

Instrucciones de servicio

Variocool

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

Termostato de proceso

LAUDA DR. R. WOBSE GMBH & CO. KG

Laudaplatz 1

97922 Lauda-Königshofen

Alemania

Teléfono: +49 (0)9343 503-0

Correo electrónico: info@lauda.de

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

Traducción de las instrucciones de servicio originales

Q4WA-E_13-002, 10, es_ES ©LAUDA 2020

Reemplaza la edición V9R8, V8R8, V7R11, V7R10, V7R7, V6R17, V5R19, V5R18, V5R16, V5R12, V5R05, V4R22, V3R101, V3R100

27/07/2023

Índice de contenido

1	Seguridad.....	7
1.1	Instrucciones generales de seguridad.....	7
1.2	Obligaciones de la entidad explotadora.....	8
1.3	Observe las instrucciones de funcionamiento adicionales.....	8
1.4	Uso adecuado.....	8
1.5	Mal uso razonablemente previsible.....	8
1.6	Requisitos de CEM.....	9
1.7	Versiones del software.....	9
1.8	Prohibición de modificaciones en el equipo.....	9
1.9	Refrigerante fluorado.....	9
1.10	Requisitos respecto al líquido caloportador.....	10
1.11	Materiales.....	10
1.12	Requisitos respecto a las mangueras.....	10
1.13	Ámbito de uso.....	10
1.14	Capacitación del personal.....	11
1.15	Aparato de protección personal.....	11
1.16	Etiqueta de seguridad del producto.....	12
1.17	Estructura de las indicaciones de advertencia.....	12
2	Desembalaje.....	13
3	Descripción del equipo.....	14
3.1	Tipos de equipos.....	14
3.2	Estructura del equipo.....	15
3.3	Elementos de mando.....	17
3.3.1	Conmutador de alimentación.....	17
3.3.2	Teclas de pantalla.....	18
3.4	Elementos de funcionamiento.....	18
3.4.1	Circuito hidráulico.....	18
3.4.2	Grupo de refrigeración.....	19
3.4.3	Interfaces.....	19
3.5	Equipamientos.....	21
3.6	Placa de características.....	22
4	Antes de la puesta en servicio.....	23
4.1	Emplazamiento.....	23
4.2	Conexión del consumidor.....	24
4.2.1	Tubos flexibles de regulación de temperatura y abrazaderas para mangueras.....	24
4.2.2	Conexión a consumidor externo.....	25
4.3	Agua de refrigeración.....	26

4.3.1	Requisitos respecto al agua de refrigeración.....	26
4.3.2	Conexión del agua de refrigeración.....	28
4.4	Interfaces.....	28
4.4.1	Interfaz con contacto libre de potencial.....	28
4.4.2	Montar módulos.....	29
5	Puesta en servicio.....	31
5.1	Líquidos caloportadores.....	31
5.2	Establecimiento del suministro de corriente.....	32
5.3	Encender el equipo por primera vez y llenar con fluido.....	33
5.3.1	Modo de llenado.....	33
5.3.2	Conectar y llenar el equipo.....	34
5.4	Ajustar la presión de la bomba.....	35
6	Funcionamiento.....	37
6.1	Instrucciones generales de seguridad.....	37
6.2	Modos de funcionamiento.....	37
6.3	Vista general a través de la estructura de menú.....	38
6.4	Puesta en marcha del equipo.....	40
6.5	Pantalla.....	40
6.5.1	Ventana básica.....	40
6.5.2	Ventana de menú.....	41
6.5.3	Ventana de introducción de datos.....	42
6.5.4	Bloqueo y habilitación de teclas de manejo.....	43
6.6	Fijar los límites de temperatura.....	44
6.7	Fijar el valor nominal.....	45
6.8	Activar y desactivar el standby.....	45
6.9	SmartCool (refrigeración).....	46
6.10	Control externo.....	47
6.10.1	Activar el control externo.....	47
6.10.2	Fijar la compensación del valor nominal.....	47
6.11	Regulación.....	48
6.11.1	Nociones básicas.....	49
6.11.2	Acceder al menú de control.....	51
6.11.3	Vista general a través de parámetros de regulación internos.....	52
6.11.4	Adaptar los parámetros de regulación internos.....	52
6.11.5	Vista general a través de parámetros de regulación externos.....	53
6.11.6	Adaptar los parámetros de regulación externos.....	54
6.12	Config. básica.....	55
6.12.1	Acceder al ajuste básico.....	55
6.12.2	Ajustar el volumen de las señales acústicas.....	55

6.12.3	Ajustar el brillo de la pantalla.....	55
6.12.4	Establecer el modo de funcionamiento de arranque (arranque automático).....	56
6.12.5	Limitar el consumo de corriente.....	57
6.12.6	Configurar el nivel de advertencia para el nivel de llenado.....	57
6.12.7	Ajuste de la salida de alarma.....	58
6.12.8	Seleccionar el idioma del menú.....	58
6.13	Introducir la compensación interna de la temperatura real (calibración).....	59
6.14	Restablecer la calibración de fábrica (sensor de temperatura interno).....	59
6.15	Volver a establecer los ajustes de fábrica.....	60
6.16	Estado del equipo.....	61
6.16.1	Acceder al estado del equipo.....	61
6.16.2	Leer el historial de errores.....	61
6.16.3	Consultar los datos del equipo.....	62
6.16.4	Consultar la versión de software.....	62
6.16.5	Visualizar el tipo de aparato.....	62
6.16.6	Visualizar el número de serie.....	63
6.17	Programador.....	63
6.17.1	Ejemplo de programa.....	63
6.17.2	Seleccionar programa.....	66
6.17.3	Crear y editar programas.....	66
6.17.4	Determinar las repeticiones del programa.....	69
6.17.5	Iniciar, interrumpir y finalizar el programa.....	70
7	Mantenimiento.....	71
7.1	Indicaciones de seguridad generales.....	71
7.2	Intervalos de mantenimiento.....	71
7.3	Limpieza de las superficies del aparato.....	72
7.4	Comprobación de la protección de nivel inferior.....	72
7.5	Limpieza de los condensadores refrigerados por aire.....	73
7.6	Limpiar el filtro de agua.....	73
7.7	Descalcificar el circuito de agua de refrigeración.....	74
7.8	Comprobar el filtro de regulación de temperatura.....	75
8	Fallos.....	76
8.1	Alarma, fallo y advertencias.....	76
8.2	Códigos de alarma.....	76
8.3	Alarma de nivel insuficiente.....	77
8.4	Alarma de exceso de temperatura.....	77
8.5	Advertencias - Sistema regulador.....	78
8.6	Advertencias - Sistema de seguridad.....	79
8.7	Advertencias - Smartcool.....	80

9	Puesta fuera de servicio.....	83
9.1	Vaciar aparato.....	83
9.2	Vaciar el condensador.....	83
10	Eliminación de residuos.....	85
10.1	Desechar el refrigerante.....	85
10.2	Eliminación del aparato.....	85
10.3	Desechar embalaje.....	85
11	Datos técnicos.....	86
11.1	Datos generales y específicos de tipo.....	86
11.2	Potencia de frío.....	88
11.3	Refrigerante y volumen de llenado.....	88
11.4	Volumen de llenado y datos característicos de las bombas.....	89
11.5	Calefacción.....	92
11.6	Equipamiento opcional, independiente de la tensión.....	92
11.7	Fusible de red.....	93
12	Accesorios.....	94
13	Aspectos generales.....	95
13.1	Derechos de autor.....	95
13.2	Modificaciones técnicas.....	95
13.3	Condiciones de garantía.....	95
13.4	Contacto LAUDA.....	95
13.5	Declaración de conformidad.....	95
13.6	Devolución de mercancías y declaración de no objeción.....	97
14	Índice.....	98

1 Seguridad

1.1 Instrucciones generales de seguridad

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



Si el manual de instrucciones se pierde, póngase en contacto con LAUDA Service. Encontrará los datos de contacto en ↗ Capítulo 13.4 «Contacto LAUDA» en la página 95.

Con la utilización del aparato, se generan situaciones peligrosas por temperaturas altas y bajas, y por la utilización de energía eléctrica. En la medida de lo posible, los peligros del aparato se eliminan mediante las correspondientes normas adecuadas desde el punto de vista constructivo. Se disminuyen los peligros residuales mediante las siguientes medidas:

- Cuando sea pertinente, los dispositivos de seguridad existen para el aparato. Estos dispositivos son decisivos para la seguridad del equipo. Su funcionalidad debe garantizarse mediante las correspondientes actividades de mantenimiento.
Los dispositivos de seguridad del equipo se describen en este capítulo "Seguridad".
- Cuando sea pertinente, habrá señales de advertencia en el aparato. Debe respetar dichas señales de advertencia siempre.
Las señales de advertencia del equipo se describen en este capítulo "Seguridad".
- En este manual de instrucciones existen instrucciones de seguridad. Debe respetar dichas instrucciones siempre.
- Existen ciertos requisitos adicionales en cuanto al personal y a los equipos de protección individual.
Estos requisitos se describen en este capítulo "Seguridad".



Encontrará una visión general del personal autorizado y los equipos de protección en ↗ Capítulo 1.14 «Capacitación del personal» en la página 11 y ↗ Capítulo 1.15 «Aparato de protección personal» en la página 11.



Encontrará información más detallada sobre la estructura general de las instrucciones de advertencia en ↗ Capítulo 1.17 «Estructura de las indicaciones de advertencia» en la página 12.

1.2 Obligaciones de la entidad explotadora

Deben respetarse las normativas nacionales para el funcionamiento del país correspondiente en el que se monta la instalación.

Debe prestarse especial atención a la aplicación de las disposiciones legales sobre la seguridad de funcionamiento.

Respete las condiciones de instalación indicadas en ↗ Capítulo 11.1 «Datos generales y específicos de tipo» en la página 86.

En el caso de las entidades explotadoras que se encuentran dentro de la UE, deben cumplirse las normas vigentes del Reglamento (UE) n.º 517/2014 sobre gases fluorados de efecto invernadero. Para obtener una visión general completa, debe remitirse al Reglamento, que incluye:

- El objetivo general del Reglamento es la reducción de las emisiones de gases fluorados de efecto invernadero.
- Controles de estanqueidad regulares en función de la cantidad de equivalente de CO₂ (véase placa de características y Reglamento; a partir de 5 t de equivalente de CO₂ puede ser necesario llevar a cabo controles de estanqueidad con regularidad).
- Los controles de estanqueidad, mantenimiento, conservación, reparación, puesta fuera de servicio o recuperación deben encargarse a personal certificado y autorizado (por ejemplo, LAUDA Service).
- Realización de registros sobre los refrigerantes añadidos o recuperados, incluidos el tipo y la cantidad. Los registros deben conservarse al menos 5 años.

1.3 Observe las instrucciones de funcionamiento adicionales

Módulos de interfaz

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

1.4 Uso adecuado

Uso previsto

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

Uso no adecuado

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

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

1.5 Mal uso razonablemente previsible

Evite en todo caso el mal uso del aparato.

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

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

1.6 Requisitos de CEM

Tab. 1: Clasificación conforme a los requisitos de CEM

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

1.7 Versiones del software

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

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

1.8 Prohibición de modificaciones en el equipo

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

1.9 Refrigerante fluorado

Los termostatos de proceso de refrigeración funcionan con refrigerantes fluorados. La denominación y el volumen de llenado del refrigerante están especificados en la placa de características.

1.10 Requisitos respecto al líquido caloportador

- Los líquidos caloportadores se utilizan para la regulación de la temperatura. Se recomienda el uso de líquidos caloportadores de LAUDA para el equipo de termorregulación. LAUDA DR. R. WOBSEY GMBH & CO. KG se encarga de someter a prueba y homologar los líquidos caloportadores LAUDA para este equipo.
- Los líquidos caloportadores cubren, en cada caso, un rango determinado de temperatura. Este rango de temperatura debe coincidir con el rango de temperatura de su aplicación.
- Al utilizar líquidos caloportadores pueden generarse situaciones peligrosas debido a temperaturas altas y bajas o fuego, en caso de que el líquido caloportador supere o no alcance determinados umbrales de temperatura o si se rompe el recipiente y existe reacción con el líquido caloportador.
- En la hoja de datos de seguridad del líquido caloportador, se encuentran especificados los peligros y sus respectivas medidas sobre el manejo del líquido. La hoja de datos de seguridad del líquido caloportador debe utilizarse, por tanto, para el uso conforme a lo prescrito del equipo.
- Si desea utilizar sus propios líquidos caloportadores, compruebe que los líquidos son compatibles con los materiales utilizados.
- El líquido caloportador debe incluir protección contra la corrosión.

1.11 Materiales

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

1.12 Requisitos respecto a las mangueras

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

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

1.13 Ámbito de uso

El equipo solo debe utilizarse en los siguientes sectores:

- Sector industrial
- Uso en interiores
Con el equipamiento correspondiente es posible una instalación en exteriores.
- Rango de temperatura ambiente de 5 a 40 °C
Rango de temperatura ambiente para la instalación en exteriores de -20 a 40 °C
- Humedad relativa del aire máxima del 80% con temperaturas hasta los 31 °C, decreciente linealmente hasta una humedad relativa del aire máxima del 50% con 40 °C
- Altitud máxima hasta 2.000 m sobre el nivel del mar
- Variaciones de la tensión de alimentación hasta $\pm 10\%$ de la tensión de alimentación

- Categoría de sobretensión II
- Nivel de suciedad 2
- Rango de temperatura de almacenamiento de 5 a 40 °C
- Rango de temperatura de transporte de -20 a 43 °C

1.14 Capacitación del personal

Personal operativo

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

Personal especializado

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

Personal operativo

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

1.15 Aparato de protección personal



Gafas protectoras

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



Guantes protectores

Para algunas actividades, se requiere utilizar guantes protectores. Los guantes protectores deben cumplir la norma DIN EN 374. Los guantes protectores deben ser resistentes a las sustancias químicas.



Ropa protectora

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

1.16 Etiqueta de seguridad del producto

Caliente



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

1.17 Estructura de las indicaciones de advertencia

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

2 Desembalaje



¡PELIGRO!
Daños de transporte

Descarga eléctrica

- Antes de la puesta en marcha compruebe minuciosamente el aparato en busca de daños de transporte.
- No ponga nunca el aparato en funcionamiento si ha detectado un daño de transporte.

Personal: ☐ Personal operativo

1. Desembale el equipo.



Conserve el embalaje original del equipo para transportes posteriores.

