Instrucciones de servicio

Termostatos de proceso y termostatos para altas temperaturas Integral

IN 130 T, IN 230 T, IN 230 TW, IN 530 T, IN 530 TW, IN 1030 T, IN 1330 TW, IN 1830 TW, IN 150 XT, IN 250 XTW, IN 280 XT, IN 280 XTW, IN 550 XT, IN 550 XTW, IN 590 XTW, IN 750 XT, IN 950 XTW, IN 1590 XTW, IN 1850 XTW, IN 2560 XTW, IN 2050 PW, IN 2560 PW, IN 4 XTW, IN 8 XTW

V10R7

¡Antes de comenzar cualquier trabajo leer las instrucciones!

Fabricante
LAUDA DR. R. WOBSER GMBH & CO. KG
Laudaplatz 1
97922 Lauda-Königshofen
Alemania
Téléphone: +49 (0)9343 503-0
Correo electrónico: info@lauda.de
Internet: https://www.lauda.de

Traducción de las instrucciones de servicio originales
Q4DA-E_13-006, 10, es_ES © LAUDA 2019

Reemplaza la edición V9R16/14, V9R11, V8R12, V8R11, V7R24/23, V6R9, V5R21, V5R20, V4R21, V3R38, V2R18/17, V1R100, V1R101

19/06/2026

Índice de contenido

1 Seguridad 7
1.1 Indicaciones de seguridad 7
1.2 Obligaciones de la entidad explotadora 9
1.3 Requisitos de CEM 10
1.4 Versiones del software 10
1.5 Observe las instrucciones de funcionamiento adicionales 11
1.6 Límites del equipo 11
1.6.1 Límites de uso 11
1.6.2 Condiciones ambientales y de uso 12
1.6.3 Plazos 12
1.7 Prohibición de modificaciones en el equipo 12
1.8 Materiales 12
1.9 Refrigerante fluorado 12
1.10 Requisitos respecto al líquido caloportador 13
1.11 Requisitos respecto a las mangueras 13
1.12 Capacitación del personal 13
1.13 Aparato de protección personal 14
1.14 Estructura de las indicaciones de advertencia 14
1.15 Dispositivos de seguridad del equipo 15
1.15.1 Protección contra exceso de temperatura 15
1.15.2 Protección de nivel inferior 15
1.15.3 Etiqueta de seguridad del producto 16
2 Desembalaje 17
3 Descripción del equipo 21
3.1 Vista general de Integral IN T (versión con carcasa pequeña) 21
3.2 Vista general de Integral IN XT (versión con carcasa pequeña) 22
3.3 Vista general de Integral IN XT (versión con carcasa mediana) 23
3.4 Vista general de Integral (versión con carcasa grande) 24
3.5 Vista general de Integral (versión con carcasa grande) con superposición de presión 25
3.6 Conmutador de alimentación 26
3.7 Conexión Clean Dry Air (CDA, aire seco limpio) 26
3.8 Circuito hidráulico 27
3.9 Placa de características 29
3.10 Interfaces 31
4 Antes de la puesta en servicio 34
4.1 Emplazamiento del equipo 34
4.2 Mangueras 35

4.3 Conexión de una aplicación externa ... 37
4.4 Líquidos caloportadores LAUDA ... 40
4.5 Requisitos respecto al agua de refrigeración ... 43
4.6 Conexión del agua de refrigeración ... 45
4.7 Configuración de las interfaces ... 46
4.7.1 Contacto libre de potencial (Salida alarma) ... 47
4.7.2 Configuración de la interfaz Ethernet ... 48
4.7.3 Velocidad de transmisión de los datos ... 53
4.7.4 Protocolo de la interfaz ... 53
4.7.5 Comandos de lectura ... 53
4.7.6 Comandos de escritura ... 59
4.7.7 Mensajes de error ... 63
5 Puesta en servicio ... 64
5.1 Establecimiento del suministro de corriente ... 64
5.2 Primera puesta en marcha del equipo ... 67
5.3 Manejo del equipo con la unidad de mando ... 68
5.3.1 Ventana básica, navegación y softkeys ... 68
5.3.2 Ventana de introducción de datos e introducción de la temperatura requerida ... 71
5.3.3 Ventana de gráficos ... 72
5.3.4 Manejo del equipo con Command Touch ... 73
5.4 Ajuste del líquido caloportador ... 73
5.5 Llenado del equipo con líquido caloportador ... 75
5.6 Desgasificación del líquido caloportador (expulsión de líquidos con punto de ebullición bajo) ... 80
5.7 Ajuste de la energía de elevación del líquido caloportador ... 82
6 Funcionamiento ... 85
6.1 Indicaciones de advertencia generales ... 85
6.2 Modos de funcionamiento ... 88
6.3 Estructura del menú ... 89
6.4 Ajuste de Tmax ... 92
6.5 Ajuste de la compensación del valor nominal ... 93
6.6 Limitación de calefacción y refrigeración ... 94
6.7 Compensación del tiempo de inactividad ... 95
6.8 Limitación dinámica de la potencia calorífica ... 96
6.9 Refrigeración ... 97
6.10 Ajuste de los límites de temperatura Tih y Til ... 97
6.11 Bloqueo y habilitación de teclas de manejo ... 98
6.12 Config. básica ... 99
6.13 Calibración del sensor de temperatura ... 102
6.14 Restablecimiento de los parámetros de fábrica ... 103

6.15 Acceder al estado del equipo ... 105
6.16 Supervisión de caudal del calentador interno ... 107
6.17 Programador ... 107
6.17.1 Nociones básicas ... 107
6.17.2 Crear y editar programas ... 112
6.17.3 Creación y control de la rampa ... 114
6.18 Ajuste de hora, fecha, formato y zona horaria ... 118
6.19 Autoadaptación regulación de temperatura ... 119
6.20 Parám. de control ... 120
6.20.1 Fundamentos de la regulación ... 121
6.20.2 Vista general a través de parámetros de regulación internos ... 124
6.20.3 Vista general a través de parámetros de regulación externos ... 124
6.20.4 Activación de un control variable ... 126
6.20.5 Modificación de los parámetros de regulación ... 126
6.20.6 Optimización manual de los parámetros de regulación ... 127
6.21 Operario y observador ... 129
6.22 Servidor web LAUDA Command ... 133
6.23 Servicio de nube LAUDA.LIVE ... 136
6.24 Dispositivo de seguridad Safe Mode ... 138
6.25 Importación y exportación de datos ... 142
6.25.1 Importación de datos ... 142
6.25.2 Exportación de datos ... 143
6.26 Funcionamiento con capa de gas inerte ... 145
7 Funcionamiento de un termostato para altas temperaturas ... 146
8 Funcionamiento de un equipo con superposición de presión ... 147
8.1 Indicaciones de advertencia, indicaciones de seguridad e información adicional ... 147
8.2 Estructura del menú de la superposición de presión, funciones adicionales para equipos IN P ... 149
8.3 IN P, la presión del sistema ... 149
8.4 IN P, ajuste de los parámetros para la aplicación estable frente a la presión hasta la presión máxima del sistema ... 150
8.5 IN P, ajuste de los parámetros para la aplicación sensible a la presión ... 150
8.6 Llenado de un equipo IN P ... 151
9 Mantenimiento ... 156
9.1 Indicaciones de advertencia para el mantenimiento ... 156
9.2 Intervalos de mantenimiento ... 156
9.3 Limpieza del equipo ... 157
9.4 Limpieza de los condensadores refrigerados por aire ... 157
9.5 Conservación del circuito de agua de refrigeración ... 158
9.6 Comprobación de la protección contra exceso de temperatura ... 160

9.7 Comprobación de la protección de nivel inferior ... 161
9.8 Comprobación del líquido caloportador ... 161
10 Fallos ... 164
10.1 Alarma, error y advertencias ... 164
10.2 Alarmas ... 164
10.3 Resolución de problemas ... 167
11 Puesta fuera de servicio ... 171
11.1 Indicaciones para la puesta fuera de servicio ... 171
11.2 Vaciar el líquido caloportador y limpiar el circuito de regulación de temperatura ... 171
11.3 Vaciado del circuito de agua de refrigeración ... 174
12 Eliminación de residuos ... 175
12.1 Desechar embalaje ... 175
12.2 Desechar el refrigerante ... 175
12.3 Eliminación del aparato ... 175
12.4 Eliminación del líquido caloportador y otros líquidos ... 176
13 Accesorios ... 177
14 Aspectos generales ... 178
14.1 Derechos de autor ... 178
14.2 Modificaciones técnicas ... 178
14.3 Condiciones de garantía ... 178
14.4 Textos de la licencia ... 178
14.5 Contacto LAUDA ... 179
15 Datos técnicos ... 180
15.1 Datos generales ... 180
15.2 Potencia calorífica y suministro eléctrico ... 186
15.3 Potencia de frío ... 187
15.4 Refrigerante y peso de llenado ... 194
15.5 Datos técnicos de los termostatos para altas temperaturas ... 196
15.6 Curvas características de las bombas para Integral T ... 198
15.7 Curvas características de las bombas para Integral XT ... 200
15.8 Curvas características de las bomba para los termostatos para altas temperaturas ... 201
15.9 Declaración de conformidad ... 202
15.10 Diagramas de bloques ... 204
15.11 Devolución de mercancías y declaración de no objeción ... 207
16 Índice ... 208

1 Seguridad

1.1 Indicaciones de seguridad



IMPORTANTE

- Lea atentamente el manual de instrucciones antes de utilizar el equipo.
- La información de este manual de instrucciones debe estar disponible cerca del equipo.
- Conserve el manual de instrucciones para futuras consultas.
- El manual de instrucciones es parte del equipo. Si el equipo se transmite, también deberá entregarse el manual de instrucciones.
- El manual de instrucciones está disponible en nuestra página web (https://www.lauda.de).

Encontrará una visión general del personal autorizado y los equipos de protección en ↳ Capítulo 1.12 «Capacitación del personal» en la página 13 *y* ↳ Capítulo 1.13 «Aparato de protección personal» en la página 14.

Encontrará información más detallada sobre la estructura general de las indicaciones de advertencia en ↳ Capítulo 1.14 «Estructura de las indicaciones de advertencia» en la página 14.

El "estado seguro" del equipo de termorregulación en caso de exceso de temperatura, nivel bajo o aparición de errores se establece con:

- Calefacción desconectada.

- 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.
- Como usuario, debe comprobar la capacidad de funcionamiento de los dispositivos de seguridad del equipo. Para ello, deben respetarse los intervalos de mantenimiento.
- Transporte el equipo con cuidado. No se permite en ningún caso que el equipo vuelque ni que quede cabeza abajo.
- El equipo y sus componentes internos pueden resultar dañados:
  - por una caída,
  - por una sacudida.
- Solo se permite hacer funcionar el equipo a personal que haya sido debidamente instruido.
- No ponga el equipo en funcionamiento si:
  - está dañado,
  - presenta fugas (p. ej., de líquido caloportador),
  - el cable de alimentación y/u otros cables están dañados.
- No instale el equipo en zonas con sustancias corrosivas.
- La superficie de colocación debe ser sólida, plana, antideslizante y no inflamable.

- Mantenga la distancia especificada respecto a otros equipos, objetos o paredes.
- Proteja el equipo de gotas de agua y condensación.
- No coloque líquidos ni objetos inflamables encima del equipo.
- No manipule líquidos inflamables cerca del equipo.
- No coloque ninguna pieza pesada sobre el equipo.
- Los equipos están diseñados para funcionar en redes conectadas a tierra. No está permitido utilizarlos, p. ej., en redes informáticas.
- Apague el equipo y desenchufe el conector de red,
  - cuando se lleven a cabo trabajos de servicio y reparación,
  - al trasladar el equipo,
  - al montar o desmontar módulos de interfaz o accesorios.
- No ponga el equipo en funcionamiento sin líquido caloportador.
- Los trabajos de servicio y reparación deben ser llevados a cabo exclusivamente por personal técnico especializado.
- Vacíe completamente el equipo antes de moverlo.
- No realice modificaciones técnicas 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.
- Conecte al equipo solo aplicaciones cerradas hidráulicamente.
- En aplicaciones sensibles a la presión (p. ej., aparatos de vidrio) con una presión de servicio máxima admisible inferior a la presión máxima de la bomba del equipo, deberá instalarse un dispositivo de descarga de presión para proteger contra la sobrepresión.
- Las piezas del equipo (p. ej. boquillas de bomba, racor de vaciado) pueden alcanzar temperaturas superficiales superiores a 70 °C a temperaturas de funcionamiento más elevadas (riesgo de quemaduras).
- Después de una interrupción del suministro eléctrico o de desconectar el equipo, algunas piezas del mismo pueden calentarse más durante un corto período de tiempo.
- Utilice mangueras adecuadas.
- Asegure las mangueras con ayuda de abrazaderas de manguera para evitar que resbalen de la boquilla para manguera.
- Compruebe cada cierto tiempo si las mangueras presentan fatiga del material. Con la rotura de la manguera, pueden escaparse fluidos calientes que podrían suponer un peligro para personas y materiales.
- Evite que las mangueras con líquido caloportador y otras piezas calientes toquen el cable de alimentación.
- No ponga el equipo en funcionamiento si ha detectado alguna fuga. Ventile de inmediato el recinto donde está instalado el equipo.
- Las siguientes acciones pueden reiniciar involuntariamente el termostato desde el modo standby:
  - modo de temporizador activado previamente,
  - comando “Inicio” a través de interfaces activas en el equipo.
- Tenga en cuenta las temperaturas de almacenamiento y funcionamiento admisibles del equipo.
- El equipo no debe estar expuesto al fuego, ya que, de lo contrario, existe peligro de explosión.
- El equipo solo se puede utilizar con la carcasa montada.

- Si se conectan una manguera y un recipiente colector al tubo de rebose, el tubo y el recipiente deberán ser adecuados para el líquido caloportador y la temperatura máxima de trabajo.
- No cierre el rebosadero.
- Antes de vaciar, permita que el líquido caloportador alcance la temperatura ambiente.
- Cuando cambie a otro líquido caloportador, limpie el equipo a fondo y vacíelo completamente. Se recomienda enjuagar el equipo con el nuevo líquido caloportador.
- Es fundamental evitar la penetración de líquidos secundarios en el equipo (p. ej., a través de un intercambiador de calor defectuoso suministrado por el cliente).
- Observe todas las etiquetas de seguridad del producto y las marcas de seguridad del equipo.

Indicaciones de seguridad adicionales para equipos refrigerados por agua

- Utilice agua de refrigeración adecuada para evitar la corrosión en el circuito de agua de refrigeración.
- La manguera de retorno de la refrigeración por agua debe estar bien fijada en el área de descarga para evitar un desvío incontrolado de la manguera, incluso en caso de impulsos de presión.
- La manguera de retorno de la refrigeración por agua debe fijarse en el área de descarga de manera que no puedan producirse salpicaduras de agua de refrigeración caliente.
- Evite que la manguera de retorno de la refrigeración por agua quede acodada o aplastada. La sobrepresión puede provocar roturas en las mangueras de agua de refrigeración y, por consiguiente, estas pueden sufrir fugas de agua caliente.
- Con el fin de evitar daños por fugas en el sistema de agua de refrigeración, recomendamos usar un indicador de pérdidas de agua con desconexión de agua.

Indicaciones de seguridad adicionales para termostatos para altas temperaturas con refrigeración por agua

- Los termostatos para altas temperaturas con conexión del agua de refrigeración (tipo W) siempre requieren la alimentación de agua de refrigeración, incluso si los equipos solo se utilizan para calefacción.

1.2 Obligaciones de la entidad explotadora

Tenga en cuenta las normativas nacionales para la operación de la instalación en el país en el que se esta se instala.

En particular, debe respetarse la aplicación de la normativa legal sobre seguridad operativa.

Tenga en cuenta las condiciones para el emplazamiento que se indican en ↳ Capítulo 15.1 «Datos generales» en la página 180.

En el caso de explotadores dentro de la UE, deben cumplirse las normas vigentes del Reglamento (UE) n.º 2024/573 sobre gases de efecto invernadero fluorados. Para una visión general completa, debe consultarse el Reglamento, que incluye:

- El objetivo general del Reglamento es la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero fluorados.
- Controles de estanqueidad conforme a las normas del Reglamento (UE) n.º 2024/573.
- Encargar los controles de estanqueidad, así como los trabajos de mantenimiento, conservación, reparación, puesta fuera de servicio o recuperación a personal autorizado certificado (por ejemplo, LAUDA Service).
- Llevar registros de refrigerante añadido o recuperado, incluidos la cantidad y el tipo. Los registros deben conservarse como mínimo 5 años.

1.3 Requisitos de CEM

Tab. 1: Clasificación conforme a los requisitos de CEM

Equipo	Requisitos respecto a la resistencia a interferencias	Categoría de emisiones	Fuente de alimentación del cliente
Integral IN T(W) Termostato de proceso	Tabla 2 (industria) según EN 61326-1	Categoría de emisiones B según CISPR 11	Países dentro de la UE Valor de acometida ≥ 100 A
Integral IN XT(W)/PW Termostato de proceso	Tabla 2 (industria) según EN 61326-1	Categoría de emisiones B según CISPR 11	Países dentro de la UE Valor de acometida ≥ 100 A
Integral IN T(W) Termostato de proceso	Tabla 2 (industria) según EN 61326-1	Categoría de emisiones B según CISPR 11	Países fuera de la UE sin restricciones
Integral IN XT(W)/PW Termostato de proceso	Tabla 2 (industria) según EN 61326-1	Categoría de emisiones B según CISPR 11	Países fuera de la UE sin restricciones
Integral IN XTW Termostato para altas temperaturas	Tabla 2 (industria) según EN 61326-1	Categoría de emisiones B según CISPR 11	sin restricciones

1.4 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
Regulación	1.58
Seguridad	1.25
Frío	1.56
Calefacción	1.25
Bomba	2.63
Temperatura externa	1.46

1.5 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.

1.6 Límites del equipo

1.6.1 Límites de uso

Uso previsto

- El termostato de proceso y el termostato para altas temperaturas deben utilizarse exclusivamente para regular la temperatura y transportar líquidos caloportadores inflamables y no inflamables en un circuito cerrado. El líquido caloportador se bombea a través de una manguera a la aplicación externa cerrada y regresa al termostato a través de otra manguera. Los líquidos caloportadores y las mangueras que deben utilizarse se detallan en este manual de instrucciones.

Uso no adecuado

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

- utilización con fines médicos
- en zonas con peligro de explosión
- para templar alimentos
- con un reactor de vidrio sin protección contra sobrepresión
- conexión en un circuito hidráulico no cerrado
- instalación en exteriores

Mal uso razonablemente previsible

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

- Funcionamiento del equipo sin líquido caloportador
- Funcionamiento del equipo con un líquido caloportador inadecuado
- Conexión errónea de mangueras
- Utilización de equipos con refrigeración en cascada junto con un regulador de paso continuo FC 80 MID

En el caso de equipos con refrigeración en cascada (IN 280 XT(W), IN 590XTW e IN 1590 XTW), no deben usarse Kryo 30 ni mezcla de agua y glicol.
Puesto que los regulador de paso continuo FC 80 MID solo funcionan con estos líquidos caloportadores, los reguladores de paso continuo FC 80 MID no pueden usarse junto con los equipos Integral IN indicados anteriormente.
Con el regulador de paso continuo FC 80 C, también se pueden utilizar equipos con refrigeración en cascada en combinación con otros líquidos caloportadores homologados.

Tipo de suministro de energía

- Energía eléctrica (cada equipo)
- Agua de refrigeración (necesaria para termostatos de proceso refrigerados por agua y termostatos para altas temperaturas)

Límites de potencia, valores de funcionamiento

- Véase el capítulo Datos técnicos

1.6.2 Condiciones ambientales y de uso

El equipo solo debe utilizarse en las siguientes áreas:

- áreas de producción, control de calidad, investigación y desarrollo en el entorno industrial
- Uso solo en interiores
- Uso hasta una altitud máxima de 2.000 m sobre el nivel del mar
- Temperatura ambiente de 5 °C a 40 °C
- Humedad relativa máxima del 80 % a temperatura ambiente de 31 °C, la humedad relativa disminuye linealmente hasta el 50 % a 40 °C.
- Fluctuaciones de la tensión de alimentación hasta ± 10 % de la tensión de alimentación.
- Categoría de sobretensión II

1.6.3 Plazos

Vida útil	- El equipo está diseñado para 20.000 horas de servicio.
Intervalos de mantenimiento	- Véase ↳ Capítulo 9.2 «Intervalos de mantenimiento» en la página 156
Tiempo de funcionamiento máximo sin interrupción	- El equipo está diseñado para un funcionamiento continuo con supervisión.

1.7 Prohibición de modificaciones en el equipo

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

1.8 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.

1.9 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. WOBSER 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 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.

1.12 Capacitación del personal

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

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

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

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

1.13 Aparato de protección personal



Gafas protectoras

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



Guantes protectores

Para algunas actividades, se requiere utilizar guantes protectores. Los guantes protectores deben cumplir 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.

1.14 Estructura de las indicaciones de advertencia

Señal de advertencia	Clase de peligro
	Riesgo eléctrico.
	Materias inflamables.
	Superficie caliente.
	Riesgo de resbalones.
	Peligro en general.

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

1.15 Dispositivos de seguridad del equipo

1.15.1 Protección contra exceso de temperatura

La protección contra temperatura excesiva es un dispositivo de seguridad que impide que un valor de temperatura demasiado alto pueda inflamar un líquido caloportador inflamable. A fin de evitar el peligro de incendio, se desconectan todos los componentes del equipo que son relevantes para la seguridad. Además, una señal de alarma avisa de que se ha activado una protección contra temperatura excesiva. La temperatura a la que se produce el disparo del dispositivo de seguridad se debe ajustar en función del líquido caloportador utilizado.

Repita la comprobación de la protección contra exceso de temperatura a intervalos regulares.

Más información ↳ Capítulo 9.2 «Intervalos de mantenimiento» en la página 156 *y* ↳ Capítulo 9.6 «Comprobación de la protección contra exceso de temperatura» en la página 160.

