Conexión del agua de refrigeración

Denominación	Aplicación	LAUDA n.º de pedido
 <p>Manguera EPDM</p>	reforzada con tejido, di = 25 mm; -40 hasta 100 °C; máx. 10 bar	RKJ 033
 <p>Abrazadera para manguera</p>	externa Ø 25-40 mm, 1"	EZS 016
 <p>Acoplamiento rápido</p>	con rosca interior 1"	EOF 539
 <p>Acoplamiento rápido</p>	con boquilla para manguera 1"	EOF 540

## 12.4 Conexión para el fluido caloportador

Denominación	Aplicación	LAUDA n.º de pedido	
	Junta de grafito	Brida; DN25-PN40 DIN2690	EDF 222
	Mangueras de metal con aislamiento contra el frío	M38 x 100S M38 x 200S M38 x 300S	LZM 094 LZM 095 LZM 096
	Tubo flexible ondulado de acero inoxidable	DN25 con trenza de acero inoxidable	RVW 069
	Adaptador para la brida	M38 x 1,5 A en 2633/DN25	HKA 198
	Tornillo hexagonal	M12 x 50	DSM 055
	Arandela	DIN125; A13 x 24 x 2,5	DO 020
	Tuerca hexagonal	DIN934; M12	DM 031

### 12.5 Líquidos caloportadores

Denominación	Aplicación	LAUDA n.º de pedido
	Kryo 65	LZB 218, LZB 318
	Kryo 70	LZB 227, LZB 327
	Kryo 90	LZB 228, LZB 328

# 13 Anexo

## 13.1 Documento de instalación – IQ/OQ

El formulario de los procesos IQ/OQ contiene la comprobación de los requisitos necesarios para la instalación por parte del cliente y será enviado al mismo al realizar el pedido. El cliente debe garantizar el suministro eléctrico, las condiciones de instalación, el suministro de agua de refrigeración, la selección de la interfaz y otros preparativos necesarios para la instalación y puesta en marcha.

Sprache auswählen Language selection		Gerätetyp auswählen Selection of type/unit	
deutsch		KHS 3560 W (KRYO;200;3/PE) LWP 556	
<b>LAUDA</b>			
<p><b>Kryoheater Selecta Aufstellung und Einweisung</b></p> <p>Diese Seite ist vom Auftraggeber auszufüllen (nur weiße Felder).</p> <p>Mit der Maßnahme wird für den in diesem Dokument spezifizierten Bedingungen unter Load 2 und der Kälteleistung unter 3. überprüft. Dieses 3-stufige Dokument wird Bestandteil des Kaufvertrages.</p>			
Zu installierendes Gerät:		KHS 3560 W	Artikelnummer LWP 556
<b>1. Notwendige Technische Werte am Aufstellungsort:</b>		Wird vom Kunden erfüllt: <input checked="" type="checkbox"/> <b>orkundener Wert / T<sub>1</sub></b>	
<b>1.1 Elektrische Versorgung</b>			
- Spannung, Frequenz [V; Hz]:	400V/50Hz	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Anzahl der Phasen:	3/PE	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Absicherung:	63A	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Steckertyp:	CEE 63A	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>1.2 Aufstellungsbedingungen</b>			
- Untergrund trägt Gerätegewicht [kg]:	850	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Umgebungtemperaturbereich [°C]:	5...40	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Freier Bereich um das Gerät [cm]: (vorne, hinten, rechts, links)	100/100/100/100	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Über die Luft abzuführende maximale Wärmemenge [kW]:	1,2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>1.3 Kühlwasserversorgung</b>			