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



Si contra lo que era de esperar el equipo o los accesorios están dañados, informe de inmediato al transportista para poder elaborar un protocolo de daños y realizar una comprobación de los daños. Del mismo modo, informe inmediatamente al servicio técnico de equipos de termorregulación LAUDA. Encontrará los datos de contacto en  Capítulo 13.4 «Contacto LAUDA» en la página 95.

Tab. 2: Accesorios incluidos de serie

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

3 Descripción del equipo

3.1 Tipos de equipos

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

Componente	Descripción
VC	Variocool
<Número>, p. ej., 5000	Indicación de la potencia de frío en kilovatios [kW] con 20 °C
W	Equipo con refrigeración por agua Esta indicación en el tipo de equipo identifica los equipos refrigerados por agua.

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

3.2 Estructura del equipo

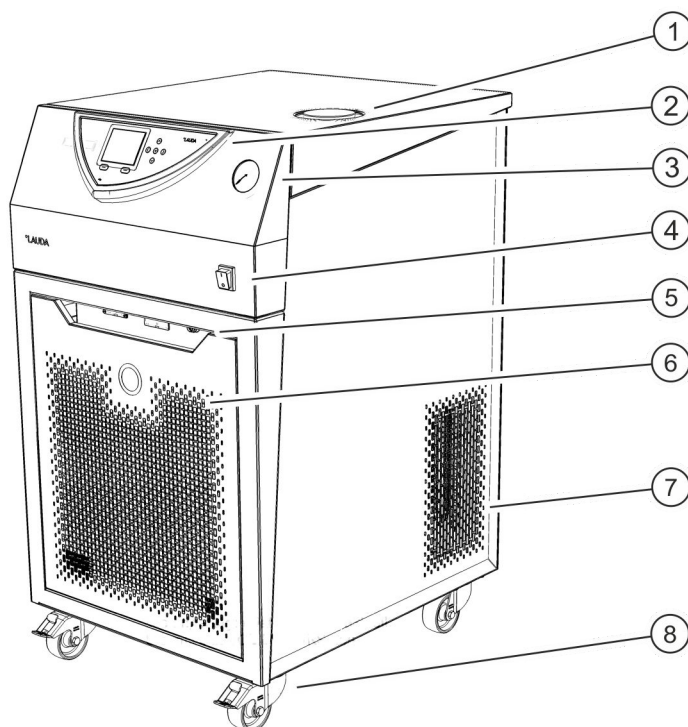


Fig. 1: Parte delantera VC 3000

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

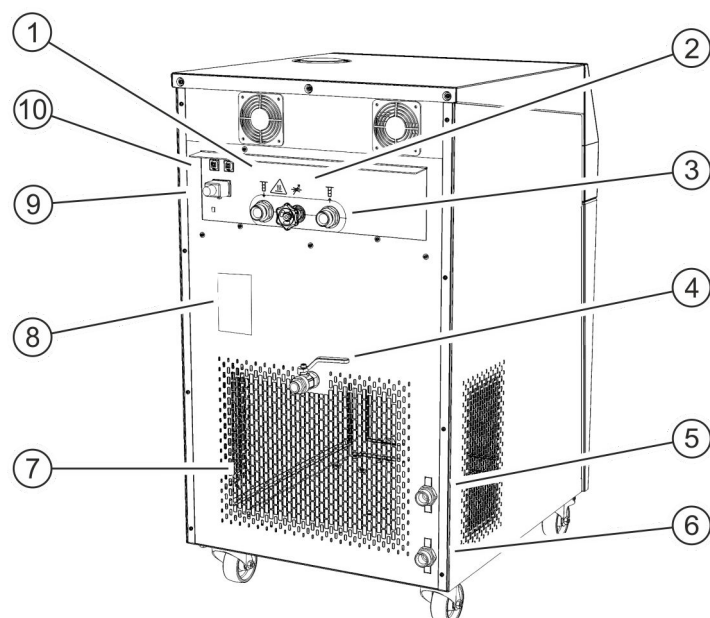


Fig. 2: Parte posterior VC 3000 W

- 1 Conexión de bomba de avance
- 2 Rueda de ajuste de derivación
- 3 Conexión de bomba de retroceso
- 4 Grifo de vaciado
- 5 Boquilla de empalme para el retorno de la refrigeración por agua (solo en equipos refrigerados por agua)
- 6 Boquilla de empalme para la admisión de la refrigeración por agua (solo en equipos refrigerados por agua)
- 7 Rejilla de ventilación
- 8 Placa de características
- 9 Fuente de alimentación
- 10 Fusibles (hasta VC 3000 (W) inclusive)

Panel de manejo

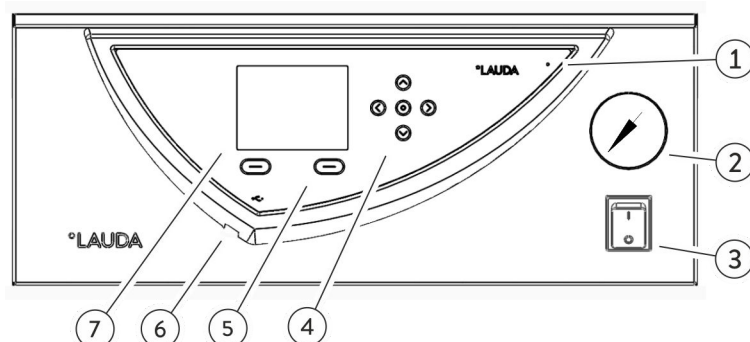


Fig. 3: Panel de manejo

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

3.3 Elementos de mando

3.3.1 Conmutador de alimentación

VC 3000 (W) e inferior

El conmutador de alimentación puede conmutarse a las siguientes posiciones:

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

VC 5000 (W) y superior

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

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

3.3.2 Teclas de pantalla

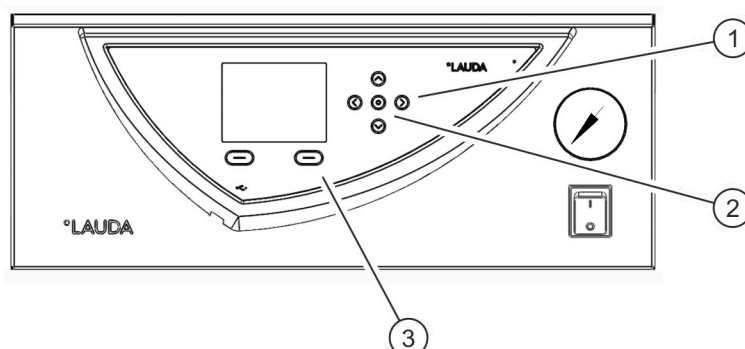


Fig. 4: Teclas de pantalla

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

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

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

3.4 Elementos de funcionamiento

3.4.1 Circuito hidráulico



Fig. 5: Manómetro

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

El circuito se compone esencialmente de los siguientes componentes:

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



Se dispone de información más detallada acerca de los datos técnicos de la bomba en [Capítulo 11.4 «Volumen de llenado y datos característicos de las bombas»](#) en la página 89.

3.4.2 Grupo de refrigeración

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

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



Puede consultar los datos técnicos del grupo de refrigeración en el Capítulo 11.2 «Potencia de frío» en la página 88.

3.4.3 Interfaces

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



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



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

Interfaz USB

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

Salida de alarma

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

Módulos de interfaz adicionales

Los equipos pueden completarse con módulos de interfaz adicionales.

- El **módulo analógico** (n.º de pedido LRZ 912) dispone de 2 entradas y 2 salidas en un casquillo DIN de 6 polos. Las entradas y las salidas se pueden ajustar de manera mutuamente independiente como interfaces de 0 – 20 mA, 4 – 20 mA o 0 – 10 V. Para la alimentación de tensión de un sensor externo con electrónica de valoración se dispone de 20 V en el casquillo.
- El **módulo de interfaz RS 232/485** (n.º de pedido LRZ 913) está ejecutado en forma de casquillo SUB-D de 9 polos. Con aislamiento galvánico mediante optoacoplador. La interfaz RS 232 puede conectarse directamente al PC con un cable de contactos 1:1. Gracias al conjunto de comandos LAUDA, el módulo de interfaz es compatible con las líneas de equipos ECO, Variocool, Proline, Proline Kryomat, PRO, Integral XT e Integral T.
- El **módulo de contacto** (n.º de pedido LRZ 914) está diseñado como conexión de enchufe según NAMUR NE28. Este módulo de contacto está ejecutado de manera idéntica al LRZ 915, aunque solo con 1 salida y 1 entrada en 2 casquillos. El enchufe de acoplamiento (n.º de pedido EQD 047) y el conector de acoplamiento (n.º de pedido EQS 048) son de 3 polos.
- El **módulo de contacto** (n.º de pedido LRZ 915) está diseñado como casquillo SUB-D de 15 polos. Con 3 salidas de contacto de relé (inversor, como máximo 30 V/0,2 A) y 3 entradas binarias para el control a través de contactos externos libres de potencial.
- **Módulo Profibus** (n.º de pedido LRZ 917). El sistema de bus Profibus ofrece una elevada velocidad de transmisión de señales, puede conectar hasta 256 equipos y se emplea principalmente en la industria química.
- **Módulo Pt100/LiBus** (n.º de pedido LRZ 918). Mediante la interfaz Pt100 del módulo puede conectarse un sensor de temperatura externo. A través de la interfaz LiBus es posible utilizar la unidad de mando a distancia Command con el equipo de termorregulación. Por ejemplo, es posible conectar una válvula magnética para la regulación del agua de refrigeración, un bloqueo de retroceso o un refrigerador de paso continuo.
- **Módulo LiBus** (n.º de pedido LRZ 920). A través de la conexión LiBus es posible utilizar la unidad de mando a distancia Command con el equipo de termorregulación. Además, es posible conectar módulos adicionales (como LRZ 918, pero sin interfaz Pt100). Por ejemplo, es posible conectar una válvula magnética para la regulación del agua de refrigeración, un bloqueo de retroceso o un refrigerador de paso continuo.
- **Módulo USB Ethernet** (n.º de pedido LRZ 921). El módulo ofrece al cliente la posibilidad de supervisar y controlar sus procesos de regulación de temperatura, que se ejecutan con un equipo de termorregulación LAUDA, a través de Ethernet mediante el conjunto de comandos de interfaz LAUDA.

Otra función adicional del módulo es el mantenimiento a distancia de los equipos de termorregulación LAUDA a través de Ethernet.

Actualmente las conexiones USB del módulo no están operativas.
- **Módulo EtherCAT** (n.º de pedido LRZ 922) con conexión a través de casquillos M8. **Módulo EtherCAT** (n.º de pedido LRZ 923) con conexión a través de casquillos RJ45. EtherCAT es un bus de campo basado en Ethernet con funcionalidad maestro/esclavo.

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

3.5 Equipamientos

Bomba más potente

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

Instalación en exteriores

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

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

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



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

Insonorización

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

Aislamiento del sistema hidráulico del agua de refrigeración

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

4 Antes de la puesta en servicio

4.1 Emplazamiento

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



Puede encontrar más informaciones sobre los datos técnicos en ↗ Capítulo 11.1 «Datos generales y específicos de tipo» en la página 86.

Las condiciones de instalación adicionales se describen a continuación.

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



Encontrará información sobre los requisitos de CEM en ↗ Capítulo 1.6 «Requisitos de CEM» en la página 9.



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

En la pantalla se visualiza una advertencia que indica el tiempo de duración del precalentamiento del compresor o bien que el compresor debe ser precalentado. Si el compresor no se precalienta, entonces pueden producirse daños materiales o un desgaste elevado en el compresor. Se dispone de información adicional en ↗ «Instalación en exteriores» en la página 21.

Personal: Personal operativo



¡ADVERTENCIA!

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

Golpe, contusión

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

1. Coloque los equipos sobre una superficie adecuada.



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

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

4.2 Conexión del consumidor



¡ATENCIÓN!

Explosión del consumidor externo

Escaldadura, congelación

- Ajuste la presión de la bomba con la derivación.

4.2.1 Tubos flexibles de regulación de temperatura y abrazaderas para mangueras



¡ATENCIÓN!

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

Escaldadura, congelación

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



¡ATENCIÓN!

Contacto con tubos flexibles calientes o fríos

Quemadura, congelación

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



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

Tab. 3: Mangueras

Tipo	Equipo Conexión de bomba	Accesorios necesarios (racor y tuerca de racor de serie en el equipo)	Presión de servicio máxima	Anchura interior x diámetro exterior en mm	Rango de tempera- tura en °C	Número de pedido
Tubo flexible EPDM con tejido de refuerzo	VC 1200 hasta VC 5000 (W) G ¾ (15), racor ¾"	Boquilla para manguera con tuerca de racor EOA 004	10 bar	19 x 27	-40 – 100	RKJ 032
Tubo flexible EPDM con tejido de refuerzo	VC 7000 hasta VC 10000 (W) G 1¼ (20), racor de 1"	Boquilla para manguera con tuerca de racor EOA 003	10 bar	25 x 34	-40 – 100	RKJ 033

Tab. 4: Abrazadera para manguera

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

4.2.2 Conexión a consumidor externo



¡ATENCIÓN!

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

Descarga, quemadura, congelación

- Utilice exclusivamente consumidores cerrados hidráulicamente.



¡ATENCIÓN!

Explosión del circuito hidráulico externo por sobrepresión

Escaldadura, congelación

- Coloque las mangueras de forma que no pandeen

Tenga en cuenta lo siguiente:

- Para evitar dañar el consumidor, abra completamente la rueda de ajuste de derivación de la parte posterior del equipo antes de conectarlo. Para esto, gire la rueda en el sentido contrario de las agujas del reloj.
- Mangueras de regulación de temperatura: Utilícela siempre en un circuito externo con el mayor diámetro posible y las mangueras más cortas posibles.
Si el diámetro de la manguera de regulación de temperatura es insuficiente, se producirá un gradiente de temperatura entre el equipo y el consumidor externo debido a una energía de elevación insuficiente. En tal caso, aumente o disminuya la temperatura de forma correspondiente.
- Asegure las mangueras de regulación de temperatura con ayuda de abrazaderas para manguera.
- Cuando el consumidor externo se encuentre en un lugar más alto que el equipo, puede aparecer una marcha en vacío del volumen externo en bombas desligadas y entradas de aire en circuitos de fluidos externos. Esto provoca el peligro de un desbordamiento del equipo.
- Con la rotura de la manguera, pueden escaparse fluidos calientes que podrían suponer un peligro para personas y materiales.