1.15.2 Protección de nivel inferior

La protección contra nivel bajo es un dispositivo de seguridad que impide que el elemento térmico caliente pueda provocar daños en el equipo o inflamar un líquido caloportador inflamable. Si el nivel de llenado de líquido caloportador presente en el equipo cae por debajo de un nivel determinado, primero se emite una advertencia. Si el nivel de llenado sigue disminuyendo, se activa una alarma. Al mismo tiempo, se desconectan todos los componentes del equipo que son relevantes para la seguridad.

Repita la comprobación de la protección de nivel inferior a intervalos regulares.

Más información ↳ Capítulo 9.2 «Intervalos de mantenimiento» en la página 156 *y* ↳ Capítulo 9.7 «Comprobación de la protección de nivel inferior» en la página 161.

1.15.3 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.

2 Desembalaje

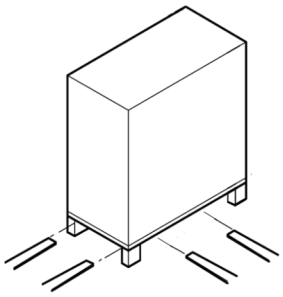


Fig. 1: Transporte con la carretilla elevadora de horquilla

¡PELIGRO!
Daños de transporte

Descarga eléctrica

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

Personal: ■ Personal operario

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

Si, en contra de lo que es 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 LAUDA Service. Encontrará los datos de contacto en ↳ Capítulo 14.5 «Contacto LAUDA» en la página 179.

Conserve el embalaje original de su equipo de termorregulación para posibles transportes posteriores.

Desembale el equipo de acuerdo con las siguientes instrucciones.

1. **Figura 1:** Corte los flejes ① y retírelos.
2. Levante la tapa del embalaje de cartón ② y retírela.
3. Desenrosque los cierres de bayoneta ③ de la caja de cartón. Para ello, gírelos en sentido contrario al de las agujas del reloj.
4. Retire la caja de cartón ④.
5. **Figura 2:** Extraiga los tornillos ⑤ de la tapa de madera. Para ello, gírelos en sentido contrario al de las agujas del reloj. Retire la tapa de madera ⑥.
6. **Figura 3:** El equipo está atornillado al palé de transporte con ángulos de acero. Extraiga los tornillos ⑦ de la base del equipo.
   Gire las ruedas hacia un lado para que no se enganchen en el ángulo cuando se levante el equipo.

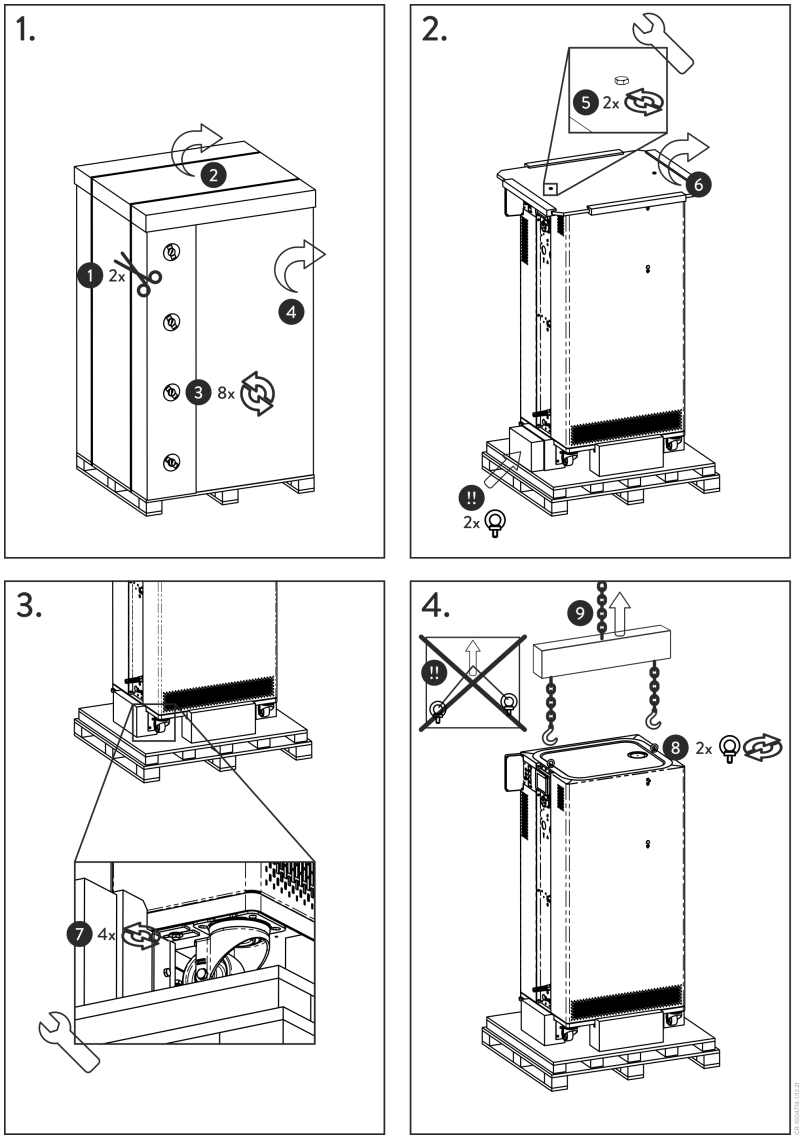


Fig. 2: Gráfico de las instrucciones de desembalaje

7. **Figura 2:** Saque las armellas del embalaje.
8. **Figura 4:** Atornille las armellas completamente en las roscas ⑧ (M10 o M16) en la parte superior de la carcasa. Para ello, gírelas en el sentido de las agujas del reloj.

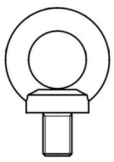


Fig. 3: Armella (ejemplo)

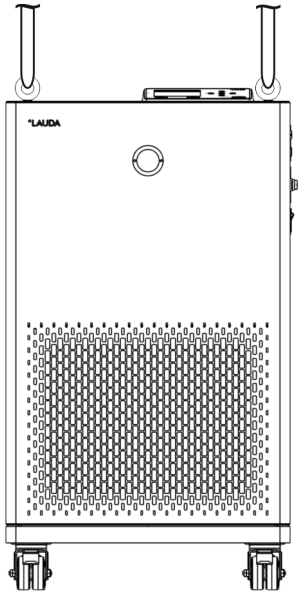


Fig. 4: Elevación del equipo

9. Utilice una eslinga redonda homologada (textil), una cadena, un cable de acero o similar por cada armella. Fije las eslingas redondas de forma segura al travesaño.

10. Alinee las eslingas redondas paralelas entre sí y en ángulo recto respecto a la parte superior del equipo. El travesaño ⑨ debe estar paralelo a la parte superior del equipo.

> *No se permite una disposición inclinada de las eslingas redondas.*
> *Utilice un travesaño.*

11. Utilice una grúa para levantar el equipo del palé de transporte.

> *Las instrucciones de desembalaje pueden usarse también para el reembalaje.*

Tab. 2: Accesorios de serie Integral IN T(W)

Tipo de equipo	Denominación	Cantidad	Número de pedido
Todos los equipos	Manual de instrucciones	1	Q4DA-E_13-006
Todos los equipos	Cable de alimentación	1	---
IN 130 T, IN 230 T(W)	Armella M10 x 17	2	DSS 044
IN 530 T(W), IN 1030 T, IN 1330 TW	Armella M10 x 17 (mayor capacidad de carga)	2	DSS 085
IN 130 T hasta IN 530 TW	Racor de manguera para boquilla de bomba	2	EOA 004
IN 1030 T hasta IN 1330 TW	Tuerca de racor para boquilla de bomba	2	EOV 197
IN 1030 T hasta IN 1330 TW	Boquilla para manguera para boquilla de bomba	2	HKA 168
Todos los equipos	Boquilla para manguera con tuerca de racor de mariposa para racor de vaciado	1	EOA 078
Equipos refrigerados por agua	Racor de manguera para boquilla de agua de refrigeración	2	EOA 001
Todos los equipos que emplean líquidos caloportadores inflamables.	Adhesivo de advertencia "Materiales inflamables" 	1	EZB 792

Tab. 3: Accesorios de serie Integral IN XT(W)/PW

Tipo de equipo	Denominación	Cantidad	Número de pedido
Todos los equipos	Manual de instrucciones	1	Q4DA-E_13-006
Todos los equipos	Cable de alimentación	1	---
IN 150 XT, IN 250 XTW	Armella M10 x 17	2	DSS 044
IN 280 XT(W), IN 550 XT(W), IN 590 XTW, IN 750 XT, IN 950 XTW, IN 1590 XTW, IN 1850 XTW	Armella M10 x 17 (mayor capacidad de carga)	2	DSS 085
IN 2050 PW, IN 2560 XTW, IN 2560 PW	Armella M16 x 27	2	DSS 087
IN 2560 XTW, IN 2560 PW	Prensaestopas, 26-35 mm	1	EKV 330
Todos los equipos	Boquilla para manguera con tuerca de racor de mariposa para racor de vaciado	1	EOA 078
Equipos refrigerados por agua	Racor de manguera para boquilla de agua de refrigeración	2	EOA 001
Todos los equipos que emplean líquidos caloportadores inflamables.	Adhesivo de advertencia "Materiales inflamables" 	1	EZB 792

3 Descripción del equipo

3.1 Vista general de Integral IN T (versión con carcasa pequeña)

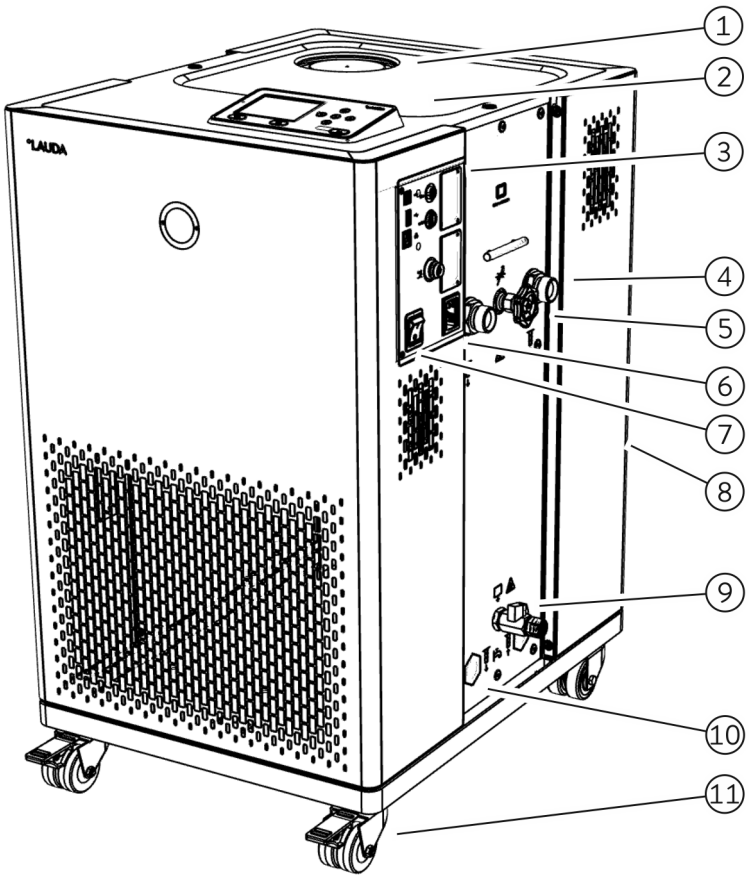


Fig. 5: Vista de Integral 230 T

1 Tubuladura de carga con tapa
2 Unidad de mando
3 Interfaces y dos ranuras para módulos de interfaz
4 Boquilla de bomba
5 Rueda de ajuste para la válvula de derivación
6 Fuente de alimentación
7 Conmutador de alimentación
8 Tubo de rebose en la parte trasera del equipo (oculto)
9 Grifo de vaciado para el circuito hidráulico
10 Además, en los equipos refrigerados por agua, las boquillas de empalme para el agua de refrigeración
11 Cuatro ruedas con freno de retención

3.2 Vista general de Integral IN XT (versión con carcasa pequeña)

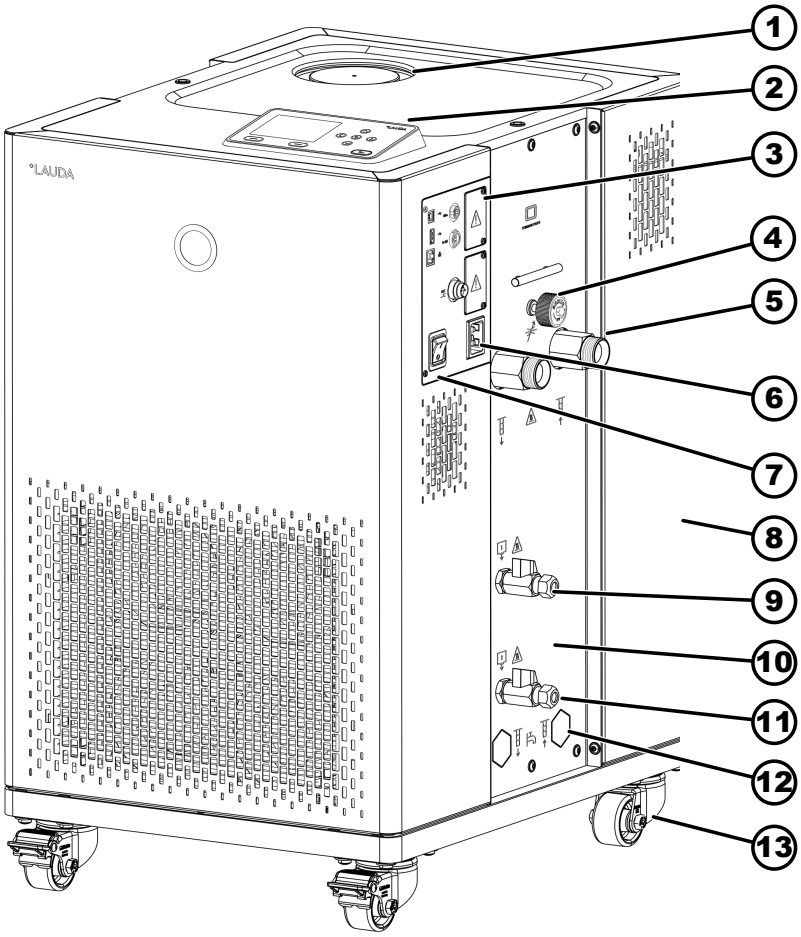


Fig. 6: Vista de Integral IN 150 XT

1 Tubuladura de carga con tapa
2 Unidad de mando
3 Interfaces y dos ranuras para módulos de interfaz
4 Rueda de ajuste para la válvula de derivación
5 Boquilla de bomba
6 Fuente de alimentación
7 Conmutador de alimentación
8 Tubo de rebose en la parte trasera del equipo (oculto)
9 Grifo de vaciado 1, para el recipiente de expansión
10 Placa de características
11 Grifo de vaciado 2, para el circuito hidráulico
12 Además, en los equipos refrigerados por agua, las boquillas de empalme para el agua de refrigeración
13 Cuatro ruedas con freno de retención

3.3 Vista general de Integral IN XT (versión con carcasa mediana)

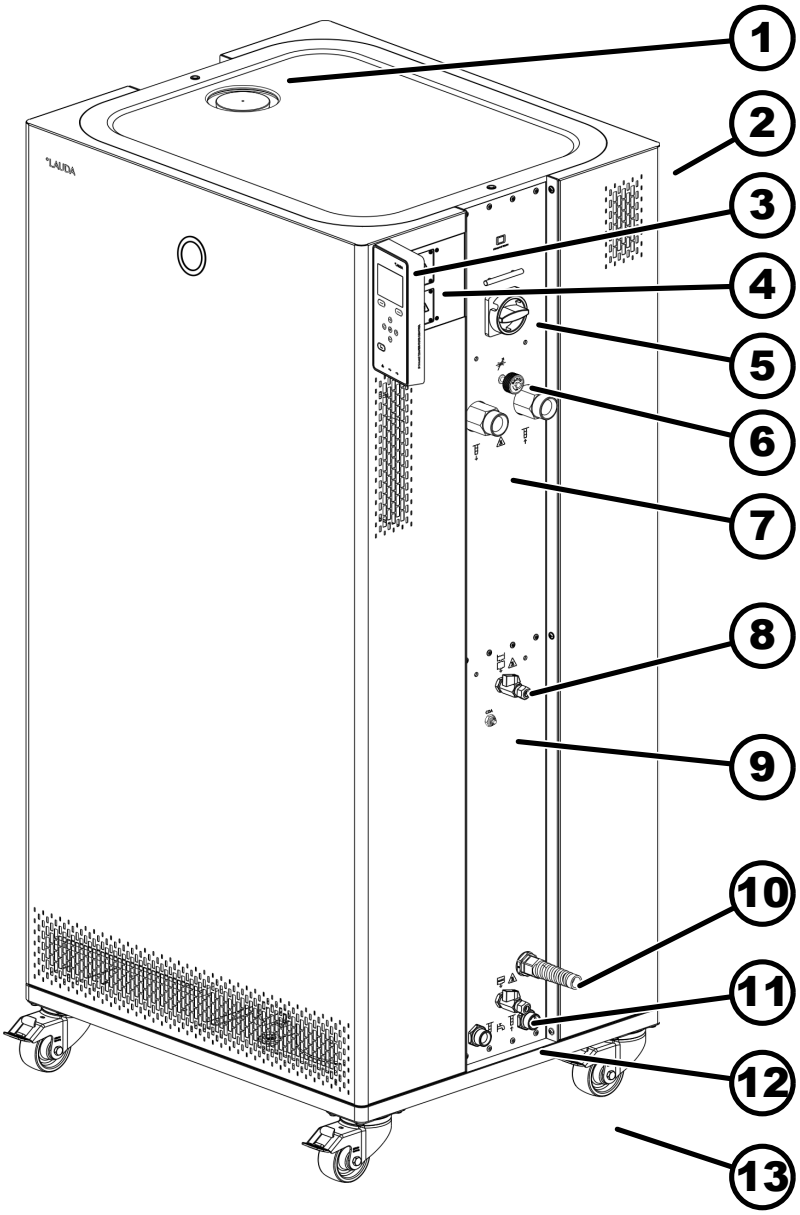


Fig. 7: Vista de Integral IN 1590 XTW con conexión CDA

1 Tubuladura de carga con tapa
2 Tubo de rebose en la parte trasera del equipo (oculto)
3 Unidad de mando (con placa de características en la parte posterior)
4 Interfaces y dos ranuras para módulos de interfaz
5 Conmutador de alimentación
6 Rueda de ajuste para la válvula de derivación
7 Boquilla de bomba
8 Racor de vaciado con grifo de vaciado para el recipiente de expansión
9 Conexión para Clean Dry Air (CDA)
10 Cable de alimentación
11 Grifo de vaciado para circuito hidráulico
12 Boquillas de empalme para el agua de refrigeración
13 Cuatro ruedas con freno de retención

3.4 Vista general de Integral (versión con carcasa grande)

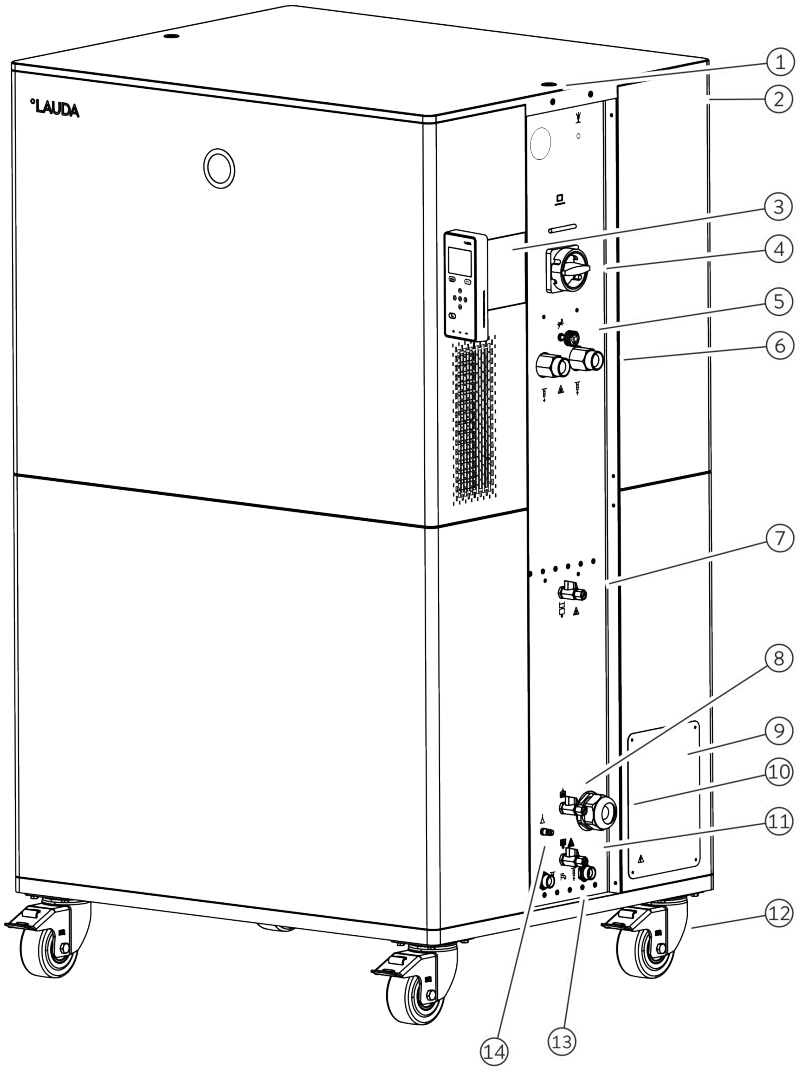


Fig. 8: Vista de Integral IN 2560 XTW

1 Rosca para armella
2 Tubo de rebose en la parte trasera del equipo (oculto)
3 Unidad de mando y dos ranuras para módulos de interfaz
4 Conmutador de alimentación
5 Rueda de ajuste para la válvula de derivación
6 Boquilla de bomba
7 Racor de vaciado con grifo de vaciado para el depósito de compensación
8 Racor de llenado con válvula de retención
9 Caja de conexiones para el cable de alimentación
10 Prensaestopas para la entrada del cable de alimentación
11 Racor de vaciado con grifo de vaciado para el circuito hidráulico
12 Cuatro ruedas, con un freno de retención cada una
13 Boquillas de empalme para el agua de refrigeración
14 Conexión para la capa de gas inerte