- Bedarf bei einer Kälteleistung von 35 kW @ 20-200 °C [L/3960]		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Vorlauftemperatur des Kühlwassers [°C] (für max. Kälteleistung 5°C bis 25°C)		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Druckunterschied Kühlwasser ein- und -ausgang min. [bar]:	2,5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Absolutdruck max. [bar]:	10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Querschnitt Kühlwasserschleuche min. [mm]:	25	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Kühlwasserschleuche vorbereitet auf Aufhängeweide:	G1"	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>1.4 Stickstoffversorgung</b>			
- Bedarf min. [m <sup>3</sup> /Ts]:	0,5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Stickstoff Vordruck min. [bar]:	3...4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Stickstoffschleuche vorbereitet auf Innengewinde:	G1/4"	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Abführung des Stickstoffs über Ausblaskleitung		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>1.5 Schnittstellen</b>			
- Soll eine Anlagenschnittstelle vorkonfiguriert werden?	ja/nein	0...10 V	4...20 mA
- Soll eine digitale Schnittstelle (Profibus, Profinet, EtherCat, RS-232/RS-485) vorkonfiguriert werden?	ja/nein	Profibus	Profinet
- Bitte beachten Sie: Eine Profibus, Profinet oder EtherCAT Bussystem kann nicht parallel konfiguriert werden!		EtherCAT	RS-232/
- Signalliste auf Anfrage.			
<b>2. Notwendige Vorbereitungen auf Kundenseite:</b>			
<b>2.1 Verbraucher</b>			
- Schlauchleitung muss angeschlossen sein		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Verbraucher und Leitungen müssen trocken sein (keine Lötlösungsmittel oder andere Temperiermedien)		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Verbraucherentlüftung muss möglich sein (z.B. durch konstruktive Maßnahmen oder Entlüftungsventil)		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>2.2 Temperiermedium</b>			
- Die für eine vollständige Befüllung der gesamten Anlage notwendige Menge an Temperiermedium muss bereitstehen (inklusive Füllvolumen des KHS)		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Für NICHT-LAUDA-Temperiermedien muss eine schriftliche Freigabe durch LAUDA / autorisierte		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Das bereitgestellte Temperiermedium muss für den gewünschten Temperaturbereich geeignet sein.		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Daten- und Sicherheitsdatenblatt müssen vorliegen.		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Schriftliche Freigabe durch LAUDA (Temperaturbereichszone) wenn ohne eine Stickstoffüberlagerung		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>2.3 Externer Temperaturfühler (nur wenn vom Kunden beigelegt)</b>			
- Kabellänge muss ausreichend sein		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Steckertyp: Lemo Größe 1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>2.4 Bei der Aufstellung müssen vorliegen:</b>			
- Alle relevanten Betriebsanleitungen und technische Unterlagen		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Dieses Dokument zum Gegenseichnen		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Firmenadresse:		Verantwortliche(r):	
Abteilung:		Telefon:	
E-Mail:		Rechtsverbindliche	