4.3 Agua de refrigeración

4.3.1 Requisitos respecto al agua de refrigeración

Esta sección es relevante para:

- Equipos refrigerados por agua



¡AVISO!

El circuito de refrigeración pierde estanqueidad debido a la corrosión

Daños en el aparato

- No utilizar agua de refrigeración corrosiva.

Requisitos

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

- El cloro libre, proveniente, por ejemplo, de desinfectantes, o el agua que contiene cloro da lugar a corrosión por picadura en el circuito del agua de refrigeración.
- El agua destilada, desionizada o completamente desalinizada tiene tendencia a reaccionar, por lo que no resulta apropiada y provocaría corrosión en el circuito de agua de refrigeración.
- El agua de mar tiene propiedades corrosivas, por lo que no resulta apropiada y provocaría la corrosión del circuito de agua de refrigeración.
- El agua ferruginosa, así como las partículas de hierro provocan corrosión en el circuito de agua de refrigeración.
- El agua dura contiene mucha cal, por lo que no resulta apropiada para la refrigeración y provocaría calcificaciones en el circuito de agua de refrigeración.
- El agua de refrigeración con sustancias en suspensión es inapropiada.
- El agua sin tratar ni depurar, p. ej., el agua de río o el agua de una torre de refrigeración, contiene microbios (bacterias) que podrían depositarse en el circuito de agua de refrigeración, por lo que resulta inapropiada.

Calidad de agua de refrigeración adecuada

Dato	Valor	Unidad
Valor pH	7,5 α 9,0	---
Anión bicarbonato [HCO ₃ ⁻]	70 α 300	mg/L
Cloruro	< 50	mg/L
Sulfato [SO ₄ ²⁻]	< 70	mg/L
Relación anión bicarbonato [HCO ₃ ⁻] / sulfato [SO ₄ ²⁻]	> 1	---
Dureza total del agua	4,0 α 8,5	°dH
Conductividad eléctrica	30 α 500	µS/cm
Sulfito (SO ₃ ²⁻)	< 1	mg/L
Gas de cloro libre (Cl ₂)	< 0,5	mg/L
Nitrato (NO ₃ ⁻)	< 100	mg/L
Amoníaco (NH ₃)	no autorizado	---
Hierro (Fe), disuelto	< 0,2	mg/L
Manganeso (Mn), disuelto	< 0,05	mg/L
Aluminio (Al), disuelto	< 0,2	mg/L
Ácido carbónico agresivo libre (CO ₂)	no autorizado	---

Dato	Valor	Unidad
Sulfuro de hidrógeno (H ₂ S)	no autorizado	---
Crecimiento de algas	no autorizado	---
Sustancias en suspensión	no autorizado	---

4.3.2 Conexión del agua de refrigeración

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

Tenga en cuenta lo siguiente:

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

4.4 Interfaces

4.4.1 Interfaz con contacto libre de potencial

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

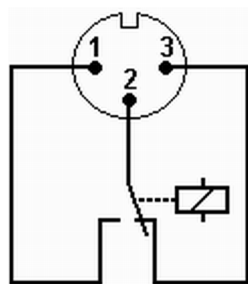


Fig. 7: Clavija con brida (frontal) en estado de error

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

Estado de funcionamiento

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

Estado de error

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



Se dispone de información acerca de los ajustes para la salida de la alarma en [Capítulo 6.12.7 «Ajuste de la salida de alarma»](#) en la página 58.

Tenga en cuenta lo siguiente:

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

4.4.2 Montar módulos

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

- Compartimento modular derecho (aprox. 51 mm x 27 mm) para el módulo RS 232/485 / módulo analógico / módulos de contacto / módulo Profibus
- Compartimento modular izquierdo (aprox. 51 mm x 17 mm) para Pt100 / módulo LiBus

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

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



¡PELIGRO!
Contacto con componentes sometidos a tensión

Descarga eléctrica

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

1. Toque el lado posterior de acero inoxidable pulido con puesta a tierra del enfriador de circulación para desviar la posible carga electrostática.
2. Saque el módulo del embalaje.
3. Apague el equipo de termorregulación y desenchufe el conector de red.
4. Los compartimentos modulares están protegidos por una tapa. Suelte los tornillos de la tapa del compartimento modular respectivo y retire la tapa con cuidado.
5. Separe con cuidado el cable de conexión del bus de la tapa.
6. Enchufe el cable de conexión del bus - clavija roja en casquillo rojo.



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

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

5 Puesta en servicio

5.1 Líquidos caloportadores

Tenga en cuenta:

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

Tab. 5: Líquidos caloportadores autorizados

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

Tenga en cuenta lo siguiente para Kryo 30:

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

Líquido caloportador agua

- El contenido de iones alcalinotérreos en el agua debe estar entre 0,71 mmol/l y 1,42 mmol/l (lo que corresponde a 4,0 y 8,0 °dH, respectivamente). El agua más dura da lugar a la formación de cal en el equipo.
- El valor de pH del agua debe estar entre 6.0 y 8.5.
- No utilizar el agua destilada, desionizada, completamente desalinizada o el agua del mar debido a sus propiedades corrosivas. Tanto el agua pura como el agua destilada son adecuadas como medio tras añadir 0,1 g de sosa (Na₂CO₃, carbonato de sodio) por litro de agua.
- Cualquier contenido de cloro en el agua debe evitarse estrictamente. No añada cloro al agua. El cloro está presente, p. ej., en los productos de limpieza y desinfección.

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

5.2 Establecimiento del suministro de corriente

Personal: ☐ Personal operativo

	 ¡AVISO! Utilización de una tensión de red o frecuencia de red no adecuadas
	Daños en el aparato ● Compare la placa de identificación con la tensión de red y la frecuencia disponibles.

Tenga en cuenta lo siguiente:

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

Indicación relativa a la instalación eléctrica del edificio:

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

Bomba con motor de corriente trifásica

Personal: ☐ Personal especializado

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

 <i>Debe ser efectuado exclusivamente por electricistas.</i>

5.3 Encender el equipo por primera vez y llenar con fluido

5.3.1 Modo de llenado



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

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

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

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

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

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

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



*Tras la finalización del módulo de llenado, el aparato comienza a regular la temperatura, siempre que el modo de funcionamiento de arranque esté ajustado en *desconectado*. La modificación del modo de funcionamiento de arranque se encuentra en  Capítulo 6.12.4 «Establecer el modo de funcionamiento de arranque (arranque automático)» en la página 56.*

5.3.2 Conectar y llenar el equipo

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

**¡ADVERTENCIA!**
Rebosamiento del líquido caloportador

Descarga eléctrica

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

**¡ADVERTENCIA!**
Salpicaduras del líquido caloportador

Descarga eléctrica

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



Fig. 8: Pantalla de inicio



Fig. 9: Seleccionar el idioma del menú

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



En los equipos VC 3000 (W) e inferiores, pulse el conmutador de alimentación en la posición [1].

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

- A continuación aparece el menú para seleccionar el idioma.

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



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

Puede cambiar el idioma del menú siempre que lo desee a través del menú.

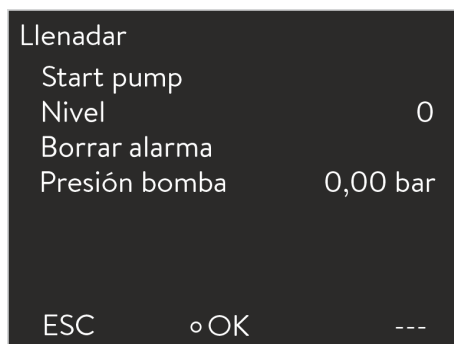


Fig. 10: Llenadar

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



En caso necesario, utilice un embudo para llenarlo.

Es posible acceder al modo de llenado en todo momento a través del menú.

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



Tras la finalización del módulo de llenado, el equipo comienza a regular la temperatura, siempre que el modo de funcionamiento de arranque esté ajustado en [desconectado].

La modificación del modo de funcionamiento de arranque se encuentra en ➔ Capítulo 6.12.4 «Establecer el modo de funcionamiento de arranque (arranque automático)» en la página 56.

9. Se visualiza la ventana básica.

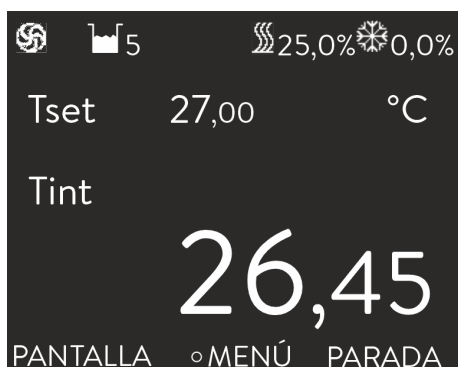


Fig. 11: Ventana básica



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



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

En la pantalla se visualiza una advertencia que indica el tiempo de duración del precalentamiento del compresor o bien que el compresor debe ser precalentado. Si el compresor no se precalienta, entonces pueden producirse daños materiales o un desgaste elevado en el compresor. Se dispone de información adicional en ➔ «Instalación en exteriores» en la página 21.

5.4 Ajustar la presión de la bomba

La presión de la bomba se ajusta a través de una válvula de derivación situada en la parte posterior del equipo. Si se utilizan consumidores externos sensibles a la presión, es posible un ajuste individual de la presión de la bomba.

Antes de conectar el equipo, abra completamente la rueda de ajuste de derivación de la parte posterior. Para esto, gire la rueda en el sentido contrario de las agujas del reloj.

Personal:

■ Personal operativo



¡ATENCIÓN!
Explosión del consumidor externo por sobrepresión

Escaldadura, congelación, corte

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



¡ATENCIÓN!
Explosión de la aplicación externa por sobrepresión

Escaldadura, congelación, colisión

- En las aplicaciones con la presión máxima de servicio permitida por debajo de la presión máxima de la bomba, utilice un dispositivo de descarga de presión como protección. Este dispositivo de descarga de presión debe colocarse en sentido de avance hacia la aplicación.
- Ajuste la presión máxima de la bomba de acuerdo con su aplicación.

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



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

6 Funcionamiento

6.1 Instrucciones generales de seguridad



¡ATENCIÓN!
Explosión del consumidor externo

Escaldadura, congelación

- Ajuste la presión de la bomba con la derivación.



¡ATENCIÓN!
Sobrecalentamiento por encima de la temperatura de funcionamiento máxima en caso de error

Quemadura, escaldadura

- En caso de error, en los equipos con calefacción pueden alcanzarse temperaturas de hasta 100 °C.

6.2 Modos de funcionamiento

Hay disponibles dos modos de funcionamiento para los equipos.