3.5 Vista general de Integral (versión con carcasa grande) con superposición de presión

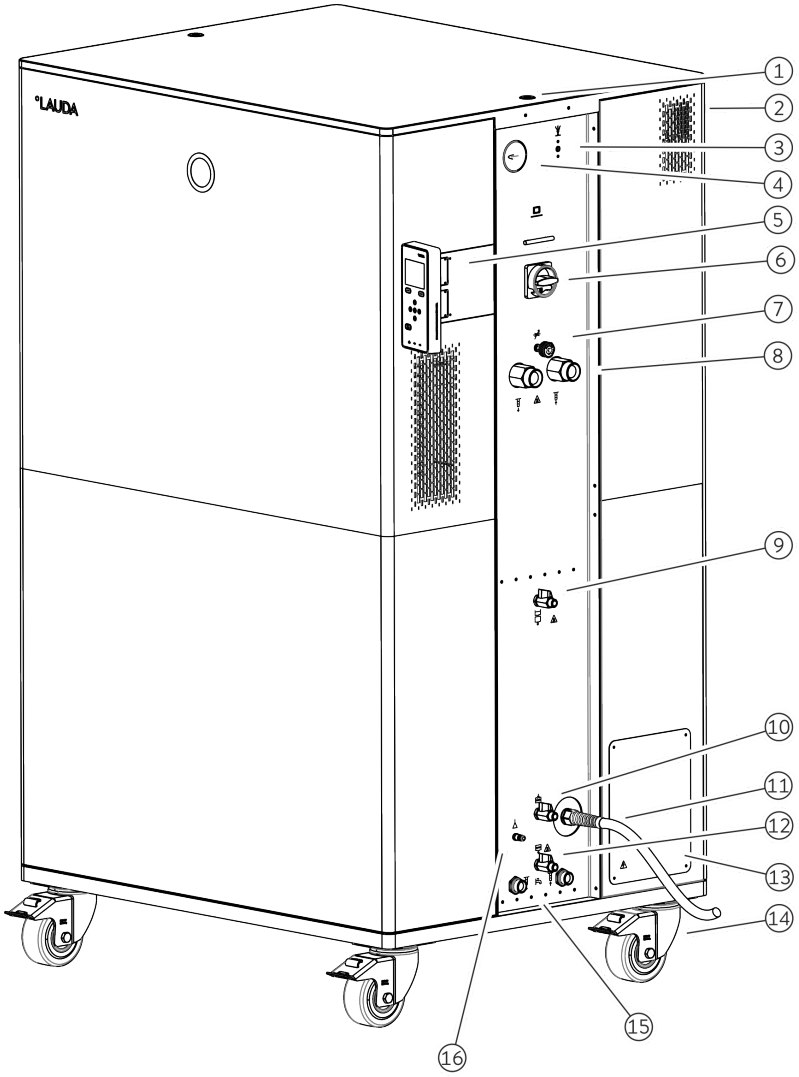


Fig. 9: Vista de Integral IN 2050 PW

1 Rosca para armella
2 Tubo de rebose en la parte trasera del equipo (oculto)
3 Pulsador para liberar el aire comprimido
4 Indicador de sobrepresión hidráulica (manómetro)
5 Unidad de mando y dos ranuras para módulos de interfaz
6 Conmutador de alimentación
7 Rueda de ajuste para la válvula de derivación
8 Boquilla de bomba
9 Racor de vaciado con grifo de vaciado para el recipiente a presión
10 Racor de llenado con válvula de retención
11 Cable de alimentación
12 Racor de vaciado con grifo de vaciado para el circuito hidráulico
13 Caja de conexiones para el cable de alimentación (solo para IN 2560 PW)
14 Cuatro ruedas, con un freno de retención cada una
15 Boquillas de empalme para el agua de refrigeración
16 Conexión de aire comprimido

3.6 Conmutador de alimentación

Los equipos disponen de un conmutador de alimentación en el lado derecho. Está diseñado como interruptor basculante o interruptor giratorio. En la posición [0], el equipo está desconectado, en la posición [I], conectado.

Conmutador de alimentación del equipo monofásico

El interruptor basculante también está diseñado como interruptor de seguridad. Si la intensidad de corriente es demasiado alta, el interruptor basculante se dispara y desconecta el equipo de la alimentación de red. El equipo puede volver a utilizarse cambiando el interruptor basculante a la posición [I]. *Si el interruptor basculante vuelve a dispararse, póngase en contacto con el LAUDA Service.*

Conmutador de alimentación del equipo trifásico

Solo un electricista cualificado debe conectar el fusible automático.

El interruptor giratorio no está diseñado como interruptor de seguridad. El equipo trifásico integra un fusible automático separado. Si el fusible automático se dispara, póngase en contacto con el LAUDA Service.

3.7 Conexión Clean Dry Air (CDA, aire seco limpio)

El capítulo solo es aplicable para equipos con conexión CDA (equipos con grupo de refrigeración de dos etapas)

¡PELIGRO!
El gas expulsa oxígeno atmosférico

Peligro de asfixia

- Para la admisión de CDA, utilice únicamente aire seco.
- Los demás gases, por ejemplo, el nitrógeno, no están permitidos.

La admisión de CDA protege los componentes internos del equipo de la penetración de líquido y garantiza así el efecto aislante óptimo de manera duradera.
Se aplica el principio de sobreintensidad.

Para un funcionamiento perfecto del equipo, es necesaria una calidad determinada del aire comprimido. Para garantizar la idoneidad del CDA, es necesario disponer de un suministro de aire comprimido.

- Presión: 8 bar máx.
- El aire comprimido no debe contener aceite.
- Punto de rocío a presión < -90 °C; de manera alternativa: clase de calidad de aire comprimido conforme a ISO 8573-1 clase 1 como mínimo.
- La conexión del equipo es un acoplamiento encajable neumático para 6 mm de diámetro exterior de manguera.
- La conexión del equipo está identificada con la inscripción CDA.

Flujo	Unidad
30	l/min

3.8 Circuito hidráulico

Circuito hidráulico en el Integral IN T

El termostato de proceso Integral IN T es un potente equipo para la regulación de temperatura y la circulación de líquido caloportador con un volumen de baño activo muy pequeño. Una parte de la caldera de baño, inactiva en gran parte desde el punto de vista térmico, sirve como volumen de expansión adicional.

La potencia calorífica y la potencia de frío están armonizadas entre sí para permitir un rápido cambio de temperatura en funcionamiento, tanto de calentamiento como de enfriamiento.

La potente bomba de presión del equipo garantiza el caudal necesario. La bomba siempre suministra el líquido caloportador a pleno rendimiento. Los componentes del circuito hidráulico externo deben estar diseñados para este máximo rendimiento. En aplicaciones sensibles a la presión, puede ser necesario limitar la presión resultante a través de la derivación.

En caso de error, desde el circuito externo pueden volver a entrar en el equipo grandes cantidades de líquido caloportador. Para no inundar el equipo, la caldera de baño dispone de un tubo de rebose.

En el rango de calentamiento, la bomba trabaja hasta una viscosidad cinemática de 200 mm^2/s. Durante el funcionamiento normal, no se deben sobrepasar los 50 mm^2/s. La regulación de la temperatura resulta óptima por debajo de 30 mm^2/s.

En los equipos IN 1030 T, IN 1330 TW y IN 1830 TW, se utiliza una bomba adicional para la circulación del volumen interno del baño.

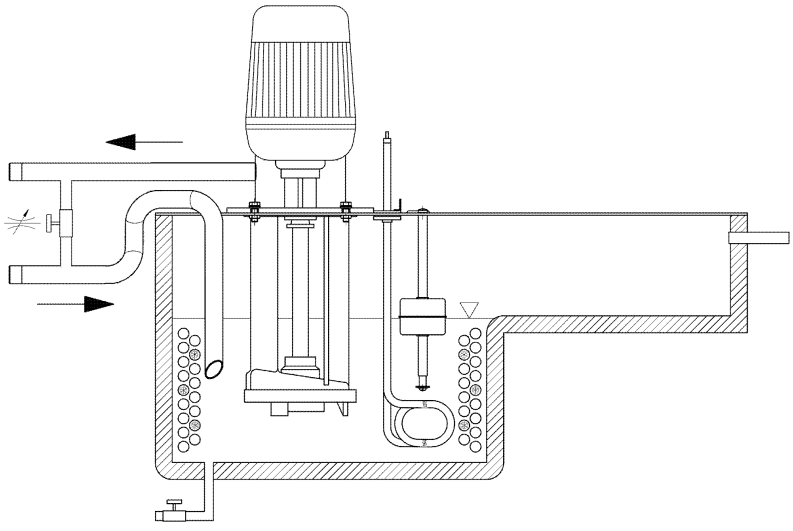


Fig. 10: Esquema del circuito hidráulico

El circuito hidráulico del equipo está formado por los siguientes componentes:

- Caldera de baño con volumen de expansión
- Sensor de nivel
- Bomba
- Derivación

- Calefacción
- Evaporador

Circuito hidráulico en el Integral IN XT

El circuito hidráulico del Integral IN XT está formado por un sistema de tuberías a través del cual el líquido caloportador fluye bajo presión.

Todos los equipos están equipados con una bomba de 8 niveles sellada herméticamente (con acoplamiento magnético). De este modo, la potencia de la bomba puede adaptarse de forma óptima a la tarea correspondiente: Alta presión de la bomba, si, por ejemplo, mangueras largas conducen a la aplicación externa.

Como alternativa a los 8 niveles de potencia, se ofrece un funcionamiento con regulación de la presión. La regulación de la presión permite una alimentación muy eficaz de reactores de vidrio sensibles a la presión con la máxima presurización permitida.

En caso de error, desde el circuito externo pueden volver a entrar en el equipo grandes cantidades de líquido caloportador. Para no inundar el equipo, el recipiente de expansión dispone de un tubo de rebose.

En el rango de calentamiento, la bomba trabaja hasta una viscosidad cinemática de 200 mm^2/s. Durante el funcionamiento normal, no se deben sobrepasar los 50 mm^2/s. La regulación de la temperatura resulta óptima por debajo de 30 mm^2/s.

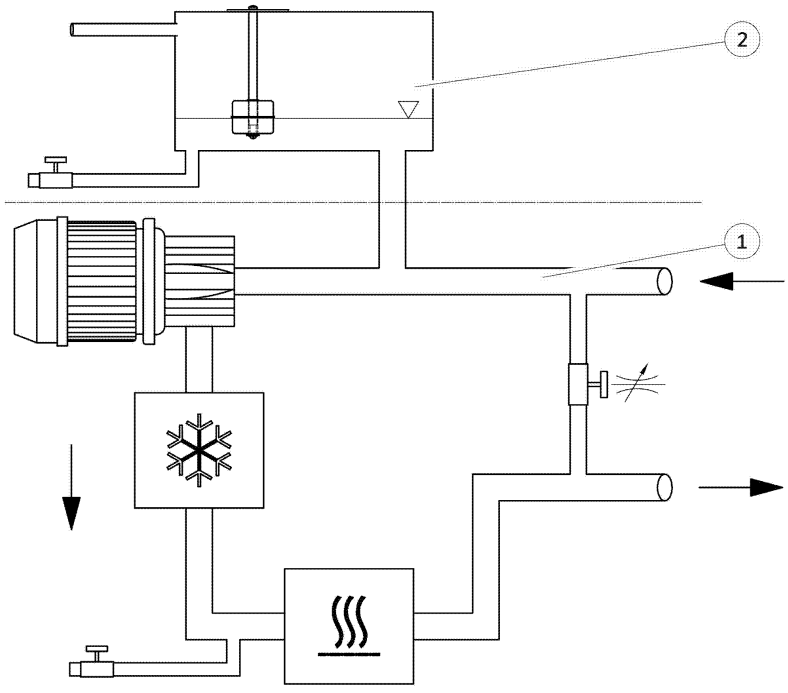


Fig. 11: Esquema del circuito hidráulico

1 Con regulación de temperatura
2 Sin regulación de temperatura

El circuito hidráulico del equipo está formado por los siguientes componentes:

- Sistema de tuberías
- Recipiente de expansión (sin flujo)
- Sensor de nivel

- Bomba
- Derivación
- Calefacción
- Evaporador

Circuito hidráulico externo

La aplicación externa se conecta con mangueras a las boquillas de bomba del equipo.

En los equipos Integral solo pueden utilizarse aplicaciones externas con circuitos de regulación de temperatura cerrados. No es posible la regulación directa de temperatura de los baños abiertos.

Si el volumen de la regulación de temperatura externa excede el volumen de expansión en el Integral, debe evitarse un retorno del líquido caloportador desde las aplicaciones externas a mayor altura si se produce una avería o, en caso de ventilación involuntaria, con un bloqueo de retroceso.

El circuito hidráulico externo está formado por los siguientes componentes:

- Mangueras
- Aplicación externa
- Válvulas de cierre, si es necesario

3.9 Placa de características

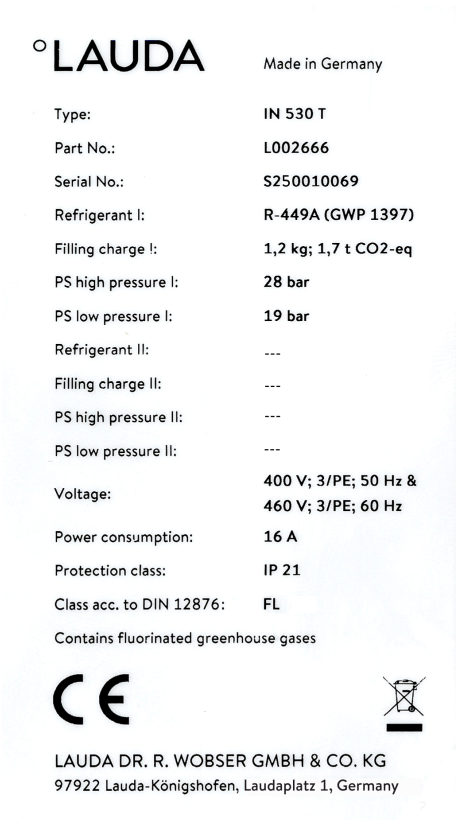


Fig. 12: Placa de características (ejemplo)

El número de serie de los equipos de LAUDA se compone de los siguientes elementos:

- La letra S,
- el año de fabricación (indicado con dos cifras),
- y un número de 7 cifras.

La imagen muestra un ejemplo de placa de características de un equipo sin certificación NRTL.

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

Dato	Descripción
Type:	Tipo del equipo
Part No.:	Número de pedido del equipo
Serial No.:	Número de serie del equipo
Refrigerant I:	Refrigerante, que se utiliza en el circuito de refrigeración 1 del equipo para la refrigeración. El potencial de calentamiento global (Global Warming Potential o GWP) del refrigerante se indica entre paréntesis.
Filling charge I:	Peso de llenado del refrigerante y tamaño correspondiente del equivalente de CO_2 en toneladas.
PS high pressure I:	Máxima presión de servicio permitida del lado de alta presión del circuito de refrigerante (compresión, condensación)
PS low pressure I:	Máxima presión de servicio permitida del lado de baja presión del circuito de refrigerante (expansión, evaporación)
Refrigerant II:	Refrigerante, que se utiliza en el circuito de refrigeración 2 del equipo para la refrigeración. El potencial de calentamiento global (Global Warming Potential o GWP) del refrigerante se indica entre paréntesis.
Filling charge II:	Peso de llenado del refrigerante y tamaño correspondiente del equivalente de CO_2 en el 2.º nivel.
PS high pressure II:	Máxima presión de servicio permitida del lado de alta presión del circuito de refrigerante (compresión, condensación)
PS low pressure II:	Máxima presión de servicio permitida del lado de baja presión del circuito de refrigerante (expansión, evaporación)
Voltage:	Fuente de alimentación permitida
Power consumption:	Consumo de corriente del equipo
Protection class:	Grado de protección de IP del equipo
Class acc. to DIN 12876-1:	el equipo está clasificado según DIN 12876-1

3.10 Interfaces

Interfaces de serie

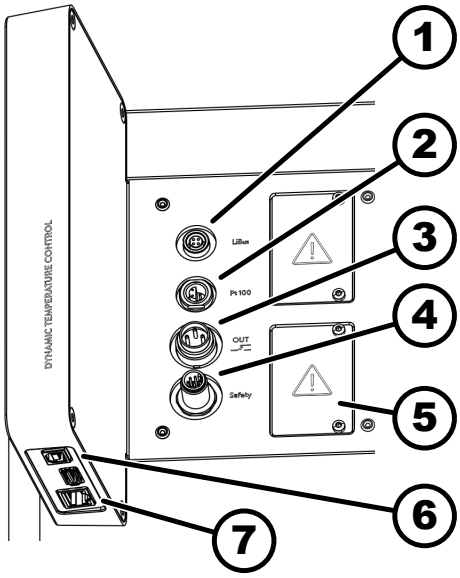


Fig. 13: Interfaces

1 Interfaz LiBus
2 Interfaz Pt100
3 Contacto libre de potencial
4 Interfaz Safety en equipos con más de 150 g de refrigerante inflamable
5 Dos ranuras para módulos de interfaz
6 Interfaz USB Device (tipo B) e interfaz USB Host (tipo A)
7 Interfaz Ethernet

- La **interfaz LiBus** (identificada con el rótulo `LiBus`) permite conectar accesorios de LAUDA. Se pueden conectar diferentes válvulas magnéticas (válvula de líquido refrigerante, sistema automático de relleno, unidad de cierre) o la caja de módulos LiBus.
- La **interfaz Pt100** (identificada con el rótulo `Pt100`) sirve para conectar el sensor de temperatura Pt100 externo.
- **Contacto libre de potencial** (identificado con el rótulo `OUT`), con enchufe integrado (según NAMUR NE 028) para la transmisión de señales controlada por segmento para activar funciones periféricas de libre elección (p. ej., alarma).
- Aplicable solo para equipos con refrigerante natural > 150 g
  Interfaz Safety (identificado con el rótulo `Safety`)
  - CLAVIJA 1/2: salida, contacto libre de potencial. Es posible desconectar el equipo de manera externa a través de la clavija 1 y clavija 2 (igual que el pulsador de desconexión rápida).
    Contacto cerrado ➜ El equipo puede funcionar
    Contacto abierto ➜ el equipo está desconectado
  - CLAVIJA 3/4: salida, contacto libre de potencial, estado sensor de gases alarma previa. A través de la clavija 3 y clavija 4 es posible leer la alarma previa del sensor de gases. El equipo sigue funcionando.
    Contacto cerrado ➜ Alarma previa no activada
    Contacto abierto ➜ Alarma previa activada
  - CLAVIJA 5/6: sin asignar
  - CLAVIJA 7/8: salida, contacto libre de potencial, estado del contactor principal, contacto cerrado, si el contactor principal está cerrado. A través de la clavija 7 y clavija 8 es posible leer el estado del equipo (encendido/apagado).

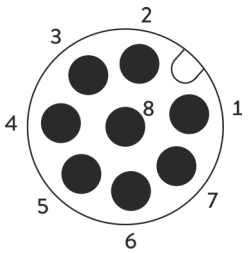


Fig. 14: Asignación de clavijas de la interfaz Safety

Vista de la interfaz o en el conector en el lado de la soldadura.

Si la interfaz Safety no se usa, la clavija de cortocircuito debe estar insertada en la interfaz Safety.
De lo contrario, el equipo no se pondrá en marcha.

Las demás interfaces se encuentran en la parte inferior de la unidad de mando:

- **Interfaz USB Device** (tipo B). Las actualizaciones de software (Updater) se instalan en el equipo a través de esta interfaz (no es una interfaz de proceso).
- La **interfaz USB Host** (tipo A) permite conectar una memoria USB. Esta interfaz se puede usar, p. ej., para importar y exportar datos, y para actualizar el software (no es una interfaz de proceso).
- La **interfaz Ethernet** permite conectar el equipo con un puesto de mando o PC. Esta interfaz ofrece al cliente la posibilidad de utilizar el juego de comandos de interfaz de LAUDA para supervisar y controlar los procesos de regulación de temperatura (interfaz de proceso).



Uso exclusivo de memorias USB con formato FAT32

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

Accesorios de los módulos de interfaz

Los equipos permiten integrar diferentes módulos de interfaz:

- El **módulo analógico** (n.º de pedido LRZ 912) dispone de un casquillo de 6 polos con 2 entradas y 2 salidas. 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 un sensor externo con electrónica de evaluación se dispone de 20 V en el casquillo.
- **Módulo LiBus/Pt100** (n.º de pedido LRZ 925) con un casquillo Lemo (rótulo: Pt100) para un sensor de temperatura Pt100 externo. El casquillo LiBus (identificado con el rótulo: LiBus) sirve para conectar componentes a través del bus de equipos LAUDA.
- El **módulo de interfaz RS 232/485 Advanced** (n.º de pedido LRZ 926) está ejecutado en forma de casquillo D-SUB de 9 polos. Con aislamiento galvánico mediante optoacoplador. La interfaz RS 232 se puede conectar directamente al puesto de mando/PC con un cable de contactos 1:1.
- El **módulo de contacto Advanced** (n.º de pedido LRZ 927) 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 Advanced** (n.º de pedido LRZ 928) está ejecutado en forma de casquillo D-SUB de 15 polos. Cuenta con 3 salidas por contacto de relé (tipo contacto inversor, máx. 30 V/0,2 A) y 3 entradas binarias de control a través de contactos externos libres de potencial.
- **Módulo Profibus Advanced** (n.º de pedido LRZ 929). Profibus es un sistema de bus con una elevada tasa de transmisión de señales para la conexión de hasta 256 aparatos y se utilizan mayoritariamente en la industria química.