Fig. 80: Documento de instalación – IQ/OQ (1)

La prestaciones realizadas por LAUDA estarán contenidas en una de las partes del formulario. Estas incluyen la conexión de los tubos para la conducción de fluido en Kryoheater Selecta, la instalación de la conexión eléctrica, el llenado del sistema de termoregulación, así como una comprobación del sistema e instrucciones de funcionamiento.

Sprache auswählen Language selection deutsch		Gerätetyp auswählen Selection of type unit KHS 3560 W (400V,50Hz,3/PE) LVP 556	
<b>Rechtsverbindliche</b>			
<b>Kryoheater Selecta Aufstellung und Einweisung</b>			<b>LAUDA</b>
Diese Seite ist vom LAUDA Mitarbeiter / Beauftragten auszufüllen (weiße Felder)			
Installiertes Ger		KHS 3560 W	
Seriennummer		VP 556	
<b>3. Durch LAUDA erbrachte Leistungen:</b> <input checked="" type="checkbox"/>			
<b>3.1 Anschluss der Flüssigkeitsleitungen am KHS</b> <input type="checkbox"/>			
<b>3.2 Anschluss der Stickstoffüberlagerung sowie der Stickstoffabführung</b> <input type="checkbox"/>			
<b>3.3 Herstellen des elektrischen Anschlusses</b> Sofern dies nach nationalen und/oder Firmenvorschriften - statthaft ist, durch den Mitarbeiter/Beauftragten der Firma LAUDA <input type="checkbox"/> - nicht statthaft ist, durch eine vom Kunden organisierte bereitstehende autorisierte Person <input type="checkbox"/>			
<b>3.4 Befüllung des Temperiersystems</b> - Bezeichnung des Temperiermediums: <input type="text"/> Eingefüllte Menge [L]: <input type="text"/> - Befüllung und Entlüftung durch LAUDA-Mitarbeiter/Beauftragten (nur Original LAUDA Flüssigkeiten) <input type="checkbox"/> - Befüllung und Entlüftung durch den Kunden unter Anleitung LAUDA-Mitarbeiter/Beauftragten <input type="checkbox"/>			
<b>3.5 Hat eine Dichtigkeitsprüfung durch LAUDA Service stattgefunden?</b> <input checked="" type="checkbox"/>			
<b>3.6 Konditionierung des Temperiermediums im Temperaturbereich [°C]:</b> <input type="text"/>			
<b>3.7 Systemüberprüfung</b> - Überprüfung der Hardware und Software (Abzulesen am Touchpanel im Bild "Systeminformationen")			
<b>Hardware</b>		<b>Softwarestand</b>	
Steuerung Software:	<input type="text"/>	Maschine:	<input type="text"/>
Schnittstellentyp des Kunden:	<input type="text"/>	Schnittstelle:	<input type="text"/>
Bediengerätetyp:	<input type="text"/>		<input type="text"/>
MSS CPU:	<input type="text"/>	Visualisierung:	<input type="text"/>
SPS CPU:	<input type="text"/>	MSS Software:	<input type="text"/>
EIA Module:	<input type="text"/>		
Fernwartung:	<input type="text"/>		
<b>3.8 Überprüfung der Sicherheitseinstellungen</b>			
Tmax [°C]:	<input type="text"/>	Pmax [bar]:	<input type="text"/>
TIH [°C]:	<input type="text"/>	Stellgrößenbegrenzung:	<input type="text"/>
TIL [°C]:	<input type="text"/>	ΔT Begrenzung zw. Vorlauf- u. Produkttemp.:	<input type="text"/>
<b>3.8 Überprüfung der Sicherheitseinstellungen</b>			
<b>Pumpe:</b> <input checked="" type="checkbox"/>		<b>Kälte:</b> <input checked="" type="checkbox"/>	
- Pumpendrehzahlregelung	<input type="checkbox"/>	- Leistungsbegrenzung	<input type="checkbox"/>
- Vorlaufdruckregelung	<input type="checkbox"/>		
<b>Kälte:</b>		<b>Regelung:</b>	
- Leistungsbegrenzung	<input type="checkbox"/>	- Externe Temperaturregelung	<input type="checkbox"/>
- Dynamische Leistungsbegrenzung	<input type="checkbox"/>		

Fig. 81: Documento de instalación – IQ/OQ (2)

### 13.2 Lista de señales

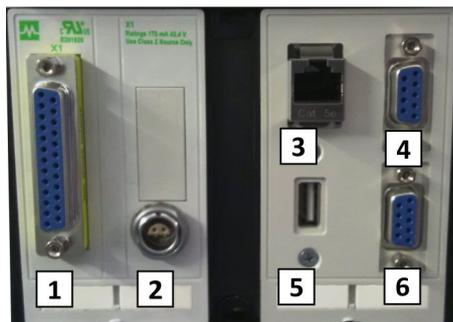


Fig. 82: Conectores de interfaz incorporados

Las interfaces o protocolos de datos pueden ser adaptadas individualmente por el cliente al entorno del proceso.

Como accesorios están disponibles las siguientes interfaces/protocolos de datos:

- 1 Conector multipolar para módulo analógico
- 2 Conector LEMO para el Pt-100 externo
- 3 Conexión RJ 45 para el módulo Profinet
- 4 Conexión sub-D de 9 polos para interfaz de Profibus
- 5 Puerto USB
- 6 Conexión sub-D de 9 polos para interfaz RS-232/-485

El conector LEMO para el sensor externo Pt-100 así como el puerto USB están conectados de forma estándar a KHS 3560 W y KHS 2190 W.

#### Lista de señales para la conexión analógica

Signalaustausch LAUDA --> Kunde via analog Verbindung	Warn- und Störungsmeldungen LAUDA --> Kunde	Aktion	Signalaustausch Kunde --> LAUDA via analog Verbindung
Abfrage der Vorlauftemperatur in C°	Sammelstörung (jeglich Störung am Gerät )		Sollwert Vorlauftemp.(Produkttemp.)
Abfrage der Produkttemperatur in C°			Sollwert Vorlaufdruckregelung (Wert 0 = off)
Abfrage des Vorlaufpumpendruck in bar (Überdruck)			Produkttemperatur Ist Wert
			Vorlaufdruck Ist -Wert
Abfrage Betriebszustand (ein/standby)			Auswahl Start / Stopp