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

6.3 Vista general a través de la estructura de menú

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

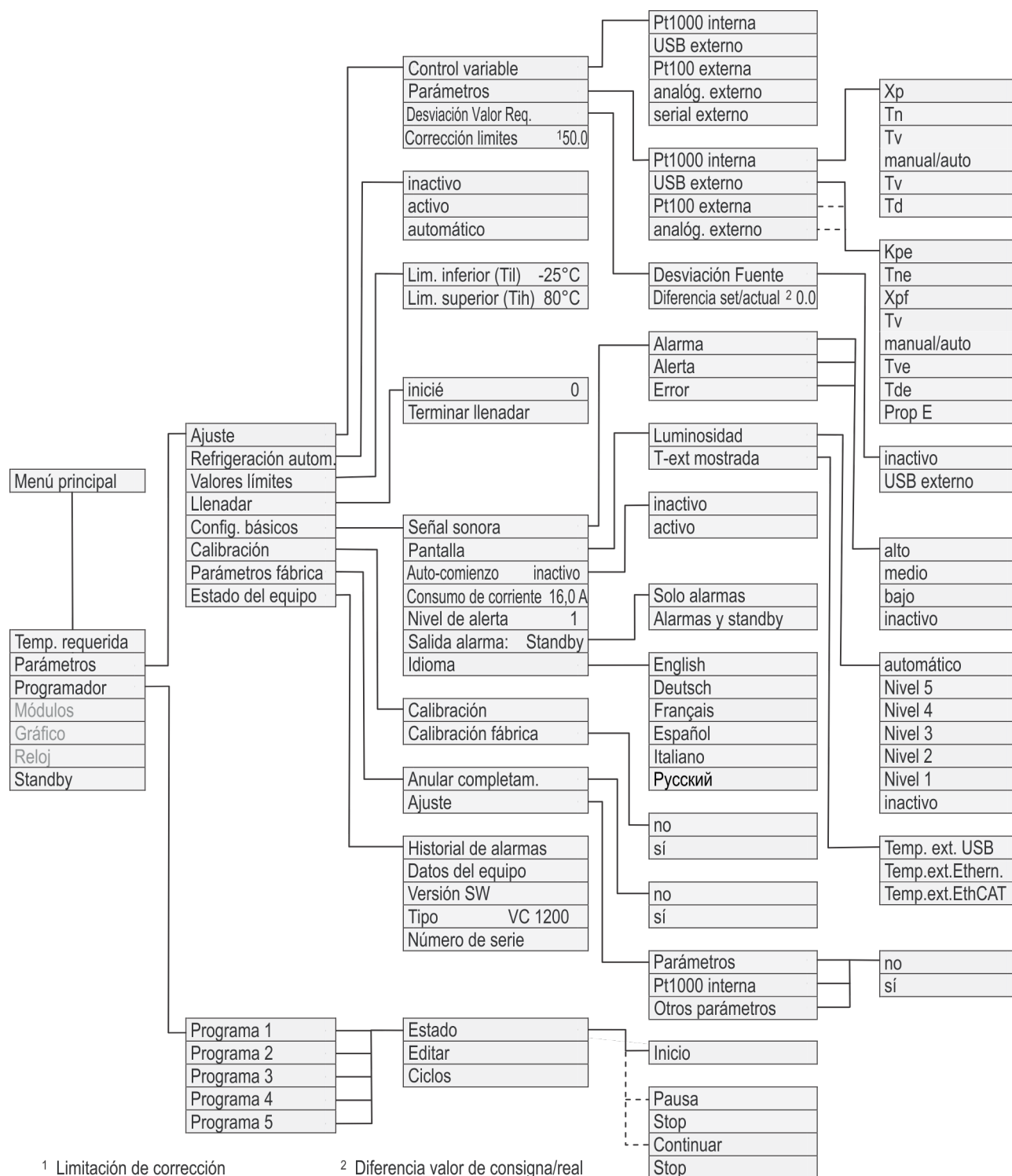


Fig. 12: Estructura del menú, parte 1

Estructura de menú de gráficos, reloj y standby

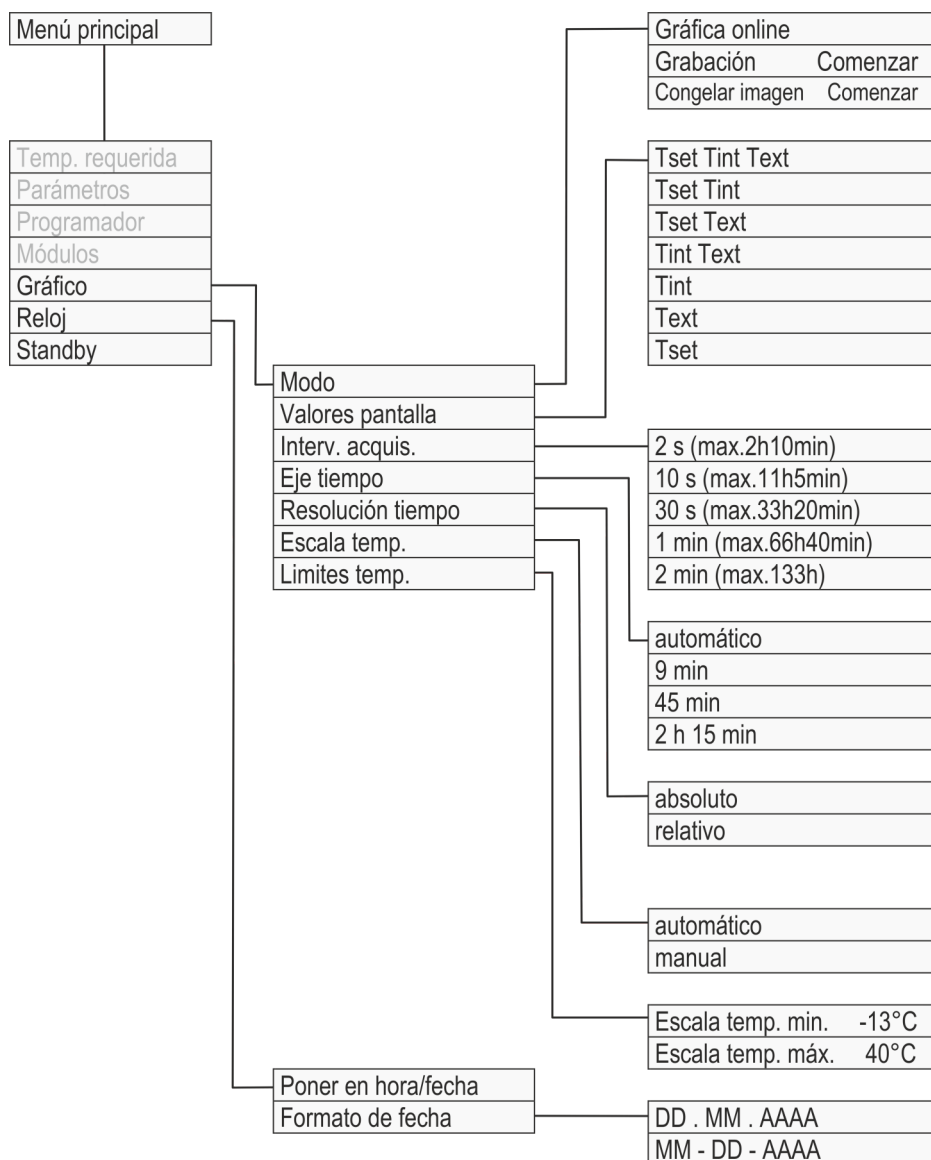


Fig. 13: Estructura del menú, parte 2

6.4 Puesta en marcha del equipo

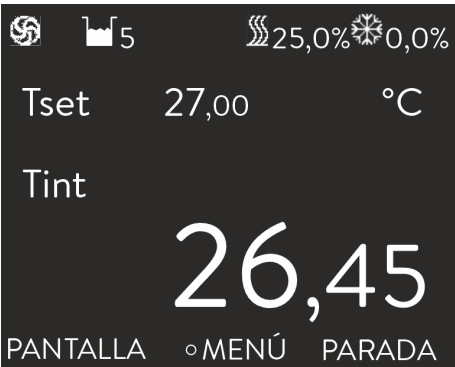


Fig. 14: Ventana básica

6.5 Pantalla

6.5.1 Ventana básica

Personal: ☐ Personal operativo

1. Conecte el equipo con el conmutador de alimentación.



Se dispone de más información acerca de la conexión en [Capítulo 5.3.2 «Conectar y llenar el equipo»](#) en la página 34.

- Suena una señal acústica.

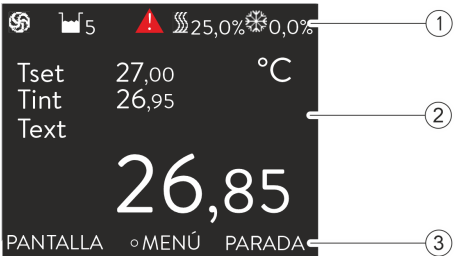
2. Se visualiza la ventana básica.



Tras la conexión, el equipo está de manera estándar en el modo de funcionamiento de standby (la softkey indica [INICIO]), siempre que no esté ajustado el modo de funcionamiento de arranque en conectado. La modificación del modo de funcionamiento de arranque se encuentra en [Capítulo 6.12.4 «Establecer el modo de funcionamiento de arranque \(arranque automático\)»](#) en la página 56.

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

Durante el funcionamiento normal



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

Fig. 15: Ventana básica

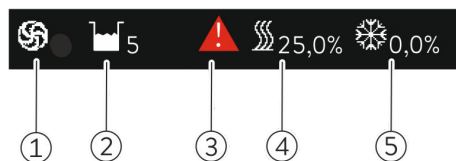


Fig. 16: Indicador de estado

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

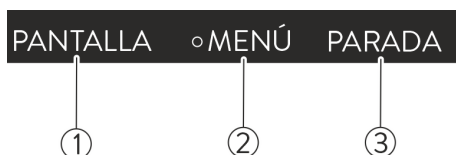


Fig. 17: Barra de softkeys

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

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

En el modo de funcionamiento standby

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

6.5.2 Ventana de menú

Navegar al menú principal

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

Estructura del menú principal

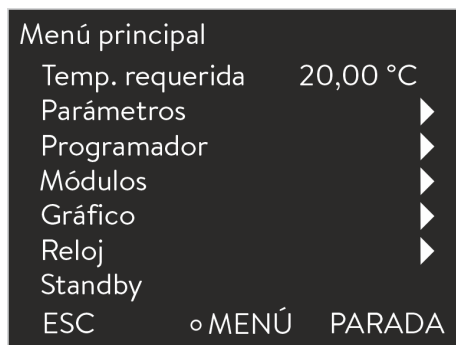


Fig. 18: Menú principal

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

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

La entrada seleccionada actualmente está señalada.

Estructura de submenús

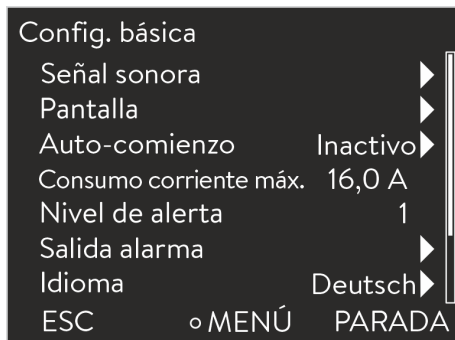


Fig. 19: Submenú

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

Funcionalidad de la barra de softkeys

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

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

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

Funcionalidad de la tecla de introducción de datos

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

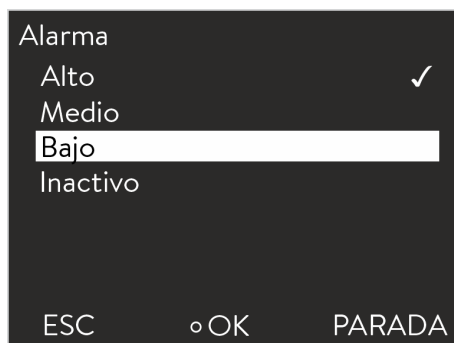
Navegación en los menús

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

6.5.3 Ventana de introducción de datos

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

Ventana de introducción de datos para la selección de opciones



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

Fig. 20: Seleccionar opción

Ventana de introducción de datos para la introducción manual



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

Fig. 21: Introducir valores

6.5.4 Bloqueo y habilitación de teclas de manejo

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

Bloqueo de teclas de manejo

Personal: ☐ Personal operativo

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



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

Habilitación de teclas de manejo

Personal: ☐ Personal operativo

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

6.6 Fijar los límites de temperatura

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

Personal: ☐ Personal operativo

Valores límites
Lím. inferior (T il) -20,0 °C
Lím. superior (T ih) 40,0 °C

ESC ◦ CAMBIAR PARADA

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

Fig. 22: Selección del límite de temperatura



Fig. 23: Fijar el valor límite de temperatura

6.7 Fijar el valor nominal



Fig. 24: Fijar la temperatura nominal

6.8 Activar y desactivar el standby

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

Personal: ☐ Personal operario

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

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

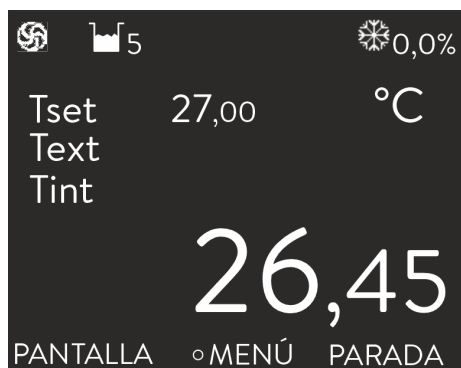


Fig. 25: Equipo en funcionamiento

6.9 SmartCool (refrigeración)

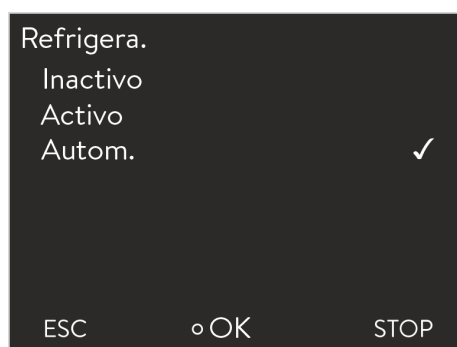


Fig. 26: Ajuste de la refrigeración

Personal: Personal operario

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

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

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

6.10 Control externo

6.10.1 Activar el control externo

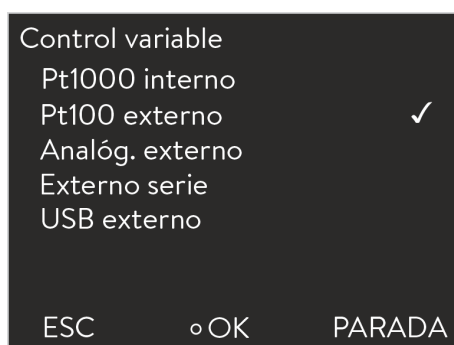


Fig. 27: Activar el control externo

Personal: ☐ Personal operario

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



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

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

6.10.2 Fijar la compensación del valor nominal

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

Navegar hasta los ajustes

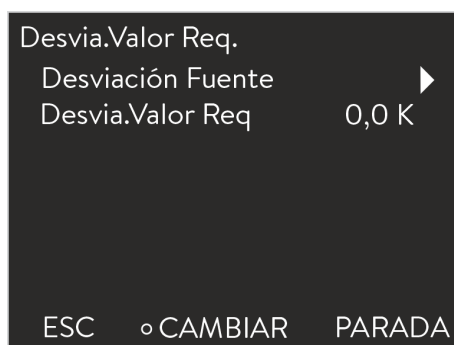


Fig. 28: Menú Desviación Valor Req.

Personal: ☐ Personal operario

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

Determinar la fuente de compensación

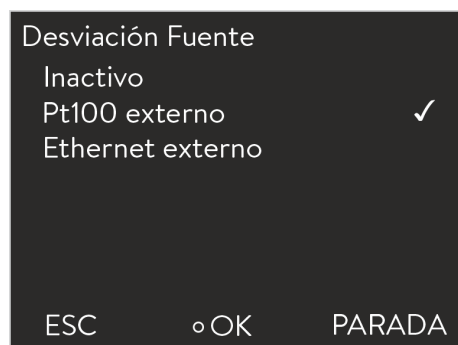


Fig. 29: Selección de la fuente de compensación

Fijar la compensación



Fig. 30: Fijar la compensación

6.11 Regulación

Personal: ☐ Personal operario

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



Mediante la tecla de flecha izquierda se vuelve a la visualización anterior sin cambios.

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

Personal: ☐ Personal operario

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

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

6.11.1 Nociones básicas

Aclaración de términos

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

Optimización hidráulica

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

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

Otras medidas preventivas

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



Si el rango de temperatura de funcionamiento de un sistema es, p. ej., de -20 a 80 $^{\circ}\text{C}$, el ajuste del regulador se debería efectuar a -10 a 20 $^{\circ}\text{C}$.