- **Módulo EtherCAT Advanced** (n.º de pedido LRZ 931) con conexión a través de casquillos M8. EtherCAT es un bus de campo basado en Ethernet con funcionalidad maestro/esclavo.
- **Módulo Profinet Advanced** (n.º de pedido LRZ 932), con 2 casquillos RJ45 de 8 polos. Profinet es un protocolo de comunicación basado en Ethernet industrial que permite una transmisión de datos rápida y fiable entre los componentes de automatización en las redes industriales.
- **Módulo CAN Advanced** (n.º de pedido LRZ 933) con casquillo D-sub-miniatura de 9 polos. CAN es un sistema de buses en serie robusto para la conexión en red de equipos de mando en aplicaciones industriales. Ofrece una elevada seguridad de transmisión y resistencia a las averías.
- **Módulo OPC UA Advanced** (n.º de pedido LRZ 934) con casquillo RJ45 de 8 polos. El servidor OPC UA permite una comunicación segura y estandarizada, así como una integración sencilla del equipo de termorregulación de LAUDA en sistemas de nivel superior como MES o SCADA.
- **Módulo Modbus TCP/IP Advanced, LiBus** (n.º de pedido LRZ 935) con casquillo RJ45 de 8 polos. Modbus permite una comunicación de red establecida y eficiente, así como una conexión sencilla del equipo de termorregulación de LAUDA en sistemas de automatización existentes.
- **Caja de módulos LiBus** externa (n.º de pedido LCZ 9727) con 2 compartimentos de módulos adicionales. El número de interfaces LiBus se puede ampliar mediante la caja de módulos LiBus (LCZ 9727). Así se pueden conectar más módulos. Se puede conectar, p. ej., una válvula magnética para la regulación del agua de refrigeración o un bloqueo de retroceso.

4 Antes de la puesta en servicio

4.1 Emplazamiento del equipo

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

Golpe, contusión

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

¡ADVERTENCIA!
Apalancamiento del rebosadero o del vaciado

Descarga eléctrica

- La manguera del rebosadero y la manguera de vaciado se deben conducir por separado con una pendiente constante hasta un recipiente colector.

¡ADVERTENCIA!
Peligro de sobrepresión por temperatura ambiente demasiado alta

Lesiones, derrame de refrigerante

- Tenga en cuenta la temperatura ambiente admisible.

¡ATENCIÓN!
Salida de líquido caloportador

Escaldadura, congelación

- Para el rebosadero del equipo utilice mangueras cuya resistencia a la temperatura y a las distintas sustancias se corresponda con la aplicación.

Condiciones para el emplazamiento:

- Según el líquido caloportador y la temperatura de trabajo empleados, pueden generarse vapores irritantes durante el funcionamiento del equipo. Procure un sistema de aspiración con capacidad suficiente para estos vapores.
- Tenga en cuenta los requisitos del equipo en cuanto a compatibilidad electromagnética (CEM) ↳ Capítulo 1.3 «Requisitos de CEM» en la página 10.

- No cubra las aberturas de ventilación del equipo.
- También se aplican otras condiciones de emplazamiento a los equipos. Se especifican en los datos técnicos ↳ Capítulo 15.1 «Datos generales» en la página 180.

Personal: ■ Personal operario

1. Coloque el equipo sobre una superficie plana adecuada.

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

2. Bloquee las ruedas del equipo. Para bloquear, presione la palanca de las ruedas hacia abajo.

4.2 Mangueras

¡ATENCIÓN!
Explosión del circuito hidráulico externo

Escaldadura, congelación

- Utilice mangueras cuya resistencia a la presión sea superior al valor máximo que puede alcanzar la presión de bombeo.

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

Escaldadura, congelación

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

¡ATENCIÓN!
Contacto con mangueras calientes o frías

Quemadura, congelación

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

Tenga en cuenta:

- Las roscas de las boquillas de bomba o las roscas de la tuerca de racor y el asiento de la tuerca deben humedecerse con lubricante.
- El tendido de las mangueras de la refrigeración por agua y del líquido caloportador se debe efectuar de tal forma que no puedan quedar acodadas ni aplastadas.

Mangueras metálicas autorizadas para Integral T



Fig. 15: Manguera metálica ondulada con aislamiento contra el frío

Manguera metálica de acero inoxidable con tuercas de racor

- Presión de servicio: 10 bar máx.
- Rango de temperatura: -50 – 150 °C
- Ámbito de uso: para zonas frías y calientes con aislamiento especial, para todos los líquidos caloportadores LAUDA

Tipo de manguera	Longitud en cm	Número de pedido	Diámetro interior en mm, rosca de conexión	Par de apriete máximo en Nm
MTK 100	100	LZM 075	DN 20, G¾"	70
MTK 200	200	LZM 076	DN 20, G¾"	70

Mangueras metálicas autorizadas para Integral XT

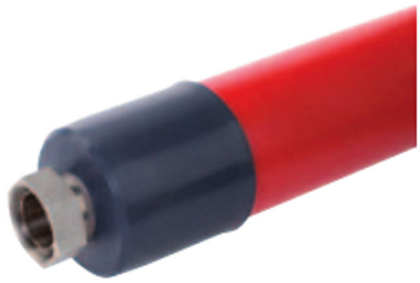


Fig. 16: Manguera metálica ondulada con aislamiento contra el frío

Manguera metálica de acero inoxidable con tuercas de racor

- Presión de servicio: 10 bar máx.
- Rango de temperatura: -100 – 350 °C
- Ámbito de uso: para zonas frías y calientes con aislamiento especial, para todos los líquidos caloportadores LAUDA

Tipo de manguera	Longitud en cm	Número de pedido	Diámetro interior en mm, rosca de conexión	Par de apriete máximo en Nm
M30X 100S	100	LZM 091	DN20, M30 x 1,5	70
M30X 200S	200	LZM 092	DN20, M30 x 1,5	70
M30X 300S	300	LZM 093	DN20, M30 x 1,5	70
M38X 100S	100	LZM 094	DN25, M38 x 1,5	130
M38X 200S	200	LZM 095	DN25, M38 x 1,5	130
M38X 300S	300	LZM 096	DN25, M38 x 1,5	130

Mangueras de elastómero autorizadas (para equipos refrigerados por agua)

Manguera de EPDM con revestimiento textil

- La manguera de EPDM es adecuada para la alimentación de agua de refrigeración
- Rango de temperatura: -40 – 120 °C
- Ámbito de uso: para todos los líquidos caloportadores de LAUDA, excepto Ultra 350, Kryo 65 y aceites minerales

Tipo de manguera	Número de pedido	Diámetro interior, Ø en mm x espesor de pared	Presión de servicio máx. en bar
Manguera de EPDM con revestimiento textil, no aislada	RKJ 103	½", Ø12 x 3,5	9
Manguera de EPDM con revestimiento textil, no aislada	RKJ 104	¾", Ø19 x 3,5	9
Manguera de EPDM con revestimiento textil, no aislada	RKJ 105	1", Ø25 x 3,5	6

4.3 Conexión de una aplicación externa

¡PELIGRO!
Rebosamiento de líquido caloportador a alta temperatura

Incendio

- En el rebosadero debe haber conectada una manguera dirigida a un recipiente colector.
- El recipiente colector y la manguera de conexión deben ser adecuados para soportar la temperatura máxima del líquido caloportador.
- Evite las fuentes de ignición en las inmediaciones del recipiente colector.

¡ATENCIÓN!
Explosión del circuito hidráulico externo por sobrepresión

Escaldadura, congelación

- Coloque las mangueras de forma que no pandeen
- Utilice válvulas de seguridad en el circuito hidráulico.

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

Escaldadura, congelación

- Utilice exclusivamente aplicaciones cerradas hidráulicamente.

Las siguientes indicaciones solo son relevantes para el equipo Integral T:

¡ATENCIÓN!
Explosión del consumidor externo

Escaldadura, congelación

- Ajuste la presión de la bomba con la derivación.

¡ATENCIÓN!
Salida de líquido caloportador por aplicaciones situadas a mayor altura

Descarga eléctrica

- Si la aplicación externa está posicionada por encima del equipo, cuando la bomba está detenida puede salir líquido caloportador del equipo. Por esta razón, utilice en el circuito hidráulico externo el seguro antirretorno que se puede adquirir como accesorio.

La siguiente indicación solo es relevante para el equipo Integral XT:

¡ATENCIÓN!
Explosión de la aplicación externa

Escaldadura, congelación

- Si la aplicación externa es sensible a la presión y está situada a una altura inferior, tenga también en cuenta la presión adicional resultante de la diferencia de altura entre la aplicación y el equipo.

Tenga en cuenta:

- Conecte al equipo solo aplicaciones cerradas hidráulicamente.
- Utilice las mangueras más cortas posible con el mayor diámetro posible en el circuito externo.
  Si el diámetro de la manguera es demasiado pequeño, se produce un gradiente de temperatura entre el equipo y la aplicación externa debido al caudal de suministro insuficiente. En tal caso, aumente la temperatura de avance y/o el nivel de la bomba de forma correspondiente.
- Asegure las mangueras a las boquillas con ayuda de abrazaderas de manguera.
- Utilice un dispositivo de descarga de presión en la aplicación sensible a la presión (p. ej., reactor de vidrio).

- Abra cualquier llave de cierre en la aplicación externa. Encienda el equipo solo si es posible el flujo a través de la aplicación externa.
- En función del diseño de aplicación, una válvula de purga de aire puede simplificar significativamente el proceso de purga de aire. La válvula de purga de aire debe estar situada en el punto más alto del circuito (Fig. 17).
- Los reactores para el calentamiento de vapor no son adecuados como aplicaciones externas, ya que, por lo general, tienen una área sin circulación en la que pueden formarse acumulaciones de gas.
- Si se utiliza la regulación externa, la aplicación externa debe integrar un sensor Pt100 o la señal de temperatura externa se transmite a través de un módulo de interfaz.
- Si la aplicación externa está en una posición más alta, puede funcionar en vacío si la bomba está apagada y entra aire en el circuito de regulación de temperatura (p. ej., una válvula de purga de aire que no está completamente cerrada o que está defectuosa). Esto puede causar que se desborde el líquido caloportador en el termostato de proceso.
- Instale un colector de suciedad si el circuito de la aplicación no está libre de suciedad.

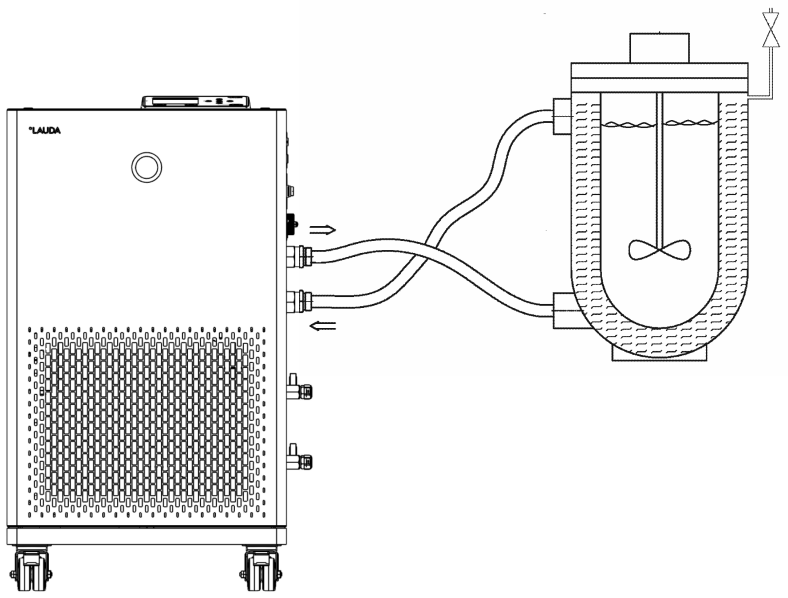


Fig. 17: Esquema de conexión con válvula de purga de aire

La aplicación externa debe conectarse de acuerdo con el esquema (Fig. 17) para que las burbujas de gas/vapor puedan eliminarse del sistema y sea posible un funcionamiento sin interrupciones. La alimentación de la bomba debe conectarse a la conexión inferior de la aplicación. La tubería de retorno hacia la boquilla de bomba debe conectarse a la conexión superior de la aplicación. De este modo, la aplicación fluye de abajo hacia arriba.

Instrucciones de montaje para conectar una aplicación

Boquilla para manguera:

- Empuje la manguera sobre la boquilla para manguera. Asegure las mangueras con ayuda de abrazaderas de manguera o elementos similares para evitar que resbalen.

Casquillo de bola y boquilla para manguera:

- Las superficies de obturación del cono y del casquillo de bola/la boquilla para manguera no deben estar dañadas (caída sobre suelo duro o similar).
- Retire la suciedad de las superficies de obturación (cono y casquillo de bola/boquilla para manguera) con cuidado antes del montaje.
- Coloque el casquillo de bola/la boquilla para manguera verticalmente en el cono (apoye la manguera al apretarla).
- El casquillo de bola/la boquilla para manguera no debe girar al apretar la tuerca de racor (si es necesario, aplique grasa o aceite entre el casquillo de bola/la boquilla para manguera y la tuerca de racor).
- Apriete moderadamente la tuerca de racor con la llave de boca y sujétela contra la boquilla de empalme con una segunda llave de boca.

4.4 Líquidos caloportadores LAUDA

¡PELIGRO!
Utilización de un líquido caloportador inapropiado

Incendio

- Elija un líquido caloportador cuyo margen de temperatura sea adecuado para el margen de temperatura de su aplicación.

Tenga en cuenta:

- La viscosidad aumenta en el límite inferior del rango de temperatura del líquido caloportador, por lo que cabe contar con un empeoramiento de las propiedades de regulación de la temperatura. Por ello, utilice plenamente esa zona del rango de temperatura solo cuando sea necesario.
- No use en ningún caso un líquido caloportador que esté contaminado. El ensuciamiento de la cámara de bombeo puede bloquear la bomba y provocar por consiguiente la desconexión del equipo.
- Tenga en cuenta las hojas de datos de seguridad de los diferentes líquidos caloportadores. En caso necesario, puede acceder a las hojas de datos de seguridad en nuestra página web (https://www.lauda.de).
  Abra la página web de LAUDA, seleccione su idioma, pulse en → *Servicios* → *Centro de descargas*.
  Dentro del centro de descargas, ajuste el filtro seleccionando la entrada [Hoja de datos de seguridad] dentro de la lista desplegable [Tipo de documento].
  Se muestra una lista de hojas de datos de seguridad en formato PDF en diferentes idiomas.
  Pulse sobre la hoja de datos de seguridad correspondiente.
  Se inicia la descarga del archivo PDF.

Tenga en cuenta:

- Si se usan **Kryo 10**, **Kryo 15** y **Kryo 30**:
  La proporción de agua disminuye durante funcionamientos largos a altas temperaturas y la mezcla se vuelve inflamable. Compruebe la proporción de mezcla con, por ejemplo, un medidor de densidad.
  Los puntos de inflamación de los glicoles empleados en los líquidos caloportadores:
  - Monoetilenglicol (Kryo 30, Kryo 15): 119 °C
  - Propilenglicol (Kryo 10): 104 °C
- Si se usa **Aqua 90**:
  En caso de temperaturas más elevadas, se producen pérdidas de líquido por evaporación.
- Si se usan **Ultra 350** y **Kryo 65**:
  Las mangueras de EPDM no son adecuadas para Ultra 350 y Kryo 65.
- Si se usan **aceites minerales**:
  Las mangueras de EPDM no son adecuadas para aceites minerales.
- Si se usan **aceites de silicona**:
  Las mangueras de silicona no son adecuadas para los aceites de silicona.
- Cuando se utiliza el **IN 2560 XTW/PW**:
  Cuando se utiliza con mezcla de agua y monoetilenglicol, debe ajustar el líquido caloportador Kryo 30 al equipo de termorregulación. O debe memorizar valores de viscosidad concretos del líquido caloportador específico del cliente en el equipo de termorregulación ↳ «Los valores introducidos del líquido caloportador son los siguientes:» en la página 74. De lo contrario, el funcionamiento del equipo puede verse afectado a temperaturas de avance por debajo de -20 °C.

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.
- El agua destilada, desionizada o completamente desalinizada tiene tendencia a reaccionar, por lo que no resulta apropiada. Tanto el agua pura como los productos destilados resultan apropiados para el uso como líquido caloportador tras añadir 0,1 g de sosa (Na_2CO_3, carbonato de sodio) por cada litro de agua.
- El agua de mar es inapropiada por sus propiedades corrosivas.
- 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 de desinfección.
- El agua no debe contener ningún tipo de impurezas. El agua ferruginosa no es adecuada debido a la formación de óxido y el agua de río no tratada, debido a la formación de algas.
- No se permite añadir amoniaco.

Tab. 4: Líquidos caloportadores permitidos para Integral T

Denominación	Caracterización química	Rango de temperatura de trabajo en °C	Viscosidad (kin) en mm²/s a 20 °C	Viscosidad (kin) en mm²/s a una temperatura de	Punto de inflamación en °C
Kryo 51	Aceite de silicona	-50 – 120	5	34 a -50 °C	120
Kryo 30	Mezcla de agua y monoetilenglicol	-30 – 90	4	50 a -25 °C	---
Kryo 20	Aceite de silicona	-20 – 170	11	28 a -20 °C	170
Kryo 15[1]	Mezcla de agua y monoetilenglicol	-20 – 90	2,62	17,63 a -20 °C	---
Kryo 10[1]	Mezcla de agua y propilenglicol	-10 – 90	4,3	14 a -10 °C	---
Aqua 90[1]	Agua descalcificada	5 – 90	1	---	---
Ultra 350	Hidrocarburo aromático	30 – 200	48	16 a 40 °C	212
Ultra 301[2]	Aceite mineral	40 – 230	76,5	35,4 a 40 °C	245

Tenga en cuenta:

[1] Kryo 10, Kryo 15, Aqua 90 o el agua solo deben utilizarse en los equipos Integral IN 130 T, IN 230 T(W) e IN 530 T(W).

[2] Recomendación: superposición con nitrógeno a partir de 150 °C

Tab. 5: Líquidos caloportadores permitidos para Integral IN XT (sistema cerrado)

Denominación	Caracterización química	Rango de temperatura de trabajo en °C	Viscosidad (kin) en mm²/s a 20 °C	Viscosidad (kin) en mm²/s a una temperatura de	Punto de inflamación en °C
Kryo 95	Aceite de silicona	-95 – 160	1,6	20 a -80 °C	64
Kryo 70 A	Aceite de silicona	-70 – 220	5,3	44 a -60 °C	125
Kryo 65	Hidrocarburo	-65 – 140	1,7	10 a -40 °C	62
Kryo 30[1]	Mezcla de agua y monoetilenglicol	-30 – 90	4	50 a -25 °C	---
Ultra 350[2]	Hidrocarburo aromático	30 – 350	48	16 a 40 °C	212
Ultra 301	Aceite mineral	40 – 300	76,5	35,4 a 40 °C	245

Tab. 6: Líquidos caloportadores permitidos para Integral IN P

Denominación	Caracterización química	Rango de temperatura de trabajo en °C	Viscosidad (kin) en mm²/s a 20 °C	Viscosidad (kin) en mm²/s a una temperatura de	Punto de inflamación en °C
Kryo 30[1]	Mezcla de agua y monoetilenglicol	-30 – 140[3]	4	50 a -25 °C	---

[1] *No utilice Kryo 30 ni mezcla de agua y monoetilenglicol, así como tampoco aguas salinas concentradas en equipos con refrigeración en cascada.*
Esto afecta a los tipos de equipo Integral IN 280 XT(W), IN 590 XTW e IN 1590 XTW.

Tenga en cuenta:

- [2] Utilice Ultra 350 para los termostatos para altas temperaturas Integral.
- [3] con superposición de presión activada

NO se debe usar agua en ningún equipo Integral IN XT/p en todo el rango de temperatura de trabajo.

Tab. 7: Números de pedido de los líquidos caloportadores

Denominación	Tamaño del recipiente Número de pedido			
	5 l	10 l	20 l	200 l
Kryo 95	LZB 130	LZB 230	LZB 330	---
Kryo 70 A	LZB 131	LZB 231	LZB 331	---
Kryo 65	LZB 118	LZB 218	LZB 318	---
Kryo 51	LZB 121	LZB 221	LZB 321	---
Kryo 30	LZB 109	LZB 209	LZB 309	LZB 809
Kryo 20	LZB 116	LZB 216	LZB 316	---
Kryo 15	LZB 133	LZB 233	LZB 333	LZB 833
Kryo 10	LZB 132	LZB 232	LZB 332	LZB 832
Aqua 90	LZB 120	LZB 220	LZB 320	---
Ultra 350	LZB 107	---	---	---
Ultra 301	LZB 153	LZB 253	LZB 353	---

4.5 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
Amoniaco (NH_3)	no autorizado	---
Hierro (Fe), disuelto	< 0,2	mg/L
Manganeso (Mn), disuelto	< 0,05	mg/L
Aluminio (Al), disuelto	< 0,2	mg/L
Ácido carbónico agresivo libre (CO_2)	no autorizado	---

Dato	Valor	Unidad
Sulfuro de hidrógeno (H_2S)	no autorizado	---
Crecimiento de algas	no autorizado	---
Sustancias en suspensión	no autorizado	---

4.6 Conexión del agua de refrigeración

Esta sección es relevante para:

- Equipos refrigerados por agua

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

- Rosca exterior de G ¾ pulgadas

Tab. 8: Datos sobre el agua de refrigeración

Dato	Valor
Presión máxima del agua de refrigeración	10 bar
Temperatura del agua de refrigeración	Recomendada 15 °C; admisible de 10 a 30 °C (en la parte superior del rango de temperatura con potencia de frío reducida)
Presión diferencial del agua de refrigeración Fig. 103	Recomendada 3 bar; admisible de 0,8 a 5 (10) bar (en la parte inferior del rango de presión con potencia de frío reducida)

Ajustes en el menú Circuito de agua de refrigeración

En el menú Circuito de agua de refrigeración puede seleccionar entre los ajustes [Circuito de agua de refrigeración] (Parámetros de fábrica) o [Agua corriente].
En el caso del ajuste [Agua corriente], el consumo de agua se reduce en el funcionamiento normal. La temperatura de salida del agua de refrigeración es entonces considerablemente mayor debido al menor caudal de agua.
En el caso de los circuitos de agua de refrigeración no se recomienda este ajuste.

Tenga en cuenta:

- Conecte la entrada y la salida de agua de refrigeración de acuerdo con la identificación en el equipo. La entrada y la salida de la alimentación de agua de refrigeración no deben intercambiarse.
- Las mangueras empleadas para el circuito de agua de refrigeración deben ser apropiadas para el rango de temperatura mencionado. También se debe tener en cuenta el valor admisible para el diámetro de la manguera.
- Fije las boquillas para manguera o los conectores de acoplamiento a las mangueras mediante abrazaderas para manguera.