#### Lista de señales para la conexión BUS

Signalaustausch LAUDA --> Kunde via BUS Verbindung	Warn- und Störungsmeldungen LAUDA --> Kunde	Aktion	Signalaustausch Kunde --> LAUDA via BUS Verbindung
Abfrage der Vorlauftemperatur in C°			
Abfrage der Produkttemperatur in C°			
Abfrage des Vorlaufpumpendruck in bar (Überdruck)			
Abfrage max Vorlaufdruck in bar (Überdruck)	Störungsmeldung Vorlaufdruck max.	Gerät aus	
Abfrage Sollwert Vorlaufdruckregelung in bar (Überdruck)			Sollwert Vorlaufdruckregelung (Wert 0 = off)
Abfrage des Niveaus im Ausdehnungsgefäß in %			
	Warnmeldung Niveau max. (F120/1)		
	Warnmeldung Niveau min. (F120/2)		
	Störungsmeldung Niveau max. (F120/3)	Heizung aus	
	Störungsmeldung Niveau min. (F110)	Gerät aus	
Abfrage des Temperatursollwerts (Vorlauftemp./Produkttemp.)			Sollwert Vorlauftemp.(Produkttemp.)
Abfrage der Pumpendrehzahl in %			Sollwert Pumpendrehzahl in % (Bereich 30% bis 100%) (Achtung Vorlaufdruckregelung Pumpe steht über Pumpendrehzahlregelung)
Abfrage max Vorlauftemperatur in C° (eingestelltes Limit)	Störungsmeldung Temp max (F105)	Gerät aus	
Abfrage min Vorlauftemperatur in C° (eingestelltes Limit)			
Abfrage Delta T Begrenzung (zwischen Produkttemp und Vorlauftemp.)			Sollwert Delta T Begrenzung in K (zwischen Vorlauftemp. Und Produkttemp.)
Abfrage Stickstoffüberlagerungsdruck in bar (Überdruck)	Warnmeldung Stickstoffüberlagerungsdruck min.		
Abfrage der Regelungsart (Vorlauftemp/Produkt)			Auswahl Regelungsart intern/extern
Abfrage der Betriebsart (Füllmodus oder Betrieb)			
Abfrage Quelle Produkttemperaturvorgabe (PT 100 über Lemostecker, ext. analog, ext. seriell)			
Abfrage Betriebszustand (ein/standby)			Auswahl Start / Stopp
	Warnmeldung Verbindung Kunde --> LAUDA gestört		
	Sammelstörung (jeglich Störung am Gerät )	Gerät aus	
	Sammelwarnung (jegliche Warnung am Gerät)		

### 13.3 Declaración de conformidad



**EG – Konformitätserklärung**

EC Declaration of Conformity / Déclaration „CE“ de Conformité / Declaración «CE» de conformidad

Hiermit erklären wir, dass das nachfolgend bezeichnete Produkt den einschlägigen grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen der nachstehend aufgeführten Richtlinien und Normen entspricht. Bei einer nicht mit uns abgestimmten Änderung des Produktes verliert diese Erklärung ihre Gültigkeit.

We declare herewith that the product described below conforms to the relevant basic safety and health requirements of the Directives listed below. Any modification of the product not approved by us renders this Declaration invalid.

Par la présente, nous déclarons que les produits désignés ci-dessous répondent aux critères de base relatifs à la sécurité et à la santé qui ont été définis dans les directives sous-indiquées. En cas de modification du produit sans notre consentement préalable, cette déclaration devient nulle.

Manifiestamos en la presente, que el producto al que se refiere esta declaración está de acuerdo con los requisitos de seguridad y salud en las normas siguientes. En caso de modificación del producto sin nuestra afirmación anterior, esta declaración pierde su validación.