Indicaciones de ajustes erróneos

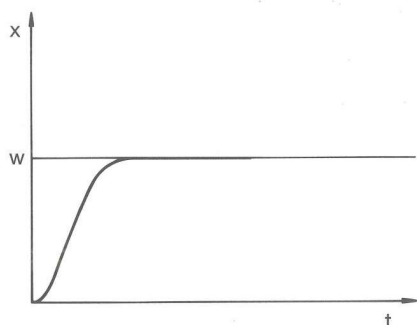


Fig. 31: Ajuste óptimo

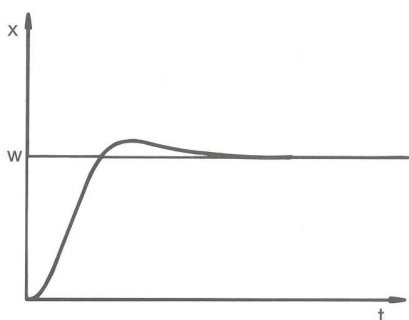


Fig. 32: Parámetro de regulación X_p demasiado alto

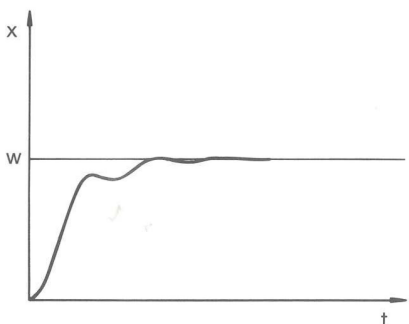


Fig. 33: Parámetro de regulación X_p demasiado bajo

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

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

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

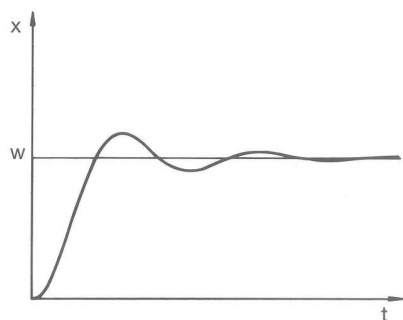


Fig. 34: Parámetros de regulación T_n y T_v demasiado bajos

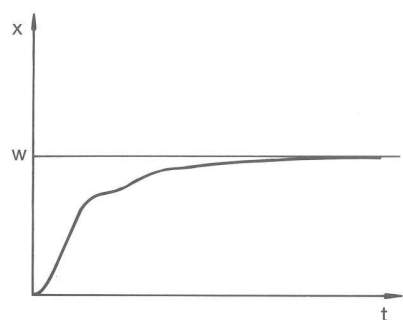


Fig. 35: Parámetros de regulación T_n y T_v demasiado altos

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

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

6.11.2 Acceder al menú de control

Personal: ☐ Personal operativo

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

6.11.3 Vista general a través de parámetros de regulación internos

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

Tab. 6: Para el control interno se pueden adaptar los siguientes parámetros de regulación:

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

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

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

6.11.4 Adaptar los parámetros de regulación internos

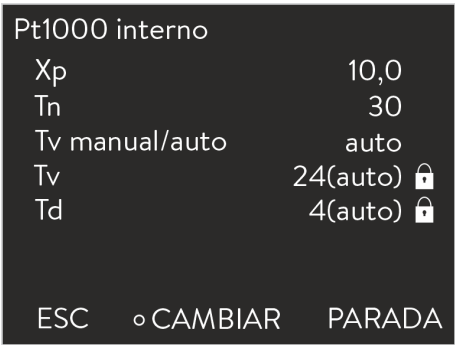


Fig. 36: Menú Parámetros de regulación internos

Personal: ☐ Personal operario

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

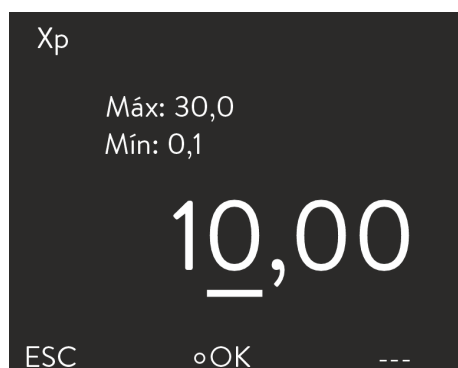


Fig. 37: Establecer los parámetros de regulación internos

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

6.11.5 Vista general a través de parámetros de regulación externos

- El control externo se compone de un regulador piloto (regulador externo) y un regulador secundario (regulador interno). Para esto, se requiere la temperatura del consumidor a regular. Generalmente, esta se determina con una "sonda Pt100" externa.
- El regulador piloto compara la temperatura de valor nominal con la temperatura externa (temperatura del consumidor) y, en base a ello, calcula la temperatura nominal (nominal_interna) para el regulador secundario (regulador interno).
- El regulador secundario compara la temperatura nominal (nominal_interna) con la temperatura de avance actual y calcula la magnitud de ajuste, es decir, la medida con la que se calienta o se refrigera.

Tab. 7: En el regulador piloto (regulador externo) se pueden adaptar los siguientes parámetros de regulación:

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

Tab. 8: En el regulador secundario (regulador interno) se pueden adaptar los siguientes parámetros de regulación:

Parámetro	Denominación	Unidad
Xpf	Rango proporcional	K



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



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

Limitación de corrección

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

1. Presione la [tecla de introducción de datos] para acceder al menú.
2. Seleccione las opciones de menú → *Parámetros* → *Ajuste* → *Corrección límites*.
 - Se abre la ventana de introducción de datos para el valor numérico.
3. Introduzca el valor.
4. Confirme el valor nuevo con la [tecla de introducción de datos].
 - Se acepta el nuevo valor.

6.11.6 Adaptar los parámetros de regulación externos

Personal: ☐ Personal operativo

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

6.12 Config. básica

6.12.1 Acceder al ajuste básico

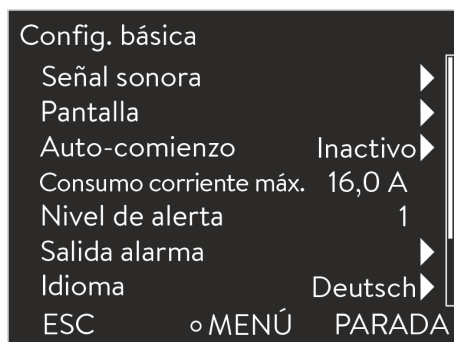


Fig. 38: Menú de ajuste básico

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

Los ajustes básicos se describen en los siguientes capítulos.

6.12.2 Ajustar el volumen de las señales acústicas

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

Personal: ☐ Personal operativo



Fig. 39: Ajustar el volumen

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

6.12.3 Ajustar el brillo de la pantalla

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



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

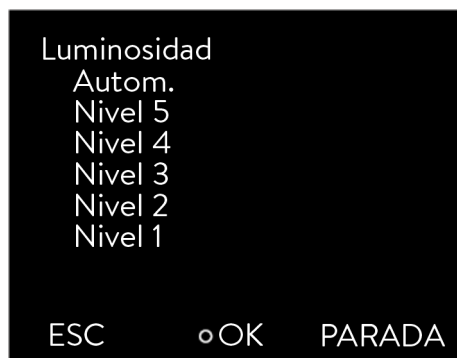


Fig. 40: Ajustar el brillo

Personal: ☐ Personal operario

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

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

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

Personal: ☐ Personal operario

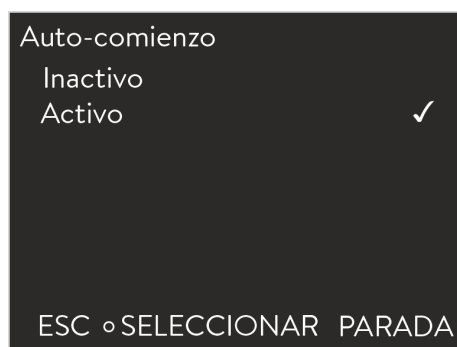


Fig. 41: Establecer el arranque automático

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

6.12.5 Limitar el consumo de corriente

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

Personal: ☐ Personal operativo



Fig. 42: Determinar el consumo de corriente

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

6.12.6 Configurar el nivel de advertencia para el nivel de llenado

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

Personal: ☐ Personal operativo



Fig. 43: Determinación del nivel de advertencia

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

6.12.7 Ajuste de la salida de alarma

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

Tab. 9: Posibles opciones

Opciones	Descripción
Solo alarmas	Emisión de señal (p. ej., para bloqueo de retroceso, lámpara piloto)
Alarmas y standby	Cambie la emisión de señal y el equipo a standby

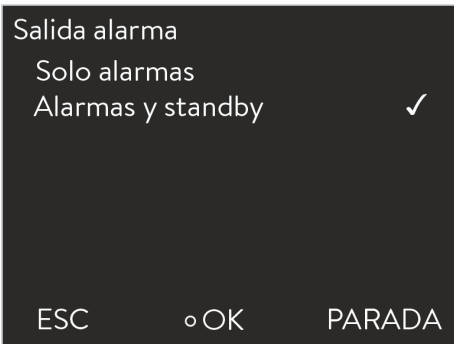


Fig. 44: Configurar salida de alarma

Personal: ☐ Personal operario

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

6.12.8 Seleccionar el idioma del menú

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

Personal: ☐ Personal operario



Fig. 45: Seleccionar el idioma del menú

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



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

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

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

Personal: ☐ Personal operario



Fig. 46: Fijar la compensación

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

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

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

Personal: ☐ Personal operario

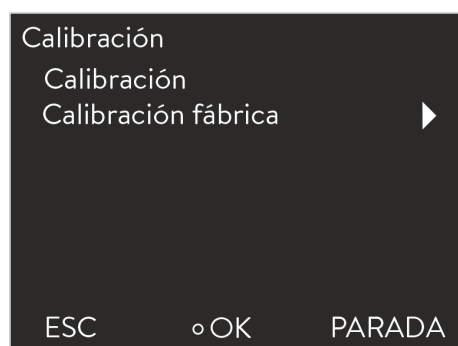


Fig. 47: Calibración de fábrica

1. Cambie al menú principal.

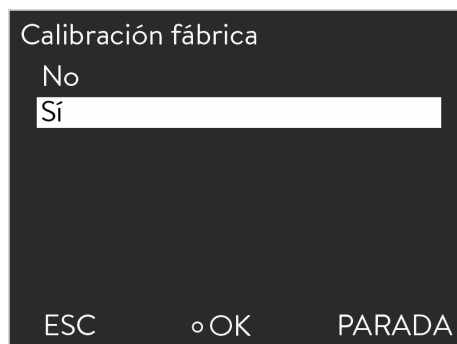


Fig. 48: Restablecer la calibración de fábrica

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

6.15 Volver a establecer los ajustes de fábrica

Navegar hasta los ajustes de fábrica

Personal: ☒ Personal operario

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

Restaurar ajustes individuales

Personal: ☒ Personal operario

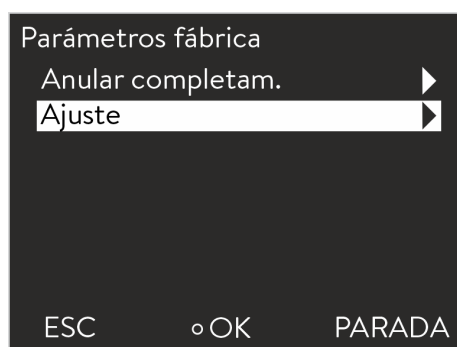


Fig. 49: Seleccionar el modo

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

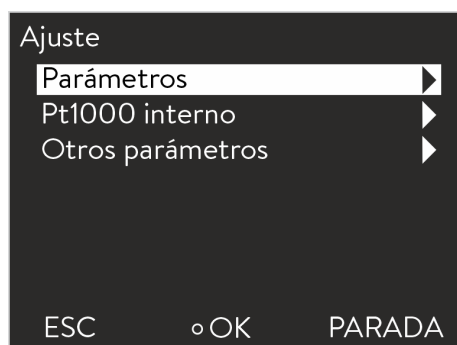


Fig. 50: Restablecer parámetros de regulación

2. Seleccione el punto de menú correspondiente en la lista de parámetros.
 - Mediante *Parámetros* es posible restaurar los parámetros de regulación internos y externos.
 - Mediante *Pt1000 interno* es posible restaurar los ajustes de la sonda interna.
 - Mediante *Otros parámetros* es posible restaurar el valor nominal y el consumo de corriente máximo. Además, el control se ajusta en control interno.

Restaurar todos los ajustes

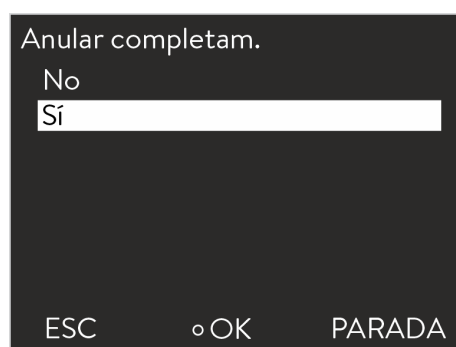


Fig. 51: Restaurar la consulta

6.16 Estado del equipo

6.16.1 Acceder al estado del equipo

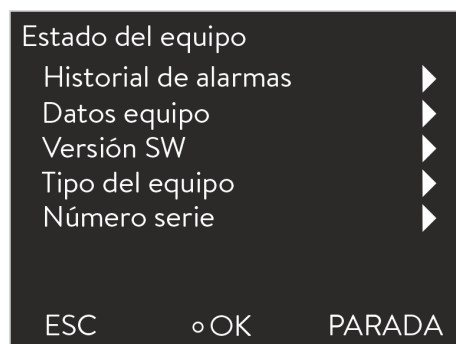


Fig. 52: Estado del equipo

6.16.2 Leer el historial de errores

3. Seleccione una de las siguientes opciones en la ventana de introducción de datos:

- Mediante *no* se accede de nuevo a la visualización anterior sin realizar cambios.
- Mediante *sí* se restaura el parámetro seleccionado, siempre que lo confirme con la tecla de introducción de datos.

Personal: ☐ Personal operativo

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

Personal: ☐ Personal operativo

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

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

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



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

N.º	Fuente	Código	Tipo	Fecha	Hora
5	Regulación	29	Error	20/03/20	10:32
4	Seguridad	3	Alarma	20/03/20	10:32
3	Regulación	4	Alerta	20/03/20	9:41
2	Protección	29	Error	19/03/20	17:17
1	Regulación	36	Error	19/03/20	15:02

Sistema de protección (3):
Sobretemperatura

ESC ○ OK PARADA

Fig. 53: Histor. alarmas

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

Respecto a cada aviso se visualiza la siguiente información:

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



Dispone de una lista de las posibles alarmas, advertencias y errores en «Procedimiento en caso de alarmas» en la página 76.

6.16.3 Consultar los datos del equipo

Datos equipo		
T_int		22,23 °C
T_ext		-6,33 °C
T_exta		23,04 °C
T_exts		22,38 °C
T_extEth		-36,33 °C
Tlp		28,05 °C
T_a		30,93 °C
ESC	○ ---	PARADA

Fig. 54: Datos del equipo

- En el menú de estado del equipo, seleccione el punto de menú *Datos equipo*.

- Se muestran diferentes parámetros actuales.

6.16.4 Consultar la versión de software

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

Personal: ■ Personal operario

- En el menú Estado del equipo, elija la opción de menú *Versión SW*.

- En función del tipo de equipo y de los módulos conectados, se visualizan las versiones de software correspondiente.

6.16.5 Visualizar el tipo de aparato

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

6.16.6 Visualizar el número de serie

Personal: ☐ Personal operativo

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

6.17 Programador

6.17.1 Ejemplo de programa

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



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

Pueden memorizarse 5 programas de temperatura-tiempo.