- 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.
- Utilice únicamente agua de refrigeración que cumpla los requisitos de calidad.
- En caso de fuga en el condensador, existe el peligro de que el aceite de la máquina frigorífica y el refrigerante (de tipo inflamable o no inflamable) del circuito de refrigeración del equipo puedan acceder al agua de refrigeración. Cumpla los requisitos legales y requerimientos de las empresas de suministro de agua en el lugar de utilización.

4.7 Configuración de las interfaces



¡ADVERTENCIA!
Contacto con piezas sometidas a tensión eléctrica durante el montaje de módulos

Descarga eléctrica

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

Personal: ■ Persona cualificada



Los equipos conectados a las entradas y salidas de baja tensión deben presentar una separación 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 manual de instrucciones de los módulos de interfaces (suministrado aparte) contiene más información sobre el montaje y el uso de estos. Para un uso apropiado debe consultarse el manual de instrucciones correspondiente.

4.7.1 Contacto libre de potencial (Salida alarma)

Configuración

En el menú *Salida alarma* siempre hay una opción seleccionada. La opción seleccionada está marcada con una señal de confirmación. Puede combinar las otras opciones.

Un fallo en el equipo puede ser una alarma o un error.

Tab. 9: Opciones posibles

Opciones	Salida de señal	Descripción
Error	Señal: Error	En la salida de alarma se emite una señal (p. ej., para bloqueo de retroceso, lámpara piloto)
Safe Mode	Señal: Safe Mode	El equipo activa el modo de seguridad (debe haber activado previamente el modo de seguridad en el menú del equipo)
Standby	Señal: Standby	El equipo se conecta en standby

Personal: ■ Personal operario

1. Cambie al menú principal.
2. Elija el punto de menú *Parámetros* → *Config. Básica* → *Salida alarma*.
3. Tiene las siguientes opciones:
   - *Error*
   - *Safe Mode*
   - *Standby*
4. Confirme su selección con la tecla de introducción de datos.

Asignación de contactos y descripción de funcionamiento

- 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.

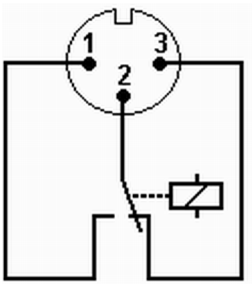


Fig. 18: Clavija con brida (frontal) en estado de error

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*.

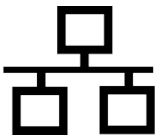
Tenga en cuenta lo siguiente:

- 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.

4.7.2 Configuración de la interfaz Ethernet

Datos técnicos de la interfaz Ethernet

Dato	Valor	Unidad
Estándar Ethernet	10/100	Mbit



Control PC

- La opción de menú *Control PC* permite acceder al equipo a través de un PC o un puesto de mando. Conecte esta función si desea controlar o supervisar el equipo de termorregulación a través de un puesto de mando externo.

Para poder hacer funcionar conjuntamente el equipo de termorregulación y el puesto de mando en una red local (LAN), primero se debe configurar la interfaz Ethernet.

La interfaz Ethernet se puede configurar de dos maneras:

Obtener automáticamente los ajustes de la LAN	- Para ello es condición indispensable contar con un servidor DHCP en la red local (LAN). En caso de conexión directa, el puesto de mando debe ser compatible con el procedimiento de IP automática.
Ajuste manual de la configuración de LAN	- La configuración se debe efectuar manualmente si no se dispone de un servidor DHCP, si hay incompatibilidad con el procedimiento de IP automática o si se desea usar la interfaz Ethernet con direcciones IP fijas.

Obtención automática de la configuración de LAN (cliente DHCP con.)

Personal: ■ Persona cualificada

1. Conecte el equipo de termorregulación.
2. Presione la [tecla de introducción de datos] para acceder al menú.
3. Use las teclas de cursor para seleccionar las opciones de menú → *Parámetros* → *Config. Básica* → *Ethernet* → *Configuración LAN* → *Cliente DHCP*.
   ▶ En la pantalla se muestras las opciones [Inactivo] y [Activo].

4. Elija la opción [Con] y confirme con [OK].
   - ▶ Se marca la casilla con una señal de confirmación. El cliente DHCP está activo. La configuración de la interfaz Ethernet se ejecuta de manera automática.
5. En el menú [Control PC], seleccione la entrada [Activo].
   - ▶ Se marca la casilla con una señal de confirmación. El control para el puesto de mando está activo.
6. Si es necesario, asigne el número de puerto en el menú [Control PC].

Ajuste manual de la configuración de LAN (cliente DHCP inactivo)

1. Conecte el equipo de termorregulación.
2. Presione la [tecla de introducción de datos] para acceder al menú.
3. Seleccione las opciones de menú → *Parámetros* → *Config. Básica* → *Ethernet* → *LAN configuración* → *Cliente DHCP*.
   - ▶ En la pantalla se muestras las opciones [inactivo] y [activo].
4. Elija la opción [Inactivo] y confirme con la tecla de introducción de datos.
   - ▶ Se marca la casilla con una señal de confirmación. Los datos introducidos se guardan.
5. Utilice la tecla de flecha izquierda para retroceder un nivel de menú.
6. Desplácese hasta los valores numéricos del punto de menú [Dirección IP local] y pulse la tecla de introducción de datos.
   - ▶ Se abre el menú *Dirección IP local*.
7. Está marcado el byte 1. Presione la tecla de flecha derecha.
   - ▶ Se abre la ventana de introducción de datos. Se muestra el rango en el que se pueden introducir los valores numéricos.
8. Introduzca el valor numérico para el byte 1. Confirme el valor con la tecla de introducción de datos [OK].

   Los valores numéricos se escriben byte a byte. De arriba abajo, del byte 1 al byte 4, p. ej., 120.0.0.13 (byte1.byte2.byte3.byte4).

   Pulse [ESC] para cancelar la entrada.
9. Introduzca los valores numéricos para el byte 2, el byte 3 y el byte 4.
10. Una vez introducidos los valores numéricos, pulse la tecla de flecha izquierda.
    - ▶ Regresará al menú *LAN configuración*.
11. Desplácese hasta los valores numéricos del punto de menú [Máscara de subred] y pulse la tecla de introducción de datos.
    - ▶ Se abre el menú *Máscara de subred*.
12. Introduzca los valores numéricos como se describe en los puntos 7 a 9.
13. Una vez introducidos los valores numéricos, pulse la tecla de flecha izquierda.
    - ▶ Regresará al menú *LAN configuración*.

14. Si es necesario, introduzca también los valores numéricos para [Puerta de enlace] y [Servidor DNS].
15. Una vez introducidos los valores numéricos, pulse la tecla de flecha izquierda.
    - ▶ Se muestran los valores numéricos introducidos para [Dirección local], [Máscara de subred], [Puerta de enlace] y [Servidor DNS].
16. Con la tecla softkey [APL.] se aceptan los valores numéricos introducidos.
17. Use la tecla de cursor izquierda para retroceder un nivel de menú, seleccione el punto de menú *Control PC* y, a continuación, confirme con OK.
18. Confirme una vez más la entrada [Control PC].
19. Elija la opción [Activo] y confirme la entrada.
    - ▶ El control para el puesto de mando está activo.

No se aplicará ningún ajuste si sale del menú LAN configuración sin pulsar primero la tecla [APL.]

Tras conmutar el [Cliente DHCP] *de* [Inactivo] *a* [Activo], *todos los valores numéricos se ponen a 0. 0. 0. 0.*

Si ha configurado una conexión Ethernet entre el puesto de mando y el equipo de termorregulación, esta tardará entre 1 y 2 minutos en establecerse.

Comprobación de la red LAN y de la interfaz de proceso

1. En un PC con el sistema operativo Microsoft Windows, escriba `cmd.exe↵` para iniciar el procesador de comandos de Windows.
    - ▶ Se abre la ventana de introducción de datos.
2. Para llevar a cabo la comprobación cuenta con dos posibilidades:
    - ■ Escriba el comando ping junto con la dirección IP.
      `ping XXX.XXX.XXX.XXX↵`
      Donde pone "XXX.XXX.XXX.XXX" debe figurar la dirección IP que se escribió al configurar la interfaz Ethernet.
      O bien
    - ■ Escriba el comando ping junto con el número de serie del equipo de termorregulación (posibilidad disponible a partir de la versión 1.36 del software del sistema de regulación).
      `ping número_de_serie↵`
    - ▶ Si la interfaz Ethernet está configurada y conectada correctamente, al cabo de un tiempo muy breve se reciben cuatro respuestas procedentes de la interfaz. Véase Fig. 19.

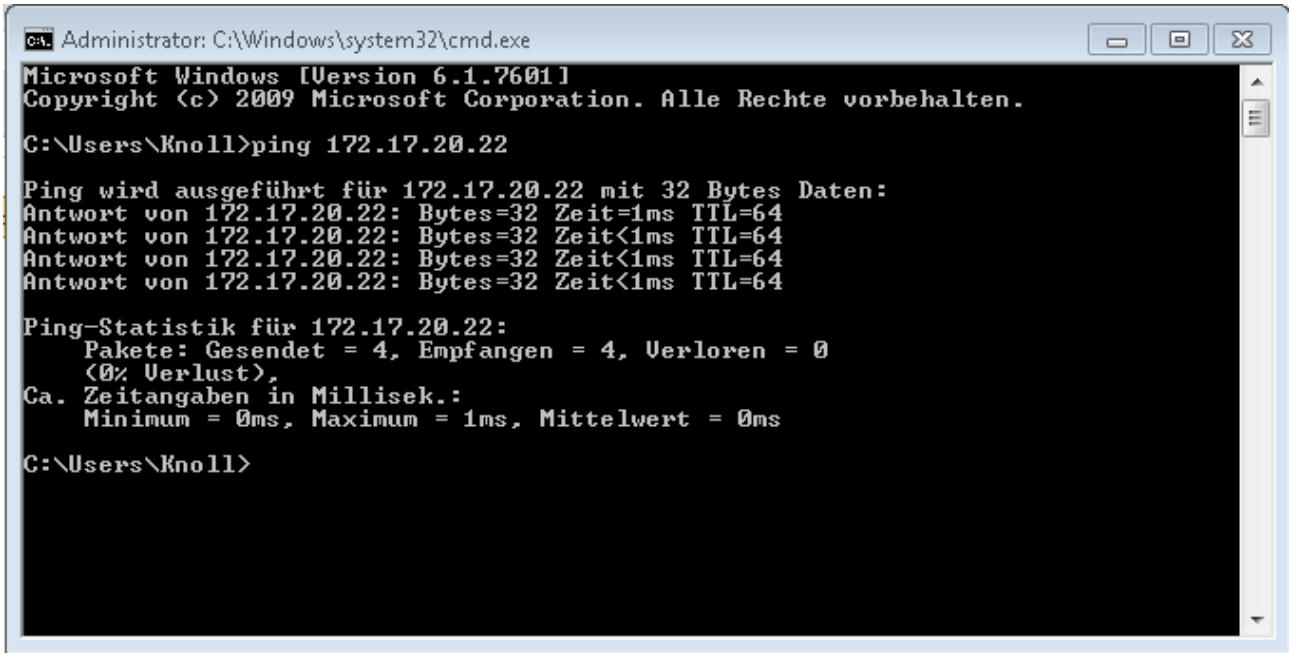


Fig. 19: Ejemplo de entrada del comando ping

La conexión de la interfaz de procesos con un PC puede comprobarse de manera sencilla también con programas disponibles como freeware (p. ej., RealTerm o PuTTY).

Comprobación con RealTerm

1. En un PC que disponga del sistema operativo Microsoft Windows, inicie el programa "HyperTerminal" o "Programa terminal".
   - ▶ Se abre la ventana de introducción de datos.

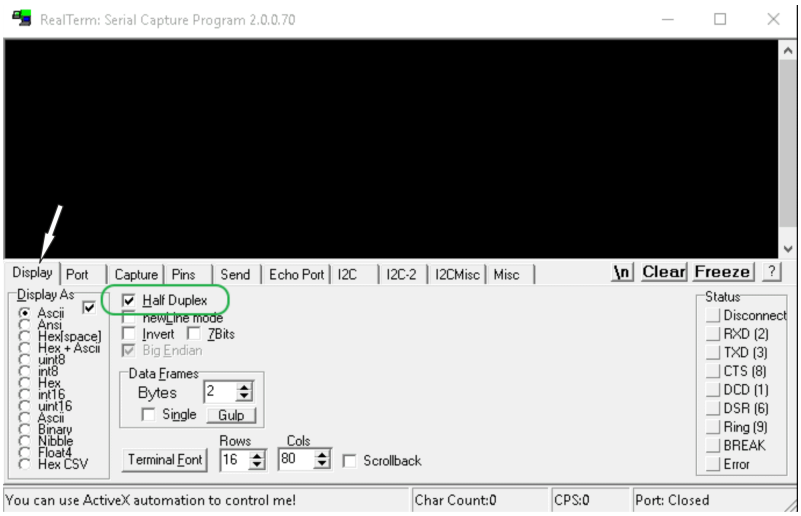


Fig. 20: Programa "RealTerm"

2. En la pestaña *Display*, active la casilla de verificación *Half Duplex*.

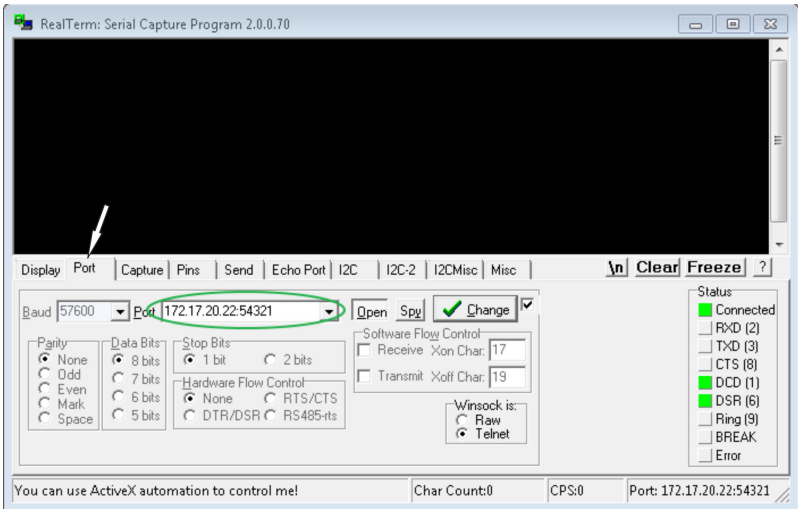


Fig. 21: Entrada en el campo Port

3. En la pestaña *Port*, escriba la dirección IP configurada y el número de puerto de la interfaz Ethernet del equipo de termorregulación. La dirección IP y el número de puerto se deben separar con dos puntos.

   En vez de la dirección IP puede escribir el número de serie del equipo de termorregulación.

4. A continuación, pulse el botón [Open].

5. Abra la pestaña *Send*.

   ▶ Hasta aquí ha llegado la configuración del programa; ahora empieza la comprobación en sí.

6. Marque las casillas de verificación *+CR* y *+LF*.

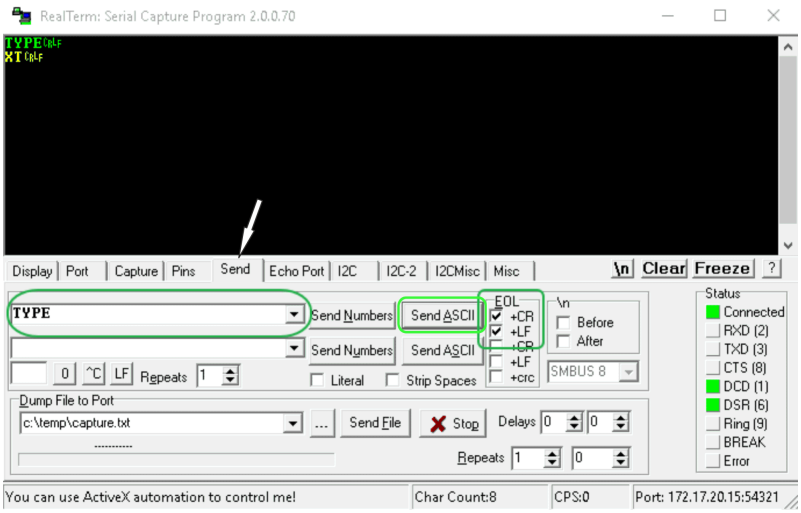


Fig. 22: Entradas para la comprobación

7. Para comprobar la comunicación es preciso enviar un comando al equipo de termorregulación. Por ejemplo, `TYPE`. Escriba el comando y pulse [Send ASCII].

   ▶ Si la conexión funciona, el equipo de termorregulación confirma la recepción del comando.

4.7.3 Velocidad de transmisión de los datos

La velocidad de transmisión de los datos no se puede definir con exactitud. Esta depende de varios factores:

- ¿El equipo de termorregulación (con la interfaz Ethernet) y el puesto de mando/PC se encuentran en la misma red?
- ¿Se dispone de una conexión por radio (WiFi) o por cable entre el puesto de mando/PC y el equipo de termorregulación?
- ¿Qué grado de carga presenta la red?

Por lo general, se pueden enviar comandos al equipo de termorregulación cada 500 ms. En las conexiones WiFi, la retícula puede ser de más de 1 s. Solo se puede enviar un comando nuevo una vez que el equipo de termorregulación haya confirmado la recepción del comando anterior.

4.7.4 Protocolo de la interfaz

Observe las siguientes indicaciones:

- El comando del ordenador debe cerrarse con un CR, CRLF o LFCR.
- La respuesta del aparato de regulación de la temperatura termina siempre con un CRLF.
- Después de enviar un comando al termostato, debe esperarse la respuesta antes de enviar el siguiente comando. De este modo se consigue una asignación inequívoca de preguntas y respuestas.
  CR = Retorno de carro (hexadecimal: 0D); LF = Alimentación de línea (hexadecimal: 0A)

Tab. 10: Ejemplo de la transferencia de valor nominal de 30,5 °C al aparato de regulación de la temperatura

Ordenador	Aparato de regulación de la temperatura
"OUT_SP_00_30.5"CRLF	→
←	"OK"CRLF

4.7.5 Comandos de lectura

El módulo de interfaz conoce los siguientes comandos de lectura con los que se pueden consultar los datos de servicio del equipo de termorregulación.

Tab. 11: Temperatura

ID	Función	Unidad, resolución	Comando
2	Valor nominal temperatura	[°C]	IN_SP_00
3	Temperatura del baño (temperatura de avance)	[°C], 0,01 °C	IN_PV_00
4	Temperatura del baño (temperatura de avance)	[°C], 0,001 °C	IN_PV_10
5	Temperatura regulada (interna/externa, Pt/externo, analógica/serie externa)	[°C]	IN_PV_01
7	Temperatura externa T_E (Pt)	[°C]	IN_PV_03
8	Temperatura externa T_E (entrada analógica)	[°C]	IN_PV_04

ID	Función	Unidad, resolución	Comando
14	Temperatura externa T_E (Pt)	[°C], 0,001 °C	IN_PV_13
25	Punto de desconexión exceso de temperatura T_Max	[°C]	IN_SP_03
27	Limitación de la temperatura de avance TiH (valor límite superior)	[°C]	IN_SP_04
29	Limitación de la temperatura de avance TiL (valor límite inferior)	[°C]	IN_SP_05
33	Valor nominal de temperatura T_{set} en Safe mode (valor nominal Safe en caso de que se interrumpa la comunicación).	[°C]	IN_SP_07
158	Magnitud de ajuste del regulador piloto en caso de regulación externa	[°C]	IN_PV_11
162	Punto de desconexión exceso de temperatura depósito (solo para Integral IN XT)	[°C]	IN_SP_12
163	Punto de desconexión exceso de temperatura retroceso (solo para Integral IN P)	[°C]	IN_SP_13

Tab. 12: Bomba

ID	Función	Unidad	Comando
6	Presión de avance/presión de la bomba, respecto a la atmosférica	[bar]	IN_PV_02
12	Caudal de la bomba (El regulador de paso continuo debe estar conectado)	[l/min]	IN_PV_07
18	Nivel de potencia de la bomba (solo para Integral IN XT/P y PRO)	[–]	IN_SP_01
31	Valor nominal de presión de avance/presión de la bomba (solo en Integral IN XT/P con ajuste de regulación de la presión)	[bar]	IN_SP_06
37	Valor nominal del regulador de paso continuo (El regulador de paso continuo debe estar conectado)	[l/min]	IN_SP_09
71	Estado del regulador de paso continuo: 0 = inactivo / 1 = activo	[–]	IN_MODE_05
154	Presión de avance del regulador de paso continuo, respecto a la atmosférica (El regulador de paso continuo debe estar conectado)	[bar]	IN_PV_09
156	Valor nominal de la limitación de presión en caso de regulador de paso continuo activo (El regulador de paso continuo debe estar conectado)	[bar]	IN_SP_10
157	Punto de desconexión por exceso de presión en caso de regulador de paso continuo activo (El regulador de paso continuo debe estar conectado)	[bar]	IN_SP_11
160	Posición de la válvula del regulador de paso continuo (El regulador de paso continuo debe estar conectado)	[%]	IN_PV_12

Tab. 13: Nivel de llenado

ID	Función	Unidad	Comando
9	Nivel de líquido caloportador (nivel de llenado)	[–]	IN_PV_05

Tab. 14: Magnitud de ajuste

ID	Función	Unidad, resolución	Comando
11	Magnitud de ajuste del regulador en resolución de tanto por mil – Valor negativo → El equipo enfría – Valor positivo → El equipo calienta	[‰]	IN_PV_06
13	Magnitud de ajuste del regulador en vatios – Valor negativo → El equipo enfría – Valor positivo → El equipo calienta	[W]	IN_PV_08

Tab. 15: Refrige.