Prozeßkühlanlage / Process Cooling Unit / Groupe frigorifique de processus/Refrigerador de proceso					
Art. Nr. Cat. No. No. de réf. N° del art.	Typ Type Type Tipo	Serien-Nr Serial-No Número N° de serie	Spannung Voltage Tension Tensión	Frequenz Frequency Fréquence Frecuencia	Leistung Power Consumption Puissance Potencia
LWP-556	KHS3560W	LWP-556-XX-XXXX	400 V	50 Hz	29,5 kW
LWP-557	KHS2190W	LWP-557-XX-XXXX	400 V	50 Hz	32,8 kW
LWP-656	KHS3560W	LWP-656-XX-XXXX	480 V	60 Hz	30,1 kW
LWP-657	KHS2190W	LWP-657-XX-XXXX	480 V	60 Hz	33,8 kW

EU-Richtlinien / EC Directives / Directives CEE / Directiva de CE	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Maschinenrichtlinie 2006/42/EG ; Directive 2006/42/EC relating to machinery ; Directive 2006/42/CE relatives aux machines ; Directiva sobre maquinaria 2006/42/CE</li> <li>Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU und gewähltes Modul gemäß Anhang III Modul H ; Pressure Equipment Directive 2014/68/EU and elected module according to Annex III Module H ; Directive sur les équipements sous pression 2014/68/EU et module sélectionné suivant le module annexe III-H</li> </ul>	
Notified body:	Bureau Veritas S.A. 67771, boulevard du Château, 92200 Neuilly-sur-Seine, France
Code number of notified body:	0062
EC certificate of conformity applied:	CE-PED-H-LDA 001-14-DEU
Pressure Equipment Directive 2014/68/EU and selected module according to Annex II and III	Modul H
<ul style="list-style-type: none"> <li>EMV-Richtlinie 2014/30/EU ; EMC ; Electromagnetic Compatibility 2014/30/EU ; Directive sur la compatibilité électromagnétique 2014/30/EU ; Directiva de compatibilidad electro-magnética 2014/30/EU</li> </ul>	
<p>Hinweis / Reference / Référence / Referencia :</p> <p>Die Schutzziele der Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU wurden entsprechend Anhang I, 1.5.1 der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG eingehalten. / The protection goals of the Low Voltage Directive 2014/35/EU have been met in accordance with Annex I, 1.5.1 of the Directive 2006/42/EC relating to machinery / Les objectifs de protection de la Directive Basse Tension 2014/35/EU ont été remplis conformément à l'annexe I, 1.5.1 de la Directive 2006/42/CE relatives aux machines / Los objetivos de protección de la Directiva de Baja Tensión 2014/35/EU se han cumplido de conformidad con el anexo I, 1.5.1 de la Directiva sobre maquinaria 2006/42/CE.</p>	

F-Gas-Verordnung / F-Gas-Regulation / F-Gaz-Règlement / F-Gas-Reglamento
<ul style="list-style-type: none"> <li>F-Gas-Verordnung 517/2014/EG Verordnung (EG) Nr. 842/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Mai 2006 über bestimmte fluorierte Treibhausgase (Text von Bedeutung für den EWR) (ABl. L 161 vom 14.6.2006, S. 1-11)</li> <li>F-Gas-Regulation 517/2014/EC Regulation (EC) No 842/2006 of the European Parliament and of the Council of 17 May 2006 on certain fluorinated greenhouse gases (Text with EEA relevance) (OJ L 161, 14.6.2006, p. 1-11)</li> <li>F-Gaz-Règlement 517/2014/CE Règlement (CE) n° 842/2006 du Parlement européen et du Conseil du 17 mai 2006 relatif à certains gaz à effet de serre fluorés (Texte présentant de l'intérêt pour l'EEE) (JO L 161 du 14.6.2006, p. 1-11)</li> <li>F-Gas-Reglamento 517/2014/CE Reglamento (CE) n° 842/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006, sobre determinados gases fluorados de efecto invernadero (Texto pertinente a efectos del EEE) (DO L 161 de 14.6.2006, p. 1/11)</li> </ul>

Angewendete harmonisierte Normen, nationale Normen / Applicable harmonised standards, national standards/ Normes harmonisées appliquées, Normes nationales appliquées / Normas armonizadas utilizadas, Normas nacionales			
DIN EN ISO 13585:2012-10	DIN EN 13134:2000-12	DIN EN 9606-1:2013-12	DIN EN ISO 15607:2004-03
DIN EN ISO 15609-1:2005-01	DIN EN ISO 15614-1:2012-06	DIN EN 378-1:2012-08	DIN EN 378-2:2012-08
DIN EN 378-3:2012-08	DIN EN 378-4:2012-08	DIN EN 61000-6-2:2006-03	DIN EN 61000-6-2 Ber 1:2011-06
DIN EN 61000-6-4:2011-09	DIN EN ISO 12100:2011-03	DIN EN ISO 12100 Ber 1:2013-08	DIN EN ISO 13857:2008-06
DIN EN 349:2008-09	DIN EN 349 Ber 1:2009-01	DIN EN 60204-1:2007-06	DIN EN 60204-1/A1:2009-10
DIN EN 60204-1 Ber 1:2010-05	DIN EN ISO 13849-1:2016-06	DIN EN ISO 13849-2:2013-02	