Ajustes posibles

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

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

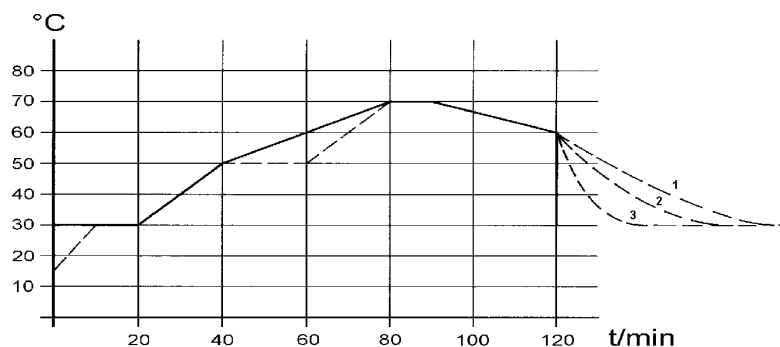


Fig. 55: Programa de ejemplo

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

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

Tab. 10: Tabla "antes"

(→)								
N.º	Tend	hh	mm	Tol	Bomba	S1	S2	S3
Inicio	30.0 0	--	--	0.1	---	des- cone- xión	des- cone- xión	des- cone- xión
2	50.0 0	0	20	0.0	---	des- cone- xión	des- cone- xión	des- cone- xión
3	70.0 0	0	40	0.0	---	des- cone- xión	des- cone- xión	des- cone- xión
4	70.0 0	0	10	0.1	---	des- cone- xión	des- cone- xión	des- cone- xión
5	60.0 0	0	30	0.0	---	des- cone- xión	des- cone- xión	des- cone- xión
6	30.0 0	0	0	0.0	---	des- cone- xión	des- cone- xión	des- cone- xión

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

Tab. 11: Tabla "después"

(- - -, editado)								
N.º	Tend	hh	mm	Tol	Bomba	S1	S2	S3
Inicio	30.0 0	--	--	0.1	---	des- cone- xión	des- cone- xión	des- cone- xión
2	50.0 0	0	20	0.0	---	des- cone- xión	des- cone- xión	des- cone- xión
3	50.0 0	0	20	0.1	---	des- cone- xión	des- cone- xión	des- cone- xión
4	70.0 0	0	20	0.0	---	des- cone- xión	des- cone- xión	des- cone- xión
5	70.0 0	0	10	0.8	---	des- cone- xión	des- cone- xión	des- cone- xión
6	60.0 0	0	30	0.0	---	des- cone- xión	des- cone- xión	des- cone- xión
7	30.0 0	0	0	0.0	---	des- cone- xión	des- cone- xión	des- cone- xión

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

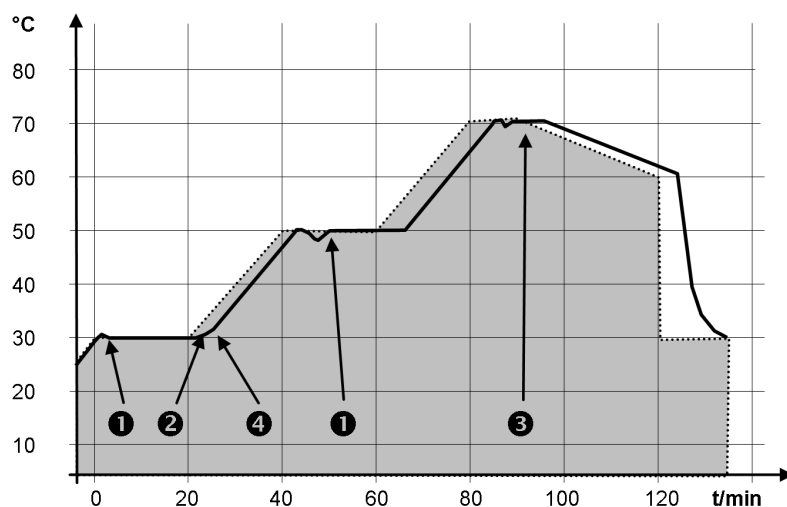


Fig. 56: Programa de tolerancia

Tenga en cuenta:

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

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

6.17.2 Seleccionar programa

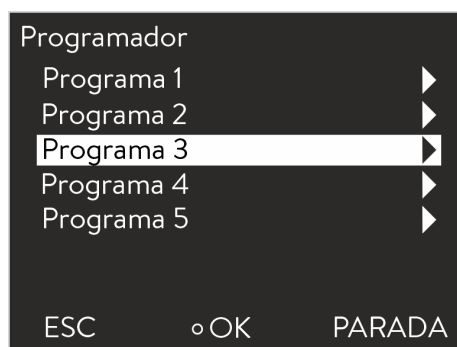


Fig. 57: Seleccionar programa

Personal: ☒ Personal operario

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

6.17.3 Crear y editar programas

Iniciar la edición

Tenga en cuenta lo siguiente:

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

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

Fig. 58: Editar el programa

Editar los segmentos

Personal: ☐ Personal operario

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

Personal: ☐ Personal operario

Tenga en cuenta lo siguiente:

- En el segmento inicial no hay posibilidad de predeterminar el tiempo. La aproximación hacia la temperatura del primer segmento se realiza del modo más rápido para cambiar al segmento 2 tras haber alcanzado la tolerancia ajustada.
- Si en el campo *hh* y *mm* está introducido el valor "0", entonces se adopta de inmediato el valor nominal y se realiza la aproximación a la temperatura del baño lo más rápidamente posible.
- Si en el campo *tolerancia* se selecciona un rango de tolerancia demasiado bajo, es posible que el programa no continúe debido a que no se alcanza la tolerancia requerida.
- El ajuste estándar para los módulos de contacto es *desconectado*. La introducción „- -“ para módulos de contacto significa que no hay modificación del segmento anterior, es decir, cuando en todos los campos figura „- -“, se mantiene el ajuste de contacto del ajuste inicial o el anterior al inicio de programa.

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

Introducir un segmento nuevo

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

Fig. 59: Seleccionar segmentos de programa

Personal: ☐ Personal operario

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

Borrar un segmento

Personal: ☐ Personal operario

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

Editar un programa actualmente en ejecución

Tenga en cuenta lo siguiente:

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

Personal: ☐ Personal operario

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



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

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

Fig. 60: Programa en ejecución

Finalizar la edición

Personal: ☒ Personal operario

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

6.17.4 Determinar las repeticiones del programa

Personal: ☒ Personal operario

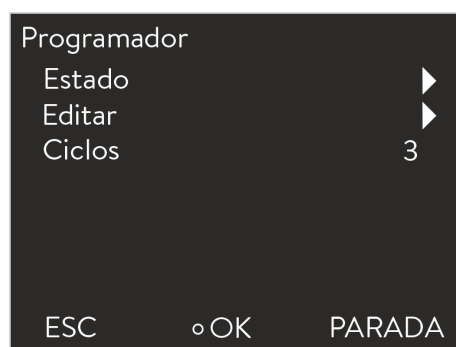


Fig. 61: Ajustar las repeticiones del programa

1. Para el programa seleccionado, seleccione el punto de menú *Repeticiones*.
 - Se visualiza una ventana de introducción. Las repeticiones pueden establecerse dentro de los valores límite representados.

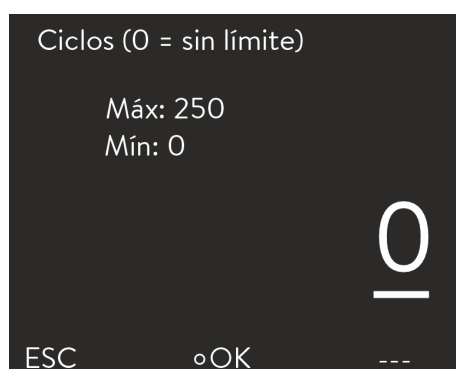


Fig. 62: Ajustar el número de repeticiones

2. Adapte el número de repeticiones como corresponda.



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



Al introducir "0" el programa se repite continuamente.

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

6.17.5 Iniciar, interrumpir y finalizar el programa

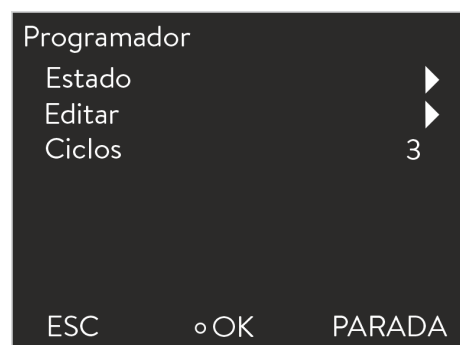


Fig. 63: Menú Programador

Personal:

■ Personal operario

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

7 Mantenimiento

7.1 Indicaciones de seguridad generales

	¡PELIGRO! Contacto con piezas conductoras de corriente y en movimiento
	Descarga eléctrica, colisión, corte, aplastamiento
	● Antes de realizar cualquier tipo de trabajo de mantenimiento, el aparato debe desconectarse de la red. ● Solo el personal técnico puede realizar las tareas de reparación.

	¡PELIGRO! El líquido caloportador gotea sobre el sistema electrónico
	Cortocircuito
	● Antes de realizar cualquier tipo de trabajo de mantenimiento, el aparato debe desconectarse de la red.

	¡ATENCIÓN! Contacto con piezas calientes / frías del aparato, accesorios y fluido de regulación de temperatura
	Quemadura, escaldadura, congelación
	● Mantener a temperatura ambiente las piezas del aparato, los accesorios y el fluido de regulación de temperatura antes de tocarlos.

Asimismo, tenga en cuenta lo siguiente:

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

7.2 Intervalos de mantenimiento

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

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

7.3 Limpieza de las superficies del aparato

Personal: ☐ Personal operario



¡ADVERTENCIA!
Entrada de productos de limpieza en el aparato

Descarga eléctrica

- Utilice un paño húmedo para la limpieza.



¡AVISO!
Los productos de limpieza atacan las estructuras superficiales

Daños en las superficies del aparato

- No utilice productos de limpieza que contengan acetona, etanol u otros disolventes para los trabajos de limpieza.

1. Proceda de la siguiente manera al limpiar:
 - Limpie el panel de manejo con un paño en el que aplique agua y una gota de detergente líquido.
 - Limpie las piezas de chapa pintadas con un paño y un limpiador industrial de uso corriente.

7.4 Comprobación de la protección de nivel inferior

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



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

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

1. Conecte el equipo. Ajuste la temperatura nominal a la temperatura ambiente.
2. Baje el nivel de líquido en el equipo. Para ello, evacue líquido caloportador a través del grifo de vaciado.
 - La pantalla indica el descenso del líquido caloportador.
 - Si el nivel de líquido es insuficiente, el equipo se desconecta. Aparece en la pantalla el mensaje *Nivel bajo*.
3. Cierre el grifo de vaciado y añada líquido caloportador.
 - El nivel de líquido aumenta en la pantalla.
4. Desbloquee el indicador mediante la tecla de introducción de datos.
 - El equipo vuelve a arrancar.

7.5 Limpieza de los condensadores refrigerados por aire

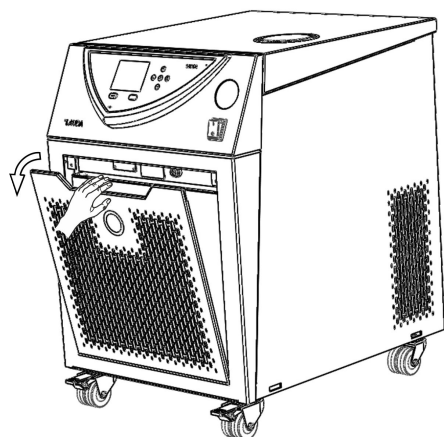


Fig. 64: Retirar el panel frontal

Personal: Personal operario

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



El panel frontal se sostiene mediante un cierre magnético.

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

7.6 Limpiar el filtro de agua

Esta sección es relevante para:

- Equipos refrigerados por agua

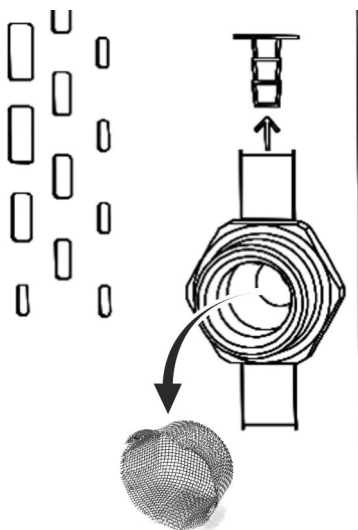


Fig. 65: Retire el filtro de agua.

7.7 Descalcificar el circuito de agua de refrigeración

Personal: Personal operario

1. Apague el equipo con el conmutador de alimentación.
2. Desatornille el tubo flexible de agua de refrigeración en la admisión de la refrigeración por agua de la pieza roscada.
3. Saque con cuidado el filtro del agua de la boquilla de admisión.



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

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

Esta sección es relevante para:

Equipos refrigerados por agua

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

Personal: Personal operario

Equipo de protección: Gafas protectoras
 Guantes protectores
 Ropa protectora

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



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

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



Encontrará información más detallada sobre la limpieza del filtro del agua en [Capítulo 7.6 «Limpiar el filtro de agua»](#) en la página 73.

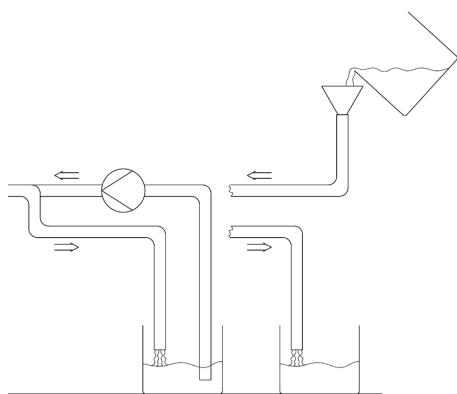


Fig. 66: Descalcificación

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



Encontrará información más detallada sobre el vaciado de los condensadores en  Capítulo 9.2 «Vaciar el condensador» en la página 83.

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



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

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

7.8 Comprobar el filtro de regulación de temperatura

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

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

8 Fallos

8.1 Alarma, fallo y advertencias

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

Procedimiento en caso de alarmas

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

Puede ver las disposiciones de las alarmas en  Capítulo 8.2 «Códigos de alarma» en la página 76.

Procedimiento para las advertencias

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

Puede ver la disposición de las advertencias en  Capítulo 8.5 «Advertencias - Sistema regulador» en la página 78 y  Capítulo 8.6 «Advertencias - Sistema de seguridad» en la página 79.

Procedimiento en caso de errores

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

En caso de error, desconecte el aparato a través del conmutador de alimentación. Si después de conectar el aparato vuelve a aparecer el error, anote el código del error y la descripción correspondiente, y contacte con el servicio de atención al cliente del aparato de regulación de la temperatura de LAUDA. Encontrará los datos de contacto en  Capítulo 13.4 «Contacto LAUDA» en la página 95.