ID	Función	Unidad	Comando
24	Modo de funcionamiento de refrigeración: 0 = inactivo / 1 = activo / 2 = autom.	[–]	IN_SP_02

Tab. 16: Seguridad

ID	Función	Unidad	Comando
35	Tiempo de espera de comunicación a través de la interfaz (1 – 99 segundos; 0 = Off)	[s]	IN_SP_08
73	Estado Safe Mode: 0 = desconectado (inactivo) / 1 = conectado (activo)	[–]	IN_MODE_06
202	Estado de los permisos de operario exclusivos para la interfaz (1 = activo / 0 = inactivo)	[–]	IN_MODE_09

Tab. 17: Parámetros de regulación

ID	Función	Unidad	Comando
39	Parámetros de regulación Xp	[–]	IN_PAR_00
41	Parámetros de regulación Tn (181 = Off)	[s]	IN_PAR_01
43	Parámetros de regulación Tv	[s]	IN_PAR_02
45	Parámetros de regulación Td	[s]	IN_PAR_03
47	Parámetros de regulación KpE	[–]	IN_PAR_04
49	Parámetros de regulación TnE	[s]	IN_PAR_05
51	Parámetros de regulación TvE	[s]	IN_PAR_06
53	Parámetros de regulación TdE	[s]	IN_PAR_07
55	Limitación de corrección	[K]	IN_PAR_09
57	Parámetros de regulación XpF	[–]	IN_PAR_10
61	Parámetros de regulación Prop_E	[K]	IN_PAR_15

Tab. 18: Regulación

ID	Función	Unidad	Comando
59	Desvia. valor req.	[K]	IN_PAR_14
67	Regulación a la magnitud controlada X: 0 = interna / 1 = Pt externo / 2 = analógico externa / 3 = serie externa / 5 = Ethernet externa / 6 = EtherCAT externa / 7 = Pt 2 externo (solo para Integral) / 8 = ext. Comm. Mod.	[–]	IN_MODE_01
69	Fuente de desviación X para valor nominal: 0 = normal / 1 = Pt externo / 2 = analógica externa / 3 = serie externa / 5 = Ethernet externa / 6 = EtherCAT externa / 7 = Pt 2 externo (solo para Integral) / 8 = ext. Comm. Mod.	[–]	IN_MODE_04

Tab. 19: Derechos

ID	Función	Unidad	Comando
63	Estado del teclado Master: 0 = libre / 1 = bloqueado	[–]	IN_MODE_00
65	Estado del teclado unidad de mando a distancia: 0 = libre / 1 = bloqueado La unidad de mando a distancia debe estar conectada	[–]	IN_MODE_03

Tab. 20: Estado

ID	Función	Unidad	Comando
75	Estado standby: 0 = el equipo está conectado / 1 = el equipo está desconectado	[–]	IN_MODE_02
107	Tipo de equipo (ejemplos de respuesta: "INT" o "INXT")	[–]	TYPE
130	Estado del equipo: 0 = OK / -1 = falllo	[–]	ESTADO
131	Diagnóstico del fallo; se muestra una respuesta de 7 caracteres en formato XXXXXXX, en la que cada carácter X contiene un dato sobre la avería (0 = ningún fallo/1 = fallo). Se han definido los siguientes datos para cada carácter del formato de respuesta: ■ 1. carácter = error ■ 2º carácter = alarma ■ 3er carácter = advertencia ■ 4º carácter = exceso de temperatura ■ 5º carácter = nivel bajo ■ 6º carácter = 0 (en caso de ajuste de alarma: nivel excesivo) ■ 7º carácter = falta el valor externo de regulación	[–]	STAT
161	Número de serie, alfanumérico (10 caracteres)	[–]	SERIAL_NO

Tab. 21: Programador

ID	Función	Unidad	Comando
77	Programa al que hacen referencia los demás comandos	[–]	RMP_IN_04
85	Segmento del programador	[–]	RMP_IN_00_[n.ºseg.]
88	Número de segmento actual	[–]	RMP_IN_01
90	Número ajustado de ejecuciones del programa	[–]	RMP_IN_02
92	Repetición actual del programa	[–]	RMP_IN_03
94	Programa actual en ejecución (0 = ningún programa en ejecución)	[–]	RMP_IN_05

Tab. 22: Contacto entrada/salida

ID	Función	Unidad	Comando
96	Entrada de contacto 1: 0 = Abierta / 1 = Cerrada	[–]	IN_DI_01
98	Entrada de contacto 2: 0 = Abierta / 1 = Cerrada	[–]	IN_DI_02
100	Entrada de contacto 3: 0 = Abierta / 1 = Cerrada	[–]	IN_DI_03
102	Salida de contacto 1: 0 = Abierta / 1 = Cerrada	[–]	IN_DO_01
104	Salida de contacto 2: 0 = Abierta / 1 = Cerrada	[–]	IN_DO_02
106	Salida de contacto 3: 0 = Abierta / 1 = Cerrada	[–]	IN_DO_03

Tab. 23: Versión SW

ID	Función	Unidad	Comando
108	Sistema de regulación	[–]	VERSION_R
109	Sistema de protección	[–]	VERSION_S
110	Unidad de mando a distancia (Command) (Debe contar con unidad de mando a distancia)	[–]	VERSION_B
111	Sistema de refrigeración (solo para equipos con refrigeración activa)	[–]	VERSION_T
112	Módulo de interfaz analógico (Debe contar con módulo de interfaz)	[–]	VERSION_A
113	Regulador de paso continuo (Debe contar con regulador de paso continuo)	[–]	VERSION_A_1
114	Módulo de interfaz RS 232/485 o Profibus/Profinet/CAN (Debe contar con módulo de interfaz)	[–]	VERSION_V
116	Módulo de interfaz EtherCAT (Debe contar con módulo de interfaz)	[–]	VERSION_Z
117	Módulo de interfaz contacto (Debe contar con módulo de interfaz)	[–]	VERSION_D

ID	Función	Unidad	Comando
118	Válvula magnética del agua de refrigeración (Debe contar con válvula magnética) (solo para Integral IN T)	[–]	VERSION_M_0
124	Bomba 0 (para Integral IN XT/P)	[–]	VERSION_P_0
125	Bomba 1 (para Integral IN XT/P, solo en equipos con bomba doble o bomba adicional)	[–]	VERSION_P_1
126	Sistema de calefacción 0	[–]	VERSION_H_0
127	Sistema de calefacción 1 (solo en equipos con calefacción >16 kW	[–]	VERSION_H_1
128	Interfaz Pt externa 0 (Debe contar con un módulo de temperatura externo)	[–]	VERSION_E
129	Interfaz Pt externa 1 (Debe contar con un segundo módulo de temperatura externo)	[–]	VERSION_E_1

Tab. 24: Superposición de presión

ID	Funcionamiento (solo en equipos con superposición de presión)	Unidad	Comando
165	Presión nominal para superposición de presión (para Integral IN P)	[bar]	IN_SP_14
166	Presión depósito de superposición de presión (para Integral IN P)	[bar]	IN_PV_14
168	Histéresis superposición de presión (para Integral IN P)	[bar]	IN_SP_15

Tab. 25: Sistema de llenado

ID	Función	Unidad	Comando
169	Estado de la unidad de llenado y vaciado (0 = inic., 1 = estado de reposo, 2 = temp. previa, 3 = vaciado, 4 = cambio de la aplicación, 5 = prueba de estanqueidad, 6 = llenado, 7 = pausa, 8 = rellenado, 9 = puesta fuera de servicio) Atención: La unidad de llenado y vaciado debe estar conectada.	[–]	IN_MODE_07
172	Temperatura de vaciado	[°C]	IN_SP_16
174	Especificación de presión en la prueba de estanqueidad	[bar]	IN_SP_17
176	Duración de la prueba de estanqueidad	[s]	IN_PAR_16
178	Diferencia de presión máxima permitida en la prueba de estanqueidad	[bar]	IN_PAR_17
180	Tiempo de purga de aire al final del proceso de llenado	[s]	IN_PAR_18
182	Objetivo del nivel de llenado del recipiente de compensación del equipo de termorregulación en el proceso de llenado	[–]	IN_SP_18

ID	Función	Unidad	Comando
184	Estado del sistema automático de relleno para el depósito de la unidad de llenado y vaciado (0 = inactivo, 1 = activo)	[–]	IN_MODE_08
186	Inicio del sistema automático de relleno (nivel de llenado por debajo del límite -> rellenado activado)	[%]	IN_PAR_19
188	Fin del sistema automático de relleno (nivel de llenado por encima del límite -> rellenado inactivo)	[%]	IN_PAR_20
189	Presión de avance del sistema de llenado/vaciado	[bar]	IN_PV_15
190	Nivel de llenado del depósito del sistema de llenado/vaciado	[%]	IN_PV_16
no para Integral IN T			

4.7.6 Comandos de escritura

Al enviar un comando de escritura, el puesto de mando (PC, PLC...) asume el permiso de operario (simple). Esto solo funciona si el puesto de mando no ha sido bloqueado por otro elemento de mando. Si el puesto de mando está bloqueado, recibe el mensaje de error ERR_38. Capítulo 6.21 «Operario y observador» en la página 129

Información adicional sobre el tiempo de espera y el permiso de operario:

Establecer el tiempo de espera (ID 34 + 35) no otorga permisos de operario exclusivos. De ser necesario, los permisos de operario exclusivos deben ajustarse manualmente mediante el comando (ID 201 + 202). Sin embargo, la función activa del tiempo de espera (tiempo de espera ≠ 0) es necesaria para conectar el permiso de operario exclusivo. De esta manera se garantiza que en caso de interrupción de la conexión el permiso de operario pase (de vuelta) al equipo de termorregulación.

El equipo de termorregulación confirma cada comando de escritura con OK; la respuesta de la dirección del equipo A015 es, por ejemplo, "A015_OK". En caso de error, en su lugar aparece a modo de respuesta un mensaje de error como "A015_ERR_6". Capítulo 4.7.7 «Mensajes de error» en la página 63

El módulo de interfaz conoce los siguientes comandos de escritura con los que puede transferir los valores al equipo de termorregulación.

Tab. 26: Temperatura

ID	Función	Unidad	Comando
1	Valor nominal temperatura	[°C]	OUT_SP_00_XXX.XX
15	Valor real de temperatura externa (a través de interfaz)	[°C]	OUT_PV_05_XXX.XX
26	Limitación de la temperatura de avance TiH (valor límite superior)	[°C]	OUT_SP_04_XXX.XX

ID	Función	Unidad	Comando
28	Limitación de la temperatura de avance TiL (valor límite inferior)	[°C]	OUT_SP_05_XXX.XX
32	Valor nominal de temperatura T_{set} en el Safe mode	[°C]	OUT_SP_07_XXX.XX

Tab. 27: Bomba

ID	Función	Unidad	Comando
17	Nivel de potencia de la bomba 1 – 8	[–]	OUT_SP_01_X
30	Presión nominal (con ajuste de control de presión, para Integral IN XT/P)	[bar]	OUT_SP_06_X.XX
36	Valor nominal del regulador de paso continuo (El regulador de paso continuo debe estar conectado)	[l/min]	OUT_SP_09_X.XX
70	Activar el regulador de paso continuo: 0 = desconectar / 1 = conectar	[–]	OUT_MODE_05_X
155	Valor nominal de la limitación de presión en caso de regulador de paso continuo activo (El regulador de paso continuo debe estar conectado y equipado con un sensor de presión integrado)	[bar]	OUT_SP_10_X.X
159	Valor real de valor de medición de presión externo (a través de la interfaz)	[bar]	OUT_PV_06_XX.XX

Tab. 28: Refrige.

ID	Función	Unidad	Comando
23	Modo de funcionamiento de refrigeración: 0 = inactivo / 1 = activo / 2 = autom.	[–]	OUT_SP_02_XXX

Tab. 29: Seguridad

ID	Función	Unidad	Comando
34	Tiempo de espera de comunicación a través de la interfaz (1 – 99 segundos; 0 = Off)	[s]	OUT_SP_08_XXX
72	Activación del Safe Mode	[–]	OUT_MODE_06_1
201	Desactivación/activación de los permisos de operario exclusivos para la interfaz 1 = obtener permiso exclusivo. 0 = ceder permiso exclusivo	[–]	OUT_MODE_09_XXX

Tab. 30: Parámetros de regulación

ID	Función	Unidad	Comando
38	Parámetros de regulación Xp	[–]	OUT_PAR_00_XX.X
40	Parámetros de regulación Tn (5 – 180 s; 181 = Off)	[s]	OUT_PAR_01_XXX
42	Parámetros de regulación Tv	[s]	OUT_PAR_02_XXX

ID	Función	Unidad	Comando
44	Parámetros de regulación Td	[s]	OUT_PAR_03_XX.X
46	Parámetros de regulación KpE	[–]	OUT_PAR_04_XX.XX
48	Parámetro de regulación TnE (0 – 9000 s; 9001 = Off)	[s]	OUT_PAR_05_XXXX
50	Parámetro de regulación TvE (5 = Off)	[s]	OUT_PAR_06_XXXX
52	Parámetros de regulación TdE	[s]	OUT_PAR_07_XXXX.X
54	Limitación de corrección	[K]	OUT_PAR_09_XXX.X
56	Parámetros de regulación XpF	[–]	OUT_PAR_10_XX.X
60	Parámetros de regulación Prop_E	[K]	OUT_PAR_15_XXX

Tab. 31: Regulación

ID	Función	Unidad	Comando
58	Desvia. valor req.	[K]	OUT_PAR_14_XXX.X
66	Regulación a la magnitud controlada X: 0 = interna / 1 = Pt externo / 2 = analógico externa / 3 = serie externa / 5 = Ethernet externa / 6 = EtherCAT externa / 7 = Pt 2 externo (solo para Integral) / 8 = ext. Comm. Mod.	[–]	OUT_MODE_01_X
68	Fuente de desviación X para valor nominal: 0 = normal / 1 = Pt externo / 2 = analógica externa / 3 = serie externa / 5 = Ethernet externa / 6 = EtherCAT externa / 7 = Pt 2 externo / 8 = ext. Comm. Mod.	[–]	OUT_MODE_04_X
Observación (ID 66 y 68): Con el valor X = 3, los comandos ID 66 e ID 68 pueden ejecutarse en algunos equipos de termorregulación si antes se ha recibido una especificación de temperatura externa (mediante el comando ID 15).			

Tab. 32: Permisos

ID	Función	Unidad	Comando
62	Teclado Master (corresponde a "KEY"): 0 = desbloquear / 1 = bloquear	[–]	OUT_MODE_00_X
64	Teclado de la unidad de mando a distancia (Command): 0 = desbloquear / 1 = bloquear	[–]	OUT_MODE_03_X

Tab. 33: Estado

ID	Función	Unidad	Comando
74	Conectar/desconectar equipo (standby)	[–]	START / STOP

Tab. 34: Programador

ID	Función	Unidad	Comando
76	Seleccionar el programa para el que se deban aplicar los siguientes comandos (X = 1 – 5). Al conectar el equipo de termorregulación, suele seleccionarse el programa 5. Atención: Al ejecutar el comando, se detiene un programa que pueda estar en ejecución.	[–]	RMP_SELECT_X
78	Iniciar el programador	[–]	RMP_START
79	Pausar el programador	[–]	RMP_PAUSE
80	Continuar el programador (tras la pausa)	[–]	RMP_CONT
81	Finalizar programador	[–]	RMP_STOP
83	Borrar el programa (todos los segmentos)	[–]	RMP_RESET
84	Segmento del programador	[–]	RMP_OUT_00_[Temp.]_[Tiempo]_[Tol]_[Paso bomba]
89	Número ajustado de ejecuciones del programa XXX = 1 - 250; 0 = infinito	[–]	RMP_OUT_02_XXX

Tab. 35: Superposición de presión

ID	Funcionamiento (solo en equipos con superposición de presión)	Unidad	Comando
164	Presión nominal para superposición de presión (para Integral IN P)	[bar]	OUT_SP_14_XXX
167	Histéresis superposición de presión (para Integral IN P)	[bar]	OUT_SP_15_XXX

Tab. 36: Sistema de llenado

ID	Función	Unidad	Comando
170	Acción en la unidad de llenado y vaciado (0 = ninguna acción, 1 = iniciar vaciado, 2 = iniciar llenado) Atención: La unidad de llenado y vaciado debe estar conectada.	[–]	OUT_MODE_07_[valor]
171	Temperatura de vaciado	[°C]	OUT_SP_16_[valor]
173	Especificación de presión en la prueba de estanqueidad	[–]	OUT_SP_17_[valor]
175	Duración de la prueba de estanqueidad	[–]	OUT_PAR_16_[valor]
177	Diferencia de presión máxima permitida en la prueba de estanqueidad	[–]	OUT_PAR_17_[valor]
179	Tiempo de purga de aire al final del proceso de llenado	[–]	OUT_PAR_18_[valor]
181	Objetivo del nivel de llenado del recipiente de compensación del equipo de termorregulación en el proceso de llenado	[–]	OUT_SP_18_[valor]

ID	Función	Unidad	Comando
183	Estado del sistema automático de relleno para el depósito de la unidad de llenado y vaciado (0 = inactivo, 1 = activo)	[–]	OUT_MODE_08_[valor]
185	Inicio del sistema automático de relleno (nivel de llenado por debajo del límite -> rellenado activado)	[%]	OUT_PAR_19_[valor]
187	Fin del sistema automático de relleno (nivel de llenado por encima del límite -> rellenado inactivo)	[%]	OUT_PAR_20_[valor]
no para Integral IN T			

4.7.7 Mensajes de error

A continuación se describen los mensajes de error de la interfaz de Ethernet. Después de un comando erróneo, se emite la secuencia de caracteres *ERR_X* o *ERR_XX*.

Error	Descripción
ERR_2	Datos introducidos erróneos (p. ej., desbordamiento de tampón)
ERR_3	Comando erróneo
ERR_5	Error de sintaxis en el valor
ERR_6	Valor no permitido
ERR_8	Módulo o valor no presentes
ERR_30	Programador, todos los segmentos ocupados
ERR_31	Ninguna especificación de valor teórico posible. La función “desv. valor req.” está activa.
ERR_32	TiH ≤ TiL
ERR_33	Falta sensor externo
ERR_34	Valor analógico no presente
ERR_35	Sistema automático establecido
ERR_36	Ninguna especificación de valor teórico posible, el programador está en funcionamiento o en pausa
ERR_37	Inicio del programador no posible (la entrada de valor teórico analógica está activada)
ERR_38	El usuario no tiene los derechos para ejecutar el comando. Otro puesto de mando tiene derechos de usuario exclusivos por lo que no está permitido escribir en esta interfaz.
ERR_39	La operación no está permitida. El modo de seguridad está activo
ERR_40	La operación no está permitida. El modo de seguridad está desactivado.
ERR_41	La operación no está permitida. El equipo de termorregulación está en estado de error.

5 Puesta en servicio

Para los equipos con superposición de presión, tenga en cuenta las notas del capítulo ↳ Capítulo 8 «Funcionamiento de un equipo con superposición de presión» en la página 147.

5.1 Establecimiento del suministro de corriente

¡ADVERTENCIA!
Contacto con los conductores de tensión por defecto en el cable de alimentación

Descarga eléctrica

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

¡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.

Personal: ■ Personal operario

Tenga en cuenta:

1. Conecte el equipo con el cable de alimentación solo en tomas de corriente que dispongan de conductor protector (PE) y utilice solo el cable de alimentación montado para el suministro de corriente.
2. El conmutador de alimentación del equipo sirve como componente seccionador de red. El conmutador de alimentación debe ser fácilmente reconocible y accesible.

Indicación relativa a IN 2560 XTW e IN 2560 PW

El cable de alimentación no está incluido en el volumen de suministro. Para la conexión, véase ↳ «Fuente de alimentación en IN 2560 XTW e IN 2560 PW» en la página 65.

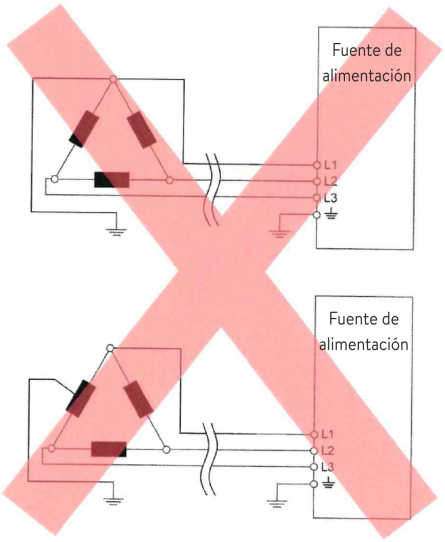


Fig. 23: Red en triángulo con conexión a tierra asimétrica (sin transformador de aislamiento)

Indicaciones relativas a la instalación eléctrica del edificio

- El fusible de la instalación debe corresponder como mínimo al consumo máximo de corriente del equipo (véase la placa de características) y no debe superar el valor permitido para el conector de red.
- Equipos trifásicos
  - Los equipos trifásicos solo pueden utilizarse en redes conectadas a tierra en el punto neutro, p. ej., TN-C, TN-C-S o TN-S. En el caso de redes no conectadas a tierra (p. ej., sistemas de TI) o redes conectadas a tierra asimétricamente, debe conectarse un transformador de aislamiento aguas arriba y poner a tierra el punto neutro. Al seleccionar el transformador de aislamiento, tenga en cuenta los valores de conexión máximos del equipo.
  - Asegúrese de que el campo giratorio sea correcto. Si el campo giratorio es incorrecto, aparece un mensaje de error y el equipo no puede ponerse en funcionamiento.

Fuente de alimentación en IN 2560 XTW e IN 2560 PW

¡ATENCIÓN!
Utilización no adecuada del cable de alimentación dimensionado

Peligro de incendio, formación de humo

- Los datos de la placa de características del equipo son fundamentales para determinar la sección del cable de alimentación.
  Observe las normas nacionales del correspondiente país antes de la instalación del cable de alimentación.

Indicaciones relativas a la instalación eléctrica del cable de red del edificio:

- De la instalación del cable de alimentación debe encargarse el personal técnico especializado.
- El usuario debe llevar a cabo la instalación del cable de alimentación en el edificio. La instalación se lleva a cabo como cableado fijo o con un conector homologado suficientemente dimensionado.
- Los equipos trifásicos deben proteger con fusibles, como mínimo, en función del**consumo de corriente** del equipo. Este valor se debe consultar en la placa de características.
  Para la instalación eléctrica, siga las disposiciones nacionales del país correspondiente.