Dokumentationsbevollmächtigter/Documentation agent/Documentation de l'agent/Documentación de Agente
Günther Andreas ; Email: andreas.guenther@lauda.de

LAUDA DR. R. WOBSE GMBH & CO. KG

Lauda-Königshofen, im Januar 2017



Dr. Alexander Dinger  
Leiter Qualitätsmanagement/  
Director Quality Management

## 14 Índice

<b>A</b>		
Accidente . . . . .	23	
Ajustar la presión de la bomba . . . . .	124	
Ajuste del valor nominal . . . . .	116	
Almacenaje . . . . .	45	
<b>B</b>		
Botón de parada de emergencia . . . . .	24	
<b>C</b>		
Calidad del agua . . . . .	39	
Caso de emergencia . . . . .	68, 110	
Comprobación de hermeticidad de todo el sistema . . . . .	125	
Comprobar si el compresor emite ruidos . . . . .	126	
Comprobar si la bomba emite ruidos o tiene fugas . . . . .	124	
Condiciones de funcionamiento		
Calidad del agua . . . . .	39	
Control visual . . . . .	124	
Controlar caloportador . . . . .	125	
Controlar el compresor . . . . .	126	
Corriente eléctrica . . . . .	16	
<b>D</b>		
Declaración de conformidad . . . . .	10, 160	
Derechos de autor . . . . .	10	
Desmontaje . . . . .	148	
Disposiciones sobre la garantía . . . . .	10	
Dispositivos de seguridad . . . . .	24	
<b>E</b>		
Elementos de manejo . . . . .	58	
Eliminación de residuos . . . . .	150	
Embalaje . . . . .	45, 49	
Equipo de protección . . . . .	15	
Espacio necesario . . . . .	49	
Espacios libres para el montaje . . . . .	49	
Explotador . . . . .	12	
<b>G</b>		
Gases F . . . . .	29	
Gases fluorados de efecto invernadero . . . . .	29	
<b>I</b>		
Incendio . . . . .	23	
Indicadores y elementos de manejo . . . . .	58	
Inspección del transporte . . . . .	45	
Instalación		
Preparación . . . . .	52	
Interruptor principal . . . . .	24	
<b>L</b>		
Lista de paquetes . . . . .	45	
<b>M</b>		
Medidas de socorro . . . . .	68, 110	
<b>P</b>		
Parada de emergencia . . . . .	68, 110	
Persona de contacto . . . . .	10	
Piezas de recambio . . . . .	122	
Primeros auxilios . . . . .	23	
Protección del medio ambiente		
Gases F . . . . .	29	
Líquido refrigerante glicol . . . . .	29	
Lubricantes . . . . .	29	
Refrigerante . . . . .	29	
Prueba de fugas según EN 378 . . . . .	126	
<b>R</b>		
Refrigerante . . . . .	29	
Rótulos . . . . .	30	
<b>S</b>		
Seguridad en general . . . . .	11	
Servicio . . . . .	10	
Servicio al cliente . . . . .	10	
Sistema caloportador . . . . .	57	
Sistema de mando de la temperatura . . . . .	57	
Sustancias utilizadas . . . . .	39	
<b>T</b>		
Tabla de averías . . . . .	133	
Transporte . . . . .	45, 46	
<b>U</b>		
Uso . . . . .	11	
Uso previsto . . . . .	11	
<b>V</b>		
Válvulas de seguridad . . . . .	24	
Visión general . . . . .	56	

Pfarrstr. 41–43

97922 Lauda-Königshofen ◦ Versión 2 ◦ Elaborado el: 3.1.2018

Tel.: +49 9394 503-0 ◦ Fax: +49 9394 503-222

Correo electrónico: [info@lauda.de](mailto:info@lauda.de) ◦ Internet: [www.lauda.de](http://www.lauda.de)