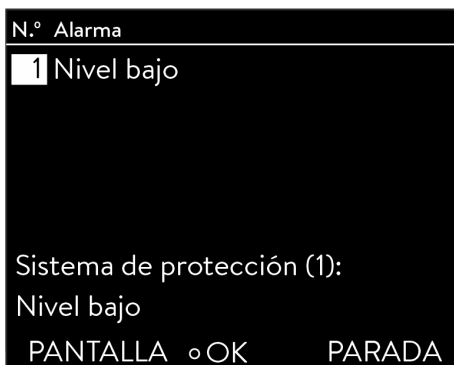
Los errores se visualizan con la correspondiente descripción y un código de error en forma de número consecutivo.

8.2 Códigos de alarma

Código	Edición inglesa	Descripción
02	Low Level	Se ha detectado un nivel insuficiente a través del flotador
03	Overtemperature	La temperatura del baño/avance es mayor que Tmax
09	T ext Pt100	El valor real Pt100 externo no está disponible
10	T ext analógico	El valor real analógico externo no está disponible
11	T ext en serie	El valor real en serie externo no está disponible
12	Entrada analógica 1	Módulo analógico: Entrada de corriente 1, interrupción.
13	Entrada analógica 2	Módulo analógico: Entrada de corriente 2, interrupción.
14	T ext en serie	No hay aviso respecto al valor real a través de la interfaz USB

Código	Edición inglesa	Descripción
15	Digital Input	Fallo en la entrada / contacto de conmutación digital
20	Text Ethernet	No hay aviso respecto al valor real a través del módulo Ethernet

8.3 Alarma de nivel insuficiente



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

Fig. 67: Alarma de nivel bajo

Subsanar el fallo

Personal: ☐ Personal operativo

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

8.4 Alarma de exceso de temperatura

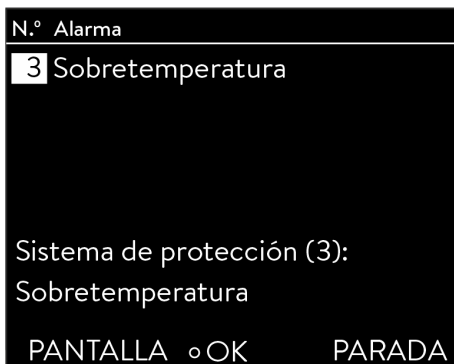


Fig. 68: Alarma de sobretemperatura

En caso de que la temperatura supere los 90 °C, se activa la alarma 3 *sobretemperatura* y se emite una señal acústica de dos tonos.

Como resultado de esta alarma, los calentadores, el sistema de refrigeración y la bomba se desconectan.

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

8.5 Advertencias - Sistema regulador



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

Código	Edición inglesa	Descripción
001	CAN receive overflow	Rebosamiento en caso de recepción de CAN
002	Watchdog Reset	Watchdog-Reset
003	T_il limit active	Limitación til activa
004	T_ih limit active	Limitación tih activa
005	corrupt parameter	Parámetros internos no admisibles
006	corrupt program	Datos de programador no admisibles
007	Invalid Parameter	Parámetro no admisible en la memoria
008	CAN system	Problema en caso de intercambio interno de datos
009	Unknown Modul	Módulo desconocido conectado
010	SW Control too old	Versión de software del sistema regulador demasiado antigua
011	SW Safety too old	Versión de software del sistema de seguridad demasiado antigua
012	SW Comand too old	Versión de software de la unidad de mando a distancia Command demasiado antigua
013	SW Cool too old	Versión de software del módulo de refrigeración demasiado antigua
014	SW Analog too old	Versión de software del módulo analógico demasiado antigua
015	SW Serial too old	Versión de software de la interfaz en serie (RS232) demasiado antigua
016	SW Contact old	Versión de software del módulo de contacto demasiado antigua
017	SW Valve 0 old	Versión de software de la válvula magnética 0 demasiado antigua
018	SW Valve 1 old	Versión de software de la válvula magnética 1 demasiado antigua
019	SW Valve 2 old	Versión de software de la válvula magnética 2 demasiado antigua
020	SW Valve 3 old	Versión de software de la válvula magnética 3 demasiado antigua
021	SW Valve 4 old	Versión de software de la válvula magnética 4 demasiado antigua

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

8.6 Advertencias - Sistema de seguridad



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

Código	Edición inglesa	Descripción
101	CAN receive overflow	Rebosamiento en caso de recepción de CAN
102	Watchdog Reset	Watchdog-Reset
103	Heating not correct	Los elementos térmicos tienen potencias diferentes
104	Heat 1 failed	Elemento térmico 1 defectuoso
105	Heat 2 failed	Elemento térmico 2 defectuoso
106	Heat 3 failed	Elemento térmico 3 defectuoso
107	Invalid Parameter	Parámetro no admisible en la memoria
108	CAN system	Problema en caso de intercambio interno de datos
109	Unknown Modul	Módulo desconocido conectado
110	SW Control too old	Versión de software del sistema regulador demasiado antigua

Código	Edición inglesa	Descripción
111	SW Safety too old	Versión de software del sistema de seguridad demasiado antigua
112	SW Comand too old	Versión de software de la unidad de mando a distancia Command demasiado antigua
113	SW Cool too old	Versión de software del módulo de refrigeración demasiado antigua
114	SW Analog too old	Versión de software del módulo analógico demasiado antigua
115	SW Serial too old	Versión de software de la interfaz en serie (RS232) demasiado antigua
116	SW Contact too old	Versión de software del módulo de contacto demasiado antigua
117	SW Valve 0 old	Versión de software de la válvula magnética 0 demasiado antigua
118	SW Valve 1 old	Versión de software de la válvula magnética 1 demasiado antigua
119	SW Valve 2 old	Versión de software de la válvula magnética 2 demasiado antigua
120	SW Valve 3 old	Versión de software de la válvula magnética 3 demasiado antigua
121	SW Valve 4 old	Versión de software de la válvula magnética 4 demasiado antigua
122	SW Pump 0 old	Versión de software de la bomba 0 demasiado antigua
123	SW Pump 1 old	Versión de software de la bomba 1 demasiado antigua
124	SW Pump 2 old	Versión de software de la bomba 2 demasiado antigua
125	SW Pump 3 old	Versión de software de la bomba 3 demasiado antigua
126	SW HTC old	Versión de software del refrigerador de alta temperatura demasiado antigua
127	SW Ext. Pt100 old	Versión de software del Pt100 externo demasiado antigua
128	SW Ethernet old	Versión de software de Ethernet demasiado antigua
129	SW EtherCAT old	Versión de software de EtherCAT demasiado antigua
155	CAN buff. overflow	Rebosamiento del tope en caso de recepción de CAN

8.7 Advertencias - Smartcool



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

Código	Edición inglesa	Descripción
301	CAN receive overf	Rebosamiento en caso de recepción de CAN
302	Watchdog Reset	Watchdog-Reset
303	Missing SM adaption	Marcha de adaptación no ejecutada
304	Pressure switch activated	El presostato del esquema de circuito de refrigeración se ha activado
305	Clean condensor	Condensadores refrigerados por aire
306	TO1 out of range (Klixon)	Temperatura de inyección fuera del rango de valores

Código	Edición inglesa	Descripción
307	Invalid Parameter	Parámetro no admisible en la memoria
308	CAN system	Problema en caso de intercambio interno de datos
309	Unknown Modul	Módulo desconocido conectado
310	SW Control too old	Versión de software del sistema regulador demasiado antigua
311	SW Safety too old	Versión de software del sistema de seguridad demasiado antigua
312	SW Comand too old	Versión de software de la unidad de mando a distancia Command demasiado antigua
313	SW Cool too old	Versión de software del módulo de refrigeración demasiado antigua
314	SW Analog too old	Versión de software del módulo analógico demasiado antigua
315	SW Serial too old	Versión de software de la interfaz en serie (RS232) demasiado antigua
316	SW Contact old	Versión de software del módulo de contacto demasiado antigua
317	SW Valve 0 old	Versión de software de la válvula magnética 0 demasiado antigua
318	SW Valve 1 old	Versión de software de la válvula magnética 1 demasiado antigua
319	SW Valve 2 old	Versión de software de la válvula magnética 2 demasiado antigua
320	SW Valve 3 old	Versión de software de la válvula magnética 3 demasiado antigua
321	SW Valve 4 old	Versión de software de la válvula magnética 4 demasiado antigua
322	SW Pump 0 old	Versión de software de la bomba 0 demasiado antigua
323	SW Pump 1 old	Versión de software de la bomba 1 demasiado antigua
324	SW Pump 2 old	Versión de software de la bomba 2 demasiado antigua
325	SW Pump 3 old	Versión de software de la bomba 3 demasiado antigua
326	SW HTC old	Versión de software del refrigerador de alta temperatura demasiado antigua
327	SW Ext. Pt100 old	Versión de software del Pt100 externo demasiado antigua
328	SW Ethernet old	Versión de software del módulo Ethernet demasiado antigua
329	SW EtherCAT old	Versión de software de EtherCAT demasiado antigua
341	sm0 min too small	Valor inicial de la válvula de inyección demasiado bajo
344	chiller missing	El grupo de refrigeración no funciona
345	Valve not closed	La válvula del esquema de circuito de refrigeración no se cierra
347	configure EEV0	Contactar con el servicio técnico de LAUDA
348	configure EEV1	Contactar con el servicio técnico de LAUDA

Código	Edición inglesa	Descripción
349	Preheat unit	Si el aparato funciona por debajo de 5 °C, se emite una advertencia que advierte de daños en el sistema de refrigeración. Para evitar los daños, es preciso precalentar el sistema de refrigeración. Esto se lleva a cabo automáticamente en caso de instalación exterior activada.
355	CAN buff. overflow	Rebosamiento del tope en caso de recepción de CAN

9 Puesta fuera de servicio

9.1 Vaciar aparato

Personal: ☐ Personal operativo



¡ADVERTENCIA!
Contacto con líquido caloportador caliente o frío

Quemadura, congelación

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

Asimismo, tenga en cuenta lo siguiente:

- Tenga en cuenta las directrices para la eliminación de basuras de fluidos de regulación de temperatura utilizados.
1. Desconecte el aparato.
 2. Deje que el aparato y el fluido de regulación de temperatura se enfríen o se calienten a temperatura ambiente.
 3. Coloque un recipiente con la capacidad adecuada directamente bajo el grifo de vaciado (parte posterior).



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

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

9.2 Vaciar el condensador

Esta sección es relevante para:

- Equipos refrigerados por agua

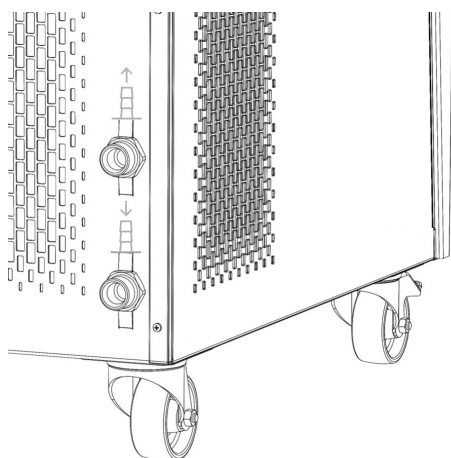


Fig. 69: Conexión de agua de refrigeración

Personal:

■ Personal operario

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



Encontrará información más detallada sobre la retirada del filtro del agua en ➔ Capítulo 7.6 «Limpiar el filtro de agua» en la página 73.

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

10 Eliminación de residuos

10.1 Desechar el refrigerante

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



¡ATENCIÓN!
Escape incontrolado de refrigerante

Colisión, corte

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



¡AVISO!
Escape incontrolado de refrigerante

Medio ambiente

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



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

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

10.2 Eliminación del aparato



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

10.3 Desechar embalaje

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

11 Datos técnicos

11.1 Datos generales y específicos de tipo



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

Tab. 12: Datos generales

Dato	Valor	Unidad
Grado de protección IP	IP 32	---
Clasificación para equipos de laboratorio según DIN 12 876-1		
- Denominación de la clase	I	---
- Identificación	NFL (apropiado para líquidos no combustibles)	---
Tipo de protección para equipo eléctrico DIN EN 61 140 (VDE 0140-1)	1	---
Pantalla	Pantalla TFT, 3,5", 320 x 240 píxeles	---
Resolución de visualización	±0,01	°C
Precisión de ajuste	±0,01	°C

Lugar de emplazamiento

- Asegurar una buena ventilación y desaireación
- Volumen libre mínimo del recinto, volumen del recinto por kg de refrigerante conforme a DIN 378-1
(Consulte la cantidad de refrigerante en la placa de características o en [Capítulo 11.3 «Refrigerante y volumen de llenado»](#) en la página 88).

Tab. 13: Refrigerante y volumen del recinto

Refrigerante	Volumen del recinto por kg de refrigerante
R-449A	2,81 m ³ /kg
R-452A	2,37 m ³ /kg

Tab. 14: Datos específicos de tipo

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

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

Zona libre en torno al equipo

Tab. 15: Equipos refrigerados por aire

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

Tab. 16: Equipos refrigerados por agua

Equipo	Zona libre en torno al equipo
	cm (delante/detrás/derecha/izquierda)
VC 1200 W	20/20/0/0
VC 2000 W	20/20/0/0
VC 3000 W	20/20/0/0

Equipo	Zona libre en torno al equipo
VC 5000 W	20/20/0/0
VC 7000 W	20/20/0/0
VC 10000 W	20/20/0/0

11.2 Potencia de frío

Tab. 17: Potencia de frío de los equipos

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



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

Conexión de agua de refrigeración

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

- Rosca de conexión exterior de 3/4

11.3 Refrigerante y volumen de llenado

El equipo contiene gases fluorados de efecto invernadero.