Instalación del cable de alimentación en el equipo

Personal: ■ Personal especializado

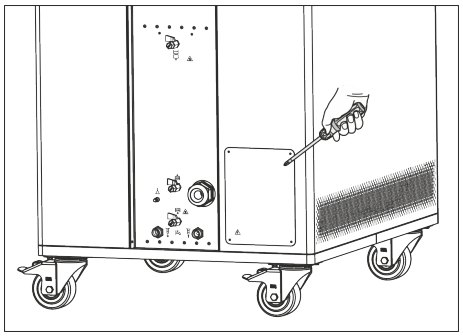


Fig. 24: Chapa de revestimiento aguas arriba de la caja de conexiones

1. Desatornille la chapa de revestimiento en el lado derecho del equipo.
2. Desatornille la tapa de la caja de conexiones.
3. Afloje la tuerca de racor del prensaestopas.
4. Introduzca el extremo del cable de alimentación a través del prensaestopas.
5. Tire del cable de alimentación hacia los bornes.
6. Abra la palanca del borne hasta el tope.

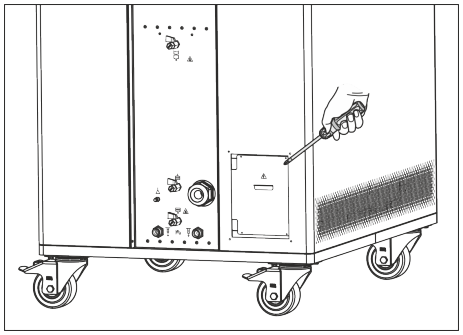


Fig. 25: Tapa de la caja de conexiones

7. Coloque el correspondiente conductor en el borne.

   Los bornes son adecuados para conductores de un solo hilo, conductores de hilo fino y conductores de hilo fino con casquillo.

8. Cierre la palanca hasta que encaje por primera vez y, de nuevo, hasta que lo haga definitivamente.
   ▶ El conductor está conectado.

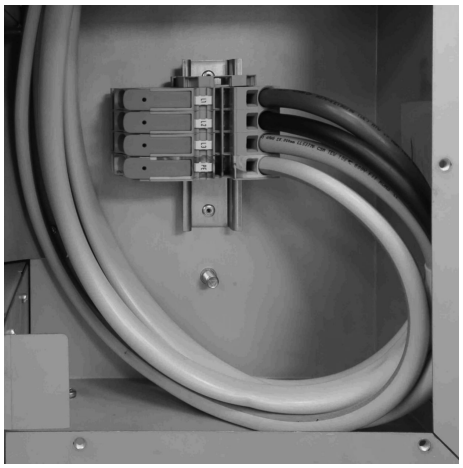


Fig. 26: Bornes en la caja de conexión

9. Conecte adecuadamente el resto de conductores.

   En la caja de conexiones hay montado un borne de puesta a tierra junto a los bornes de paso. Además, la caja de conexiones incluye un perno de puesta a tierra.

10. Apriete la tuerca de racor del prensaestopas.
11. Vuelva a atornillar la tapa en el equipo.

Campo giratorio correcto del equipo trifásico

Durante la conexión, el equipo con fuente de alimentación trifásica comprueba que el campo giratorio sea el correcto y, en caso necesario, emite una advertencia.

Prensaestopas

■ El prensaestopas instalado en el equipo es adecuado para cables de 22-31 mm de diámetro.
Para cables de 26-35 mm de diámetro, el equipo viene con un prensaestopas más grande. Para instalar el cable más grueso, retire el anillo reductor y sustituya el prensaestopas montado por el ejemplar adjunto de mayor tamaño.

5.2 Primera puesta en marcha del equipo

En el gráfico se muestra la secuencia predefinida de las entradas que son necesarias por motivos de seguridad. Las entradas deben realizarse cada vez que se cambie el líquido caloportador y en la primera puesta en marcha del equipo.

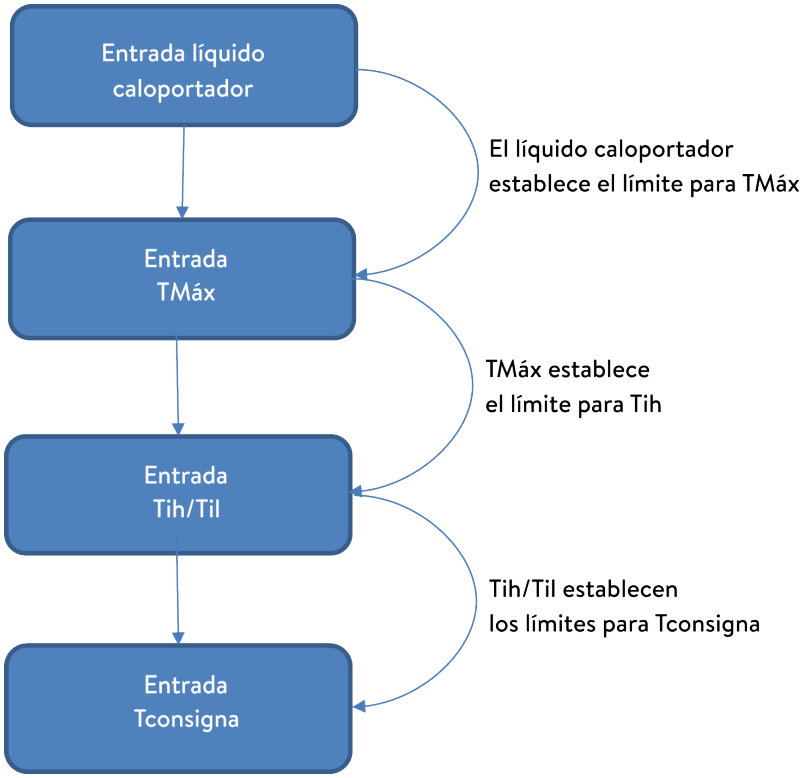


Fig. 27: Secuencia de las entradas

Conecte el equipo desde el interruptor principal solo cuando la aplicación se haya conectado completamente al sistema hidráulico y se hayan llevado a cabo todas las medidas para una puesta en servicio segura.

Encendido del equipo



Fig. 28: Pantalla de inicio

1. Encienda el equipo con el conmutador de alimentación. Suena una señal sonora.
   - ▶ A continuación, se muestra el menú de selección de idioma.



Fig. 29: Idioma del menú

2. Seleccione el [idioma del menú] deseado con las teclas de flecha arriba y abajo.

   Confirme la selección con la softkey [CONTINUAR].

   Puede cambiar el idioma del menú cuando lo desee desde el menú.

   ▶ A continuación, se muestra el menú para seleccionar la zona horaria.

3. Utilice las flechas arriba y abajo para seleccionar su [Zona horaria].

   Confirme la selección con la softkey [CONTINUAR].

   ▶ A continuación, se muestra el menú de selección del líquido caloportador.

4. Seleccione el [líquido caloportador] con las teclas de flecha arriba y abajo.

   Confirme la selección con la softkey [CONTINUAR].

   ▶ A continuación, se muestra el menú Modo de llenado.

   Los menús Modo de llenado y Modo de desgasificación solo aparecen en equipos IN XT.

5. Llene el equipo con líquido caloportador.

   ▶ A continuación, se muestra el menú Modo de desgasificación.

6. Deje que el equipo realice la desgasificación.

7. Ajuste $T_{max/Tank}$ ↳ Capítulo 6.4 «Ajuste de Tmax» en la página 92.

Cuando el equipo está en funcionamiento, se proyecta un punto luminoso rojo en el suelo debajo de la parte frontal del equipo.

Si se produce un error, el punto luminoso parpadea. En modo de espera o cuando el equipo está apagado, el punto luminoso se apaga.

5.3 Manejo del equipo con la unidad de mando

5.3.1 Ventana básica, navegación y softkeys

Ventana básica

Después de encender el equipo y de realizar los ajustes, aparece la ventana básica "simple" (sin barra de estado). Si no se realiza ninguna entrada durante unos 10 segundos, la barra de softkeys se oculta. Basta con pulsar cualquier tecla para que la barra de softkeys se muestre de nuevo.

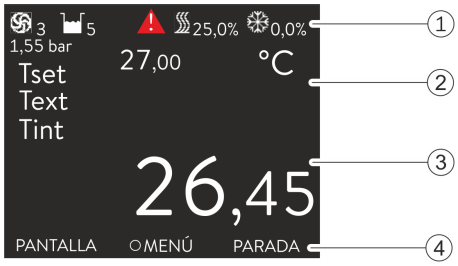


Fig. 30: Ventana básica con barra de estado y barra de softkeys

1 Barra de estado
2 Muestra la temperatura externa T_{ext} o la temperatura interna T_{int} y la temperatura nominal T_{set}.
3 Indicación en un tamaño grande de la temperatura de regulación.
4 La asignación de las softkeys se muestra en la barra de softkeys.

Las softkeys son teclas especiales que se pueden pulsar en cualquier momento, pero que pueden asumir diferentes funciones según el contexto. La función correspondiente se muestra en la pantalla, en el lugar asignado.

Barra de estado

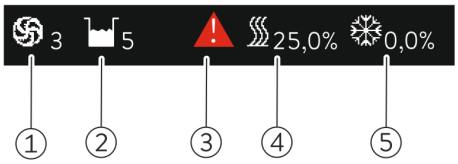


Fig. 31: Barra de estado de la ventana básica ampliada

1 Cuando la bomba está en funcionamiento, el símbolo de la bomba gira. La etapa de la bomba se muestra, además, como una cifra en Integral IN XT.
2 Indicación del nivel de llenado de líquido caloportador en el equipo
3 Un triángulo de advertencia rojo o amarillo alerta de mensajes de error, alarma o advertencia.
4 La calefacción se calienta con la potencia porcentual indicada.
5 El grupo de refrigeración enfría con la potencia porcentual indicada.

Teclas, pantalla y softkeys

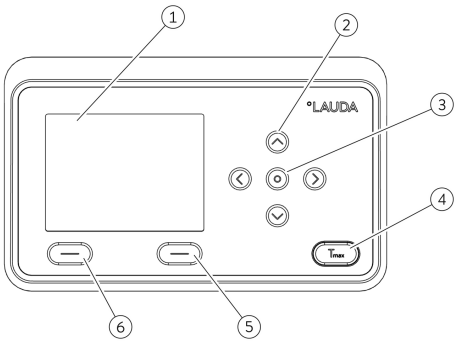
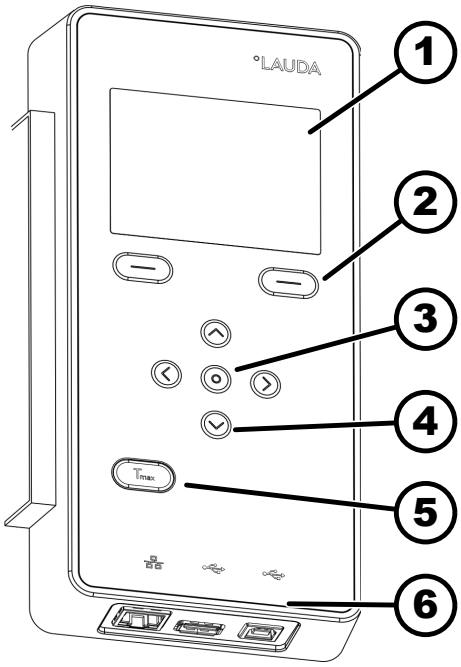


Fig. 32: Unidad de mando (versión con formato apaisado)

1 Pantalla
2 Teclas de flecha, 4 uds.
3 Tecla de introducción de datos
4 Tecla para visualizar el punto de desconexión por exceso de temperatura
5 Softkey derecha
6 Softkey izquierda

- Para pasar de la ventana básica al menú principal, pulse la tecla de introducción de datos.
- Navegación con las cuatro teclas de flecha
  - Puede desplazarse hacia arriba y hacia abajo en el menú utilizando las teclas de flecha.
  - Si está en el menú principal, pulse (varias veces) la tecla de flecha derecha [>] o la tecla de introducción de datos [MENÚ] para acceder a los submenús.
  - Si se encuentra en un submenú, puede regresar a la ventana básica pulsando varias veces la tecla de flecha izquierda [<].

Teclas, pantalla y softkeys



1 Pantalla
2 Softkey izquierda y derecha
3 Tecla de introducción de datos
4 Teclas de flecha, 4 uds.
5 Tecla para visualizar el punto de desconexión por exceso de temperatura
6 Interfaces de serie

Fig. 33: Unidad de mando

Símbolos del menú

Símbolo	Descripción
▶	El triángulo indica que existe un submenú.
🔒	El candado indica que este menú no puede modificarse.

Funcionamiento de las softkeys

En la zona inferior de la pantalla se encuentra la barra de softkeys. En función del contexto, a las softkeys se les asignan varias funciones diferentes.

Las softkeys permiten seleccionar las siguientes funciones:

- [PANTALLA] permite cambiar de una ventana a otra.
  - Ventana básica "simple" (sin barra de estado)
  - Ventana básica "ampliada" (con barra de estado)
  - Ventana de gráficos
  - Lista con `errores` y número de código
  - Lista con `advertencias` y número de código
  - Lista con `alarmas` y número de código
- [ESC] permite salir del menú y regresar a la ventana básica o salir de la ventana de introducción de datos.
- Con [MENÚ]
  - se accede al menú principal y
  - se confirma el comando de menú seleccionado, que permite profundizar en el submenú o acceder a una ventana de introducción de datos.

- [OK]
  - permite confirmar una opción en una ventana de selección y
  - confirmar un valor numérico en una ventana de introducción de datos.
- [CAMBIAR] permite modificar parámetros del equipo (p. ej., la temperatura requerida).
- Con [SELECCIONAR] se selecciona un elemento en una lista.
- [INICIO] o [PARADA] permiten conmutar entre los modos de funcionamiento *Standby* y *Funcionamiento*.
- Con [+/-] puede introducir valores negativos en una ventana de introducción de datos.
- Según el contexto, se asignan más funciones a las softkeys (p. ej., NUEVO/BORRAR en el editor del programador).

5.3.2 Ventana de introducción de datos e introducción de la temperatura requerida

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

Ventana de introducción de datos para la selección de opciones

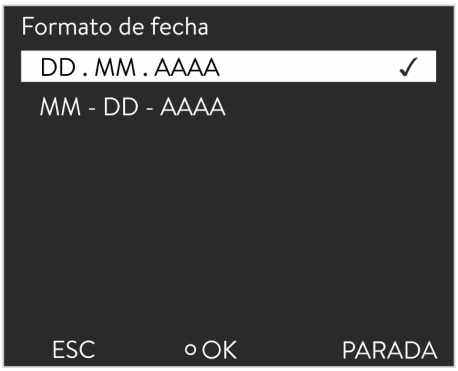


Fig. 34: Seleccionar opción

- La marca de verificación muestra la opción activa.
- La navegación por las opciones se realiza mediante las teclas de flecha [arriba] y [abajo].
- La opción seleccionada se resalta en color.
- La softkey [ESC] permite salir de la ventana de introducción de datos con o sin cambios.
- Al pulsar la tecla de introducción de datos [OK] se acepta la opción seleccionada.

Ventana de introducción de datos para un valor numérico



Fig. 35: Introducir valor

- El valor a introducir se representa en tamaño grande. El cursor situado debajo del valor parpadea.
- 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.
- Pulse las teclas de flecha [izquierda] y [derecha] para seleccionar dígitos individuales y las teclas de flecha [arriba] y [abajo] para cambiarlos.
- La softkey [+/-] permite cambiar el signo del valor.
- Los valores mostrados *Máx:* y *Mín:* indican los límites para los valores introducidos.
- La softkey [ESC] permite volver a la pantalla anterior sin realizar cambios.
- Al pulsar la tecla de introducción de datos [OK] se acepta el valor ajustado.

Introducción de la temperatura requerida

1. Presione la tecla de introducción de datos para acceder al menú.
2. Seleccione el punto de menú → *Temp. requerida*.
3. Presione la tecla de introducción de datos.
   - ▶ Se muestra una ventana de introducción de datos. El cursor situado debajo del valor de temperatura parpadea. Se muestran los rangos de temperatura superior e inferior.
4. Cambie el valor con las teclas de flecha.

   Pulse la tecla [ESC] *para regresar al menú anterior sin realizar cambios.*
5. Confirme el valor nuevo con la tecla de introducción de datos [OK].
   - ▶ El nuevo valor está activo.

5.3.3 Ventana de gráficos

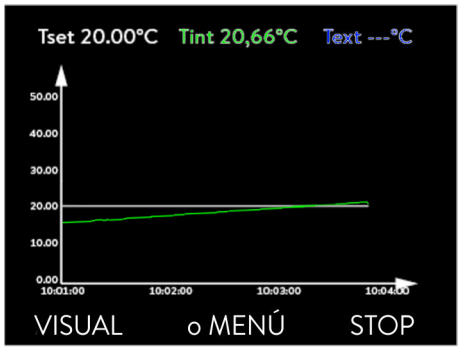


Fig. 36: Ventana de gráficos

La pantalla le ofrece la posibilidad de visualizar gráficamente los perfiles de temperatura.

Para acceder a la ventana de gráficos, pulse la softkey [Pantalla] en la ventana básica de la pantalla.

- T_{set} indica la temperatura requerida ajustada (gris).
- T_{int} indica la temperatura interna (verde) del líquido caloportador en el equipo.
- T_{ext} indica la temperatura externa (azul oscuro) del líquido caloportador en la aplicación.
- Las teclas de flecha permiten desplazar el gráfico en cualquier dirección.

Edición de la ventana de gráficos

1. Presione la tecla de introducción de datos para acceder al menú.
2. Seleccione el punto de menú → *Gráfico*.
   - ▶ Se abre el submenú Gráfico.



Fig. 37: Menú Gráfico

En este submenú puede adaptar la ventana de gráficos a sus necesidades.

- [Valores pantalla]: T_{set}, T_{int}, T_{ext} y T_{ext2}.
  Aquí define las temperaturas que desea visualizar en el gráfico.
- [Tiempo de muestreo]: 2 s (máximo 50 min), 10 s (máximo 4 h), 30 s (máximo 12 h), 1 min (máximo 24 h) o 2 min (máximo 48 h).
  Aquí define cada cuánto tiempo se debe tomar una nueva medida de temperatura.
- [Eje tiempo]: auto, 9 min, 45 min, 2 h15 min, 4 h30 min , 9 h, 24 h o 48 h.
  Aquí define el intervalo de tiempo que desea visualizar dentro de la parte visible de la ventana de gráficos (corresponde al escalado del eje x).

- [Escala temp.]: automática o manual.
  Aquí define el rango de temperatura que desea visualizar dentro de la parte visible de la ventana de gráficos.
  - [Autom.]: el tamaño del área de gráficos visible se adapta automáticamente a las cambiantes curvas de temperatura.
  - Si se selecciona el ajuste automático, el siguiente punto de menú (Límites temp.) no se visualiza.
- [Límites temp.]: Escala temp. mín. y Escala temp. máx.
  Aquí define de forma manual el eje de tiempo que desea visualizar dentro de la parte visible de la ventana de gráficos.

5.3.4 Manejo del equipo con Command Touch

El equipo puede manejarse además con la unidad de mando a distancia Command Touch (accesorio).

¡ADVERTENCIA!
Inicio del equipo realizado con la unidad de mando a distancia.

Escaldadura, congelación

- Ponga la unidad de mando local en standby.

Los equipos accesorios, unidad de llenado y vaciado y control de flujo no están implementados en la unidad de mando a distancia Command Touch.

5.4 Ajuste del líquido caloportador

¡ADVERTENCIA!
Sobrecalentamiento del líquido caloportador por entrada errónea del punto de desconexión por exceso de temperatura $T_{Máx}$ para el circuito hidráulico.

Incendio

- Ajuste el punto de desconexión por exceso de temperatura del circuito hidráulico 5 K por encima del límite superior del rango de temperatura de su aplicación. En cualquier caso, nunca por encima del límite superior del rango de temperatura de trabajo del líquido caloportador.

La siguiente indicación solo es relevante para el equipo Integral T:

¡ADVERTENCIA!
Sobrecalentamiento del líquido caloportador por entrada errónea del punto de desconexión por exceso de temperatura $T_{Máx}$ para el circuito hidráulico.

Incendio

- En el menú del equipo, ajuste el líquido caloportador utilizado. Ajuste el punto de desconexión por exceso de temperatura por debajo del punto de inflamación del líquido caloportador.

La siguiente indicación solo es relevante para el equipo Integral XT:

¡ADVERTENCIA!
Sobrecalentamiento del líquido caloportador por entrada errónea del punto de desconexión por exceso de temperatura $T_{Máx\ depósito}$ para el recipiente de expansión.

Incendio

- En el menú del equipo, ajuste el líquido caloportador utilizado. Ajuste el punto de desconexión por exceso de temperatura $T_{Máx\ depósito}$ por debajo del punto de inflamación del líquido caloportador.

En el menú del equipo, ajuste el líquido caloportador utilizado. Este proceso carga los valores introducidos en el software en el control del equipo.

Los valores introducidos del líquido caloportador son los siguientes:

- el punto de inflamación,
- la viscosidad,
- la densidad,
- la capacidad de calentamiento específico,
- los valores límite del rango de temperatura de trabajo en el circuito hidráulico,
- los valores límite del rango de temperatura en el recipiente de expansión (solo para Integral XT).

Si selecciona el ajuste del líquido caloportador [Indefinido], puede introducir las propiedades de un nuevo líquido caloportador en el punto de menú [Definir líquido caloportador].

Personal: ■ Personal operario

1. Presione la tecla de introducción de datos para acceder al menú.
2. Seleccione los puntos de menú → *Parámetros* → *Fluido* → *Seleccionar fluido*.
   ▶ Se muestra una lista con los líquidos caloportadores permitidos para el equipo.

3. Desplácese para marcar un líquido caloportador.

Pulse la tecla [ESC] *para regresar a la ventana básica sin realizar cambios.*

4. Confirme la selección con la tecla de introducción de datos [OK].
   - ▶ La selección se señala con una marca de verificación.
5. En el punto de menú → *Mostrar propiedades del fluido* puede ver las propiedades del líquido caloportador.

Ajuste inmediato de TMáx

Después de seleccionar el líquido caloportador, ajuste de inmediato los puntos de desconexión por exceso de temperatura $T_{Máx/depósito}$ ↳ Capítulo 6.4 «Ajuste de Tmax» en la página 92.

5.5 Llenado del equipo con líquido caloportador

LAUDA declina toda responsabilidad por los daños que se puedan derivar del uso de un líquido caloportador inapropiado.

No mezcle diferentes líquidos caloportadores.