Tab. 18

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

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

Tab. 19

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

Tab. 20

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



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

* Plazo de 100 años, según IPCC IV

11.4 Volumen de llenado y datos característicos de las bombas

Tab. 21

Equipo	Volumen de llenado máximo/ mínimo	Conexión de bomba	Grifo de vaciado
	l	---	---
VC 1200 (W)	15/8	G ¾ (15), boquilla para manguera ¾"	G ½"
VC 2000 (W)	15/8	G ¾ (15), boquilla para manguera ¾"	G ½"
VC 3000 (W)	33/20	G ¾ (15), boquilla para manguera ¾"	G ½"
VC 5000 (W)	33/20	G ¾ (15), boquilla para manguera ¾"	G ½"

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

Datos característicos de las bombas con alimentación de red diferente

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

Tab. 22: Presión de elevación máxima y energía de elevación máxima

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

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

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

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

Curvas características de las bombas

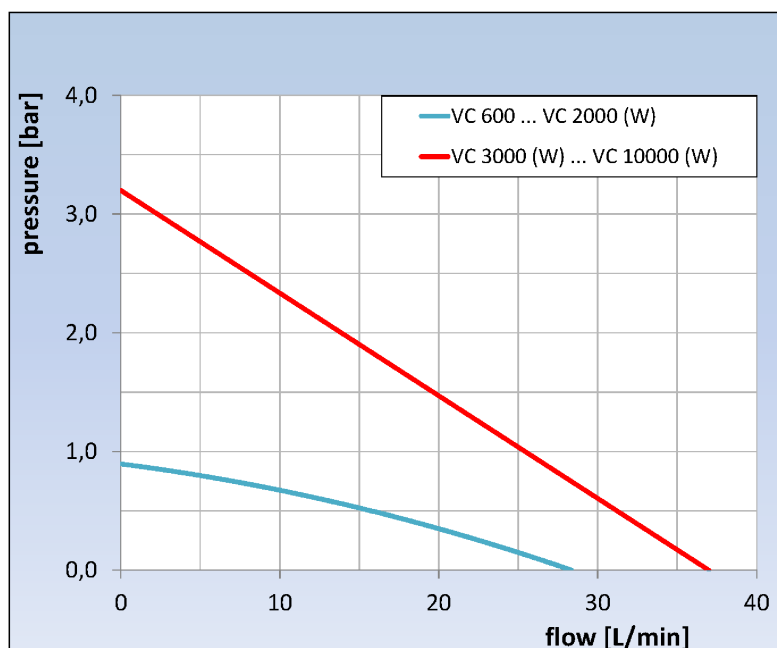


Fig. 70: Curvas características de las bombas

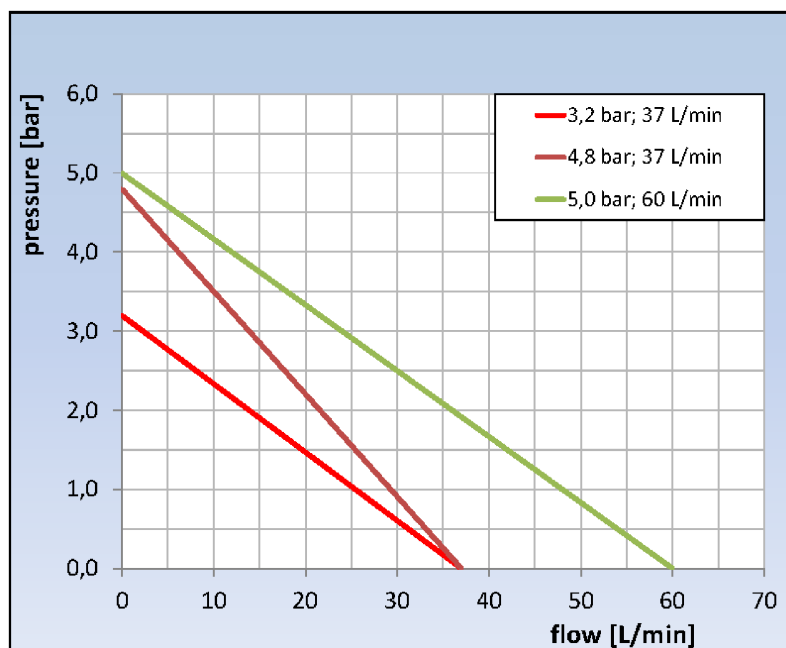


Fig. 71: Curvas características de las bombas

11.5 Calefacción

Tab. 23: Potencia calorífica y consumo eléctrico

Corriente alterna	VC 1200 (W)	VC 2000 (W)	VC 3000 (W)	Unidad
230 V; 50 Hz				
Potencia calorífica	2,25	2,25	1,5	kW
Consumo eléctrico	3,3	3,3	2,6	kW
200 V; 50/60 Hz				
Potencia calorífica	1,7	1,7	1,1	kW
Consumo eléctrico	2,9	2,9	2,6	kW
208-220 V; 60 Hz				
Potencia calorífica	1,8 – 2,1	1,8 – 2,1	1,2 – 1,35	kW
Consumo eléctrico	3,1	3,2	2,8	kW

Tab. 24: Potencia calorífica y consumo eléctrico

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

11.6 Equipamiento opcional, independiente de la tensión

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

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

11.7 Fusible de red

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

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

12 Accesorios

Los siguientes accesorios están disponibles para todos los equipos Variocool.

Tab. 25: Compartimento modular grande (51 mm x 27 mm)

Accesorios	Número de pedido
Módulo de interfaces analógico	LRZ 912
Módulo de interfaces RS 232/485 Advanced	LRZ 926
Módulo de interfaces de contacto Advanced con una entrada y una salida	LRZ 927
Módulo de interfaces de contacto Advanced con tres entradas y tres salidas	LRZ 928
Módulo de interfaces Profibus Advanced	LRZ 929

Tab. 26: Compartimento modular pequeño (51 mm x 17 mm)

Accesorios	Número de pedido
Módulo LiBus/Pt100 externo	LRZ 918
Unidad de mando a distancia Command (operativo solo en combinación con LRZ 918)	LRT 927

Tab. 27: Clavija de conexión

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

Tab. 28: Controlador de paso continuo

Accesorios	Para el equipo	Número de pedido
Controlador de paso continuo G 3/4"	VC 1200 (W) – 5000 (W)	LWZ 118
Controlador de paso continuo G 1 1/4"	VC 7000 (W) – 10000 (W)	LWZ 119

13 Aspectos generales

13.1 Derechos de autor

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

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

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

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

13.2 Modificaciones técnicas

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

13.3 Condiciones de garantía

LAUDA otorga de manera estándar un año de garantía.

13.4 Contacto LAUDA

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

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

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

Datos de contacto

Servicio LAUDA

Teléfono: +49 (0)9343 503-350

Correo electrónico: service@lauda.de

13.5 Declaración de conformidad



DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD CE

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

Declaramos bajo nuestra exclusiva responsabilidad que las máquinas descritas a continuación

Línea de productos: Variocool **Número de serie:** a partir de S21000000001

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

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

Directiva de máquinas	2006/42/CE
Directiva CEM	2014/30/UE
Directiva RoHS	2011/65/UE en relación con (EU) 2015/863

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

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

Normas aplicadas:

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

Representante autorizado para la elaboración de la documentación técnica:

Dr. Jürgen Dirscherl, director de Investigación y Desarrollo

Lauda-Königshofen, 23-09-2021

Dr. Alexander Dinger, director de Gestión de Calidad

*FAHRENHEIT. *CELSIUS. *LAUDA.

Número de documento: Q5WA-QA13-006-ES

Versión 06

13.6 Devolución de mercancías y declaración de no objeción

Devolución de mercancías

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

Dirección de devolución

LAUDA DR. R. WOBSE GMBH & CO. KG

Laudaplatz 1

97922 Lauda-Königshofen

Alemania/Germany

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

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

Declaración de no objeción

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

Lugar, fecha	Nombre en letra de imprenta	Firma

14 Índice

A	
Abrazadera para manguera	25
Acceder al estado (equipo)	60, 61
Accesorios	
De serie	13
Módulos	94
Opcional (módulos)	94
Adaptar los parámetros de regulación	
Externo	52
Advertencia	76
Sistema de regulación	78
Sistema de seguridad	79
SmartCool	80
Agua de refrigeración	
Indicaciones de conexión	28
Presión	28
Requisitos	27
Temperatura	28
Aislamiento	92
Ajustar el brillo (pantalla)	56
Ajustar el brillo de la pantalla	56
Ajustar el volumen (señales acústicas)	55
Ajustes de fábrica	
Restablecer	60, 61
Ajustes de fábrica (temperatura real interna)	
Restablecer	60
Alarma	76
Códigos	76
Exceso de temperatura	78
Nivel bajo	77
Aparato	
Desechar (embalaje)	85
Limpiar condensadores (refrigerado por aire)	73
Limpieza	72
Vaciado	83
Aparatos de protección (individual, vista general)	11
Aparatos de protección individual (vista general)	11
Aplicación	
conectar	26
Auto-comienzo	
Activar	57
Desactivar	57
Avería	76
B	
Banda de tolerancia	63
Barra de softkeys (pantalla)	40
bloquear	
Teclas	43
Bloqueo de las funciones de entrada	43
Bloqueo de teclas de manejo	43
Bomba	
Conexión (posición)	17
C	
Calibración (temperatura real interna)	
Fijar	59
Restablecer	60
Capacitación del personal (vista general)	11
CEM	9
Código	
Advertencias (sistema de seguridad)	79
Advertencias (sistema regulador)	78
Advertencias (SmartCool)	80
Alarma	76
Compensación (temperatura real interna)	
Calibración	59
Restablecer	60
Comprobar	
Fluido de regulación de temperatura	75
Nivel bajo	73
Condensador	19
Conexión	40
Conmutador de alimentación	
Manejo	17
Conmutador de alimentación (posición)	16
Consultar los datos de configuración (equipo)	62
Consumidor	
conectar	26

Consumidor externo		Vaciar el condensador (refrigerado por agua)	84
conectar	26	Visualizar el número de serie	63
Contacto	95	Equivalente de CO ₂	89
Control		Error	76
Advertencias	78	Leer la memoria	62
Control externo		Establecer el modo de funcionamiento de arranque . . .	57
Activar	47	Establecimiento de la fuente de alimentación	32
Fijar la compensación del valor nominal	47	Establecimiento del suministro de corriente	32
Copyright	95	Estructura	
Curva característica de la bomba	92	Equipo	16
D		Evaporador	19
Datos técnicos		F	
Curva característica de la bomba	92	Fijar el los valores límite (temperatura)	45
Energía de elevación	90	Fijar el valor nominal	45
Presión de elevación	90	Fijar el valor nominal de temperatura	45
Derechos de autor	95	Fijar los límites de temperatura	45
Descalcificación	74	Fluido de regulación de temperatura	
Desechar		Comprobar	75
Embalaje	85	Eliminar	83
Refrigerante	85	G	
Desechar el refrigerante	85	Ganancia	54
Desembalaje	13	Garantía	95
Determinación del idioma (pantalla)	59	Grifo de vaciado (posición)	17
Determinación del idioma del menú	59	Grupo de refrigeración	
DIN EN 378-1	9	Ajustar	47
E		Descripción	19
Embalaje		Función	19
Desechar	85	GWP	89
Emplazamiento (equipo)	24	I	
Energía de elevación	90	Idioma del menú	34
Equipo		Indicador de estado (pantalla)	40
Acceder al estado	60, 61	Indicador de estado ampliado (pantalla)	40
Conexión	40	Instalación en exteriores	92
Consultar datos	62	Instrucciones de seguridad	
Desembalaje	13	generales	7
Eliminación (refrigerante)	85	Interfaces	
Emplazamiento	24	Visión general	21
Estructura	16	Interfaces (posición)	16
Leer la memoria	62	Intervalos	
Llenado	35	Mantenimiento	71

K		
Kpe	54	
L		
Leer la memoria (errores)	62	
Limitación de corrección	54	
Limitar el consumo de corriente	57	
Limpiar		
Condensadores refrigerados por aire	73	
Limpieza	72	
Líquido caloportador		
Vista general (autorizada)	31	
Llenar	35	
Lugar de emplazamiento	24	
M		
Mangueras	25	
Manómetro	18	
Menú		
Navegación	42	
Menú de control	51	
Menú principal		
Acceso	42	
Estructura	42	
Navegación	42	
Módulo		
Montar	30	
Motor de corriente trifásica		
Sentido de giro	32	
N		
Nivel bajo		
Alarma	77	
Comprobar	73	
Nivel de advertencia de nivel de llenado	57	
O		
OUT		
Contacto	58	
P		
Pantalla		
Barra de softkeys	40	
		Indicador de estado (estructura) 40
		Indicador de estado ampliado (estructura) 40
		Temperatura real del baño 40
		Ventana básica (estructura) 40
		Parámetros de regulación
		Acceso 51
		Adaptación (interna) 53
		Adaptar (externo) 54
		Establecer la limitación de corrección 54
		Externo (vista general) 54
		Interno (vista general) 52
		Placa de características (posición) 17
		Presión de elevación 90
		Programa
		Acceso 66
		Ciclos 70
		Crear 67
		Determinar las repeticiones 70
		Editar 67, 68
		Ejemplo 63
		Inicio 70
		Interrupción 70
		Segmento 68
		Seleccionar 66
		Terminar 70
		Prop_E 54
		Punto de desconexión por exceso de temperatura
		Alarma 78
		R
		Racor de vaciado (posición) 17
		Rango proporcional 52, 54
		Refrigerado por agua
		Vaciar el condensador 84
		Refrigerante
		fluorado 9
		Peso de llenado 89
		Volumen de relleno 89
		S
		Salida de alarma
		ajuste 58

Segmentos	68	Ventana de introducción de datos	
Señales acústicas	55	Estructura	43
Servicio posventa	95	Introducir valor	43
Sistema de seguridad (advertencias)	79	Seleccionar opciones	43
SmartCool (advertencias)	80	Versión (software)	62
Standby		Versión del software	62
Activar	46	Visualizar el número de serie (equipo)	63
Submenú			
Acceso	42	X	
Navegación	42	Xp	52
T		Xpf	54
Td	52		
Tde	54		
Tecla de introducción de datos (posición)	18		
Teclas de flecha (posición)	18		
Teclas de pantalla			
Manejo	18		
Teclas softkey (posición)	18		
Temperatura real del baño (pantalla)	40		
Tiempo de acción derivativa	54		
Tiempo de amortiguación	52, 54		
Tiempo de reajuste	52, 54		
Tiempo de retención	52		
Tih	44		
Til	44		
Tn	52		
Tne	54		
Tubuladura de carga (posición)	16		
Tv	52		
Tve	54		
U			
Uso adecuado	8		
V			
Vaciado			
Aparato	83		
Condensador (refrigerado por agua)	84		
Ventana básica			
Estructura	40		
Funcionamiento normal	40		
Modo standby	40		

LAUDA DR. R. WOBSE GMBH & CO. KG

Laudaplatz 1 • 97922 Lauda-Königshofen • Alemania

Teléfono: +49 (0)9343 503-0

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