Si es necesario, utilice un embudo para llenar el equipo con líquido caloportador.
En ↳ «Llenado con bomba de presión» en la página 79 se describe cómo llenar un equipo con una bomba de presión (obligatorio para IN 2560 XTW)

El llenado de equipos con superposición de presión se describe en ↳ «Llenado con líquido caloportador» en la página 152.

¡PELIGRO!
Utilización de un líquido caloportador inapropiado

Incendio

- Elija un líquido caloportador cuyo margen de temperatura sea adecuado para el margen de temperatura de su aplicación.

¡ADVERTENCIA!
Sobrecalentamiento del líquido caloportador

Incendio

- Debe ajustar en el menú del equipo el líquido caloportador utilizado.



¡ADVERTENCIA!
Sobrecalentamiento del líquido caloportador por entrada errónea para el punto de desconexión por exceso de temperatura Tmax

Incendio

- Ajuste el punto de desconexión por temperatura excesiva 5 K por encima del límite superior del rango de temperatura de su aplicación. El punto de desconexión por exceso de temperatura debe estar por debajo del punto de inflamación del líquido caloportador utilizado.



¡ADVERTENCIA!
Salpicaduras de líquido caloportador

Lesiones en los ojos

- Siempre que se efectúen trabajos en el equipo es preciso llevar puestas unas gafas de protección apropiadas.



¡ADVERTENCIA!
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.



¡ADVERTENCIA!
Rebosamiento de líquido caloportador por aumento de volumen debido al calentamiento

Escaldadura, electrocución

- Tenga en cuenta el aumento de volumen debido al calentamiento del líquido caloportador.

¡ATENCIÓN!
Salida de líquido caloportador

Resbalón

- El grifo de vaciado debe estar cerrado.

¡ATENCIÓN!
Salida de líquido caloportador por el tubo de rebose

Resbalón

- Utilice un recipiente colector en el rebosadero.

Los líquidos caloportadores se dilatan al calentarse (aprox. un 10 % cada 100 °C). Si hay conectada una aplicación externa, toda la dilatación tiene lugar en el depósito del termostato.

- Evite la presencia de fuentes de ignición en las inmediaciones de la tapa y la manguera del rebosadero.
- No debe haber acumulaciones de gas en el sistema de la aplicación externa.

Indicaciones para llenar el equipo

- Es posible rellenar durante el funcionamiento.
- Use el termostato solo si es posible el flujo en el sistema de la aplicación externa. Abra todas las llaves de cierre de la aplicación externa.
- Durante el llenado, el equipo puede desbordarse si la aplicación externa está situada por encima del equipo y se interrumpe el llenado (p. ej., debido a una interrupción del suministro eléctrico). Puede haber incluso mayores cantidades de aire en la aplicación externa que permitan que el líquido fluya hacia atrás. En caso de duda, debe conectarse una llave de cierre a la conexión inferior de la aplicación.
- Una válvula de purga de aire Fig. 38 puede facilitar significativamente el proceso de purga de aire. Para esto, abra la válvula periódicamente con cuidado y deje salir el gas/aire hasta que salga líquido de la válvula. Después, vuelva a cerrar la válvula de purga de aire. Recoja el líquido en un recipiente adecuado. Vuelva a accionar la válvula en intervalos regulares hasta que ya no salga aire.

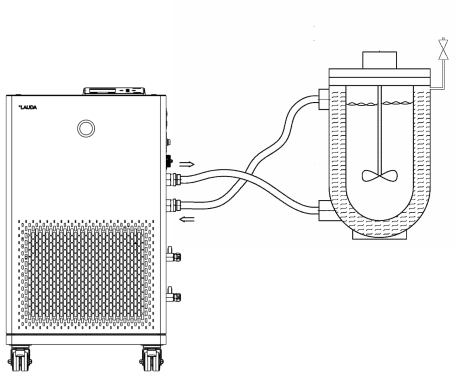


Fig. 38: Aplicación con válvula de purga de aire

Indicaciones sobre el modo de llenado en Integral XT

- El modo de llenado (solo para Integral XT) le ayuda a llenar el equipo. Los mensajes en la pantalla le guían a través del proceso de llenado. Siga las instrucciones y pase de pantalla con la softkey [>>].
- Además, el modo de llenado elimina las burbujas de gas y de aire del circuito de regulación de temperatura. La bomba arranca automáticamente en el nivel 2 (IN 2560 XTW/PW: nivel de la bomba 4 activado) y se apaga unos instantes cada 45 segundos para mejorar la purga de aire. La calefacción y el grupo de refrigeración están desconectados. Observe el indicador de presión y el indicador de nivel hasta que el nivel ya no baje, el indicador de presión ya no suba y el símbolo de desgasificación ya no se muestre durante al menos dos minutos. La purga de aire dura al menos unos minutos y puede durar más de una hora en condiciones desfavorables con aplicaciones externas de gran volumen y alta viscosidad.
- Con termostatos para altas temperaturas, se conmuta entre los distintos recorridos hidráulicos cada 20 segundos. Esto produce un zumbido que dura unos 5 segundos. La presión visualizada cambia periódicamente.

Llenado de un equipo vacío

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

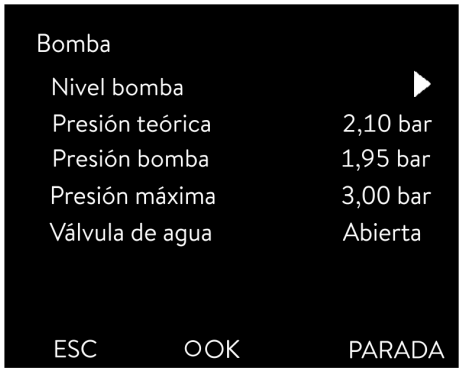


Fig. 39: Menú Bomba de Integral XT

1. Cierre el/los grifo(s) de vaciado. Para ello, gire el grifo en el sentido de las agujas del reloj.
2. Conecte una manguera apropiada (líquido caloportador/temperatura) en el racor de rebose del equipo.
3. Introduzca esta manguera en un bidón adecuado para recoger el líquido caloportador rebosado.
4. Conecte el equipo.

   Ponga el Integral T en standby.

   ▶ Solo para Integral XT: Si el depósito está vacío (nivel 0), nada más conectar el equipo se activa de inmediato el *modo de llenado*.
5. Retire la tapa del depósito. En caso necesario, utilice un embudo para llenarlo.
6. Vierta con cuidado el líquido caloportador. Compruebe el indicador de nivel de llenado y no llene el equipo en exceso.

   Recomendación: llene el equipo hasta el nivel 6.
7. Integral T: conecte la bomba y llene de esta forma la aplicación. El nivel del equipo baja.
8. Llene con cuidado el líquido caloportador. Compruebe el indicador de nivel de llenado y no llene el equipo en exceso.

   El equipo emite una señal sonora a partir del nivel 10 en el caso de Integral T y del nivel 11 en el caso de Integral XT. Al principio, la señal sonora se emite en intervalos de tiempo más largos. A partir del nivel 12, la señal sonora se repite en intervalos más cortos. Si se **alcanza el nivel de llenado máximo**, se emite una señal continua.

Llenado con bomba de presión

> *Indicación relativa al llenado del IN 2560 XTW*
> *El IN 2560 XTW solo se puede llenar mediante bomba de presión; en el resto de equipos, esto es opcional.*

Para los líquidos caloportadores no inflamables recomendamos la bomba de barril B2 Vario de la empresa Lutz.
El llenado se lleva a cabo mediante el racor de llenado con válvula de retención.

El equipo de termorregulación está desconectado y el aire comprimido no es necesario para el llenado.

1. Monte completamente el circuito hidráulico (con aplicación, mangueras, equipo de termorregulación y cualquier equipo adicional).
2. Prepare el líquido caloportador.
3. Sumerja la bomba de presión en el recipiente que contiene el líquido caloportador.



4. Desatornille la caperuza de cierre del racor de llenado del equipo. Consulte la posición "Racor de llenado con válvula de retención" en los gráficos de los equipos Fig. 8 o Fig. 9.
5. Conecte la bomba del barril al racor de llenado del equipo (rosca exterior G 3/8").
6. Abra el grifo de llenado. Para ello, gire el grifo en sentido contrario al de las agujas del reloj.
7. Conecte el equipo de termorregulación con el conmutador de alimentación y póngalo en standby.
   Presente el nivel de llenado del equipo de termorregulación en la pantalla y observe el nivel de llenado durante el llenado.
8. Llene el equipo de termorregulación con la bomba de presión.
9. Cuando se alcance el nivel de llenado deseado, cierre el grifo del racor de llenado. Desconecte la bomba de presión. Retire la bomba de presión y enrosque la caperuza de cierre.
10. Después del llenado, debe desgasificar el líquido caloportador.

Con Integral XT: Rellenar el líquido caloportador

1. Si el equipo no está completamente vacío, el *modo de llenado* se puede activar manualmente. → *Menú principal* → *Modo de llenado* → *Iniciar llenado*.

Debe bombearse líquido caloportador a la aplicación.

2. Seleccione los puntos de menú → *Modo de llenado* → *Iniciar llenado* → *Iniciar bomba*.

   Es posible que tenga que seleccionar [Borrar alarma] en el menú [Modo de llenado].

   ▶ El líquido caloportador se bombea a través de la aplicación externa.
3. Llene con líquido caloportador hasta alcanzar el nivel de líquido deseado. Mientras tanto, deje que la bomba siga funcionando.

   El grupo de refrigeración está desconectado. La temperatura de avance puede aumentar por encima de la temperatura requerida debido a la aportación de calor en la bomba.

4. [Finalizar llenado] pone fin al modo de llenado y detiene la bomba.
   [Parar bomba] permite detener la bomba.

Al rellenar durante el funcionamiento, no es necesario iniciar el modo de llenado. Si es necesario, ponga el equipo en standby. Para esto, pulse la softkey [PARADA].

Solo para Integral XT
Si el [modo de llenado] *está activo, el equipo no calienta o no enfría. No podrá poner en funcionamiento el equipo hasta haber finalizado el* [modo de llenado].

5.6 Desgasificación del líquido caloportador (expulsión de líquidos con punto de ebullición bajo)

Esta sección es relevante para:

- Equipos Integral XT

Tenga en cuenta:

- Desgasifique con cuidado (lentamente) y minuciosamente, sobre todo en el caso de líquidos con una alta proporción de líquidos con punto de ebullición bajo.
- No debe haber acumulaciones de gas en el sistema de la aplicación externa. Compruébelo reduciendo la potencia de la bomba en uno o dos niveles. Al hacerlo, el indicador de nivel del equipo no debe subir.
- Para ampliar el rango de temperatura del líquido caloportador utilizado, se recomienda un recubrimiento de nitrógeno en el recipiente de expansión.
- Ventile el lugar de emplazamiento. Pueden generarse vapores nocivos para la salud.

¡PELIGRO!
Líquido caloportador caliente en el recipiente de expansión

Incendio

- Realice una desgasificación con el modo de desgasificación.

Descripción del modo de desgasificación

Personal:
- Personal especializado

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

Principio: Durante la desgasificación, el líquido caloportador está en ebullición. Puede salir gas en varios puntos del circuito. Por ejemplo, en la calefacción o en un punto de estrangulamiento.

El equipo Integral XT está equipado con un separador gravitacional aguas arriba de la bomba a través del cual el gas llega al recipiente de expansión.

Para una desgasificación más rápida del IN 2560 XTW, recomendamos una capa de gas inerte ↳ Capítulo 6.26 «Funcionamiento con capa de gas inerte» en la página 145.

Para desgasificar el líquido caloportador, también se puede utilizar aire comprimido en lugar de un gas inerte.

Los siguientes parámetros se ajustan automáticamente en el modo de desgasificación:

- El nivel de la bomba está en el nivel 2 (para IN 2560 XTW/PW: Nivel de la bomba 4) ajustado. Cambie el nivel de la bomba solo si es necesario.
  Tenga cuidado al seleccionar el nivel de la bomba en combinación con aplicaciones externas sensibles a la presión (p. ej., aparatos de vidrio).
- La potencia calorífica se reduce a aprox. el 50 % de la potencia calorífica total del termostato de proceso.
- El grupo de refrigeración está desconectado. La temperatura de avance puede aumentar por encima de la temperatura requerida debido a la aportación de calor en la bomba.
- La bomba se desconecta brevemente y se vuelve a conectar cada 45 segundos aprox.
- No utilice la regulación de la presión. Tenga en cuenta la presión máxima.

Desgasificación

1. Después de llenar y ventilar, caliente el líquido caloportador hasta 20 K por encima de la temperatura máxima de trabajo posterior.

   Introduzca la nueva temperatura requerida y confírmela.

   - *Tenga en cuenta el rango de temperatura de trabajo máximo del líquido caloportador.*
   - *Tenga en cuenta el rango de temperatura de trabajo máximo de la aplicación externa conectada.*
   - *Para acelerar la desgasificación, se puede utilizar una capa de gas inerte en el IN 2560 XTW.*

   Véase ↳ Capítulo 6.26 «Funcionamiento con capa de gas inerte» en la página 145.

2. Inicie el modo de desgasificación.

   Seleccione en el menú → *Modo de desgasificación* → *Iniciar desgasificación*.

   ▶ Se inicia la desgasificación.

   Para facilitar la expulsión del líquido con bajo punto de ebullición durante la desgasificación, puede ser útil abrir la tapa del depósito para que el vapor salga más fácilmente (si es necesario, utilice la aspiración de aire). En este estado de funcionamiento, compruebe constantemente el equipo, asegúrese de mantener las fuentes de ignición alejadas de la abertura de llenado y proteja al personal operario de salpicaduras (p. ej., coloque la tapa en diagonal sobre la abertura de llenado). Utilice los equipos de protección personal apropiados o ropa protectora. Una vez completada la desgasificación, cierre de nuevo la abertura de llenado con la tapa del depósito.

3. El final de la desgasificación se alcanza cuando la temperatura de avance se acerca a la temperatura requerida (< 10 K) y no sigue aumentando.

   El final de la desgasificación también se alcanza cuando la temperatura de avance ha superado la temperatura requerida debido al autocalentamiento.

4. Finalice el modo de desgasificación con → *Modo de desgasificación* → *Finalizar desgasificación*.

   ▶ El equipo se encuentra en standby. Todos los parámetros descritos anteriormente se conservan con los ajustes actuales.

Desgasificación automática

Si es necesario, el equipo realiza la desgasificación automáticamente. Si el equipo detecta gas en el sistema hidráulico, primeramente se reducen la potencia calorífica y refrigerante o se desconectan por completo temporalmente. Si la presión de la bomba desciende bruscamente (una clara señal de desgasificación), la velocidad de la bomba se limita y es posible que la bomba se apague brevemente. Cuando finaliza la desgasificación automática, el equipo reanuda su funcionamiento automáticamente.

5.7 Ajuste de la energía de elevación del líquido caloportador

¡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.

Ajuste de la energía de elevación en Integral T

Esta sección es relevante para:

- Equipos Integral T

Antes de la conexión, gire la rueda de ajuste de derivación completamente en el sentido contrario a las agujas del reloj.

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

En los equipos Integral T, la energía de elevación se ajusta mediante la derivación en el lado derecho del equipo. La derivación permite el funcionamiento con una aplicación sensible a la presión.

1. Para aumentar la energía de elevación y, con ello, la presión en la aplicación externa, gire la rueda de ajuste de derivación en el sentido de las agujas del reloj hasta alcanzar la presión deseada (< permitida) para la aplicación externa.

   Para esto, observe los cambios en la indicación [Presión bomba] *en la pantalla.*

   Para ver la presión de la bomba, seleccione los puntos de menú → *Bomba* → *Presión bomba*.

   Se muestra la presión actual de la bomba en el avance. Aquí no se puede realizar ningún ajuste.

Ajuste de la etapa de la bomba

Esta sección es relevante para:

- Equipos Integral IN XT

La bomba del equipo puede ajustarse mediante diferentes niveles. Esto permite optimizar la energía de elevación y la presión de elevación, la generación de ruido y la aportación de calor de origen mecánico.

Si ha conectado una aplicación sensible a la presión, debe utilizar los ajustes [Presión nominal] *(* → *Bomba* → *Control de presión* → *Presión nominal) y* [Presión máxima] *del menú Bomba.*

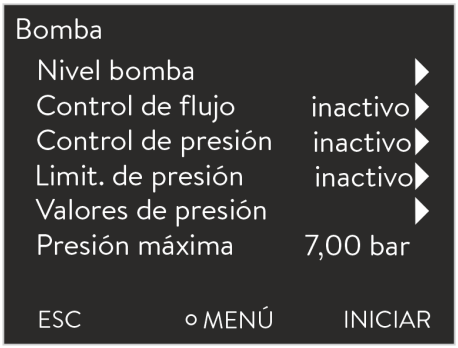


Fig. 40: Menú Bomba Integral IN XT

Entradas del menú Bomba

- Nivel bomba
- Control de flujo
  - El menú Control de flujo solo aparece si está conectado un regulador de paso continuo (por ejemplo, FC 80 MID).
- Regulación de la presión con ventana de introducción de datos para la presión nominal de la bomba
  - Como alternativa a los 8 niveles de potencia de la bomba, se ofrece un funcionamiento con regulación de la presión. El equipo regula entonces a la presión teórica ajustada y permite una alimentación cuidadosa de una aplicación sensible a la presión.
  - Si ha conectado una aplicación sensible a la presión, debe introducir un valor en esta ventana de introducción de datos. Este valor en bares depende de la sensibilidad de su aplicación. Si introduce un valor nominal de 0 bar, la regulación de la presión se desconecta.

- Limit. de presión
  - En caso de funcionamiento con etapa de la bomba o regulador de paso continuo, aquí puede ajustarse un límite al que se limita la presión de la bomba. Este ajuste solo está activo si el control de presión está desactivado.
  - Si ha conectado una aplicación sensible a la presión, debe introducir un valor en esta ventana de introducción de datos. Este valor en bares depende de la sensibilidad de su aplicación. Si introduce un valor de 0 bar, la limitación de la presión se desconecta.
- Valores de presión

  Aquí no se puede realizar ningún ajuste.
  - Presión bomba: Muestra la presión actual de la bomba en el avance.
  - Presión flujo DFR

    Indica la presión medida actualmente en la salida del regulador de paso continuo. Este menú solo aparece si está conectado un regulador de paso continuo.
  - Ethernet externo y Analógico externo: Muestra la presión medida externamente e introducida a través de la interfaz.
- Presión máxima
  - Los datos sirven para proteger su aplicación. La presión máxima debe configurarse de tal forma que la aplicación conectada no resulte dañada. La presión nominal y la limitación de presión deben ser inferiores a la presión máxima. Si se supera la presión máxima que ha introducido, el equipo se desconecta. La bomba, la calefacción y el grupo de refrigeración se desconectan.

Ajuste de la etapa de la bomba

Personal:
- Personal operario

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

En los equipos IN 2560 XTW e IN 2560 PW solo pueden ajustarse las etapas de la bomba 4-8.

1. Presione la tecla de introducción de datos para acceder al menú.
2. Seleccione los puntos de menú → *Bomba* → *Nivel bomba*.
   - ▶ Se muestran los niveles de la bomba 1 a 8. El nivel de la bomba activo actualmente se muestra invertido.
3. Seleccione uno de los niveles de la bomba mostrados.
   - ▶ El nivel de la bomba seleccionado pasa a estar directamente activo. No es necesario confirmarlo aparte.
4. Pulse la softkey [ESC] para regresar a la ventana básica o la tecla de flecha izquierda [<] para regresar al menú Bomba.

6 Funcionamiento

6.1 Indicaciones de advertencia generales

¡PELIGRO!
Líquido caloportador caliente en el recipiente de expansión

Incendio

- Durante el funcionamiento, mantenga cerrada la tapa del recipiente de expansión.

¡PELIGRO!
Rebosamiento de líquido caloportador a alta temperatura

Incendio

- En el rebosadero debe haber conectada una manguera dirigida a un recipiente colector.
- El recipiente colector y la manguera de conexión deben ser adecuados para soportar la temperatura máxima del líquido caloportador.
- Evite las fuentes de ignición en las inmediaciones del recipiente colector.

¡ADVERTENCIA!
Salpicaduras de líquido caloportador

Lesiones en los ojos

- Siempre que se efectúen trabajos en el equipo es preciso llevar puestas unas gafas de protección apropiadas.

¡ADVERTENCIA!
Salida de líquido caloportador en ebullición a través del racor de llenado

Cauticación, quemadura

- Si el líquido caloportador está caliente, no se permite añadir a este líquido alguno.

¡ADVERTENCIA!
Sobrecalentamiento del líquido caloportador

Incendio

- Debe ajustar en el menú del equipo el líquido caloportador utilizado.

¡ADVERTENCIA!
No se detecta si la protección contra temperatura excesiva o la protección contra nivel bajo no funcionan

Quemadura, escaldadura, incendio

- Comprobar periódicamente la función Tmáx y la protección contra nivel bajo.

¡ADVERTENCIA!
Explosión del circuito de refrigeración por temperatura ambiente demasiado alta en reposo

Colisión, corte, daños en el equipo

- Tenga en cuenta los valores admisibles para la temperatura de almacenamiento y la temperatura de funcionamiento.

¡ATENCIÓN!
Contacto con piezas calientes/frías del equipo y los accesorios

Quemadura, congelación

- No toque las piezas marcadas con el símbolo de advertencia "Caliente".

¡ATENCIÓN!
Inicio automático del equipo con el temporizador

Escaldadura, congelación, lesiones

- Antes de usar el temporizador, asegúrese de que todos los preparativos necesarios para utilizar el equipo conforme al uso apropiado se hayan llevado a cabo.

¡AVISO!
Salida de refrigerante en el circuito de agua de refrigeración

Daños en el equipo

- En caso de puesta fuera de servicio o de peligro de congelación, vacíe el circuito de agua de refrigeración del grupo de refrigeración usando aire comprimido o un aspirador de polvo industrial (resistente al agua). Para ello, haga circular aire comprimido a través del circuito.

La siguiente indicación solo es relevante para el equipo Integral T:

¡ATENCIÓN!
Explosión del consumidor externo

Escaldadura, congelación

- Ajuste la presión de la bomba con la derivación.

Las siguientes indicaciones solo son relevantes para el equipo Integral XT:

- Puede aumentar o disminuir la presión de la bomba mediante los niveles de la bomba.
- Puede limitar la presión de la bomba con la regulación de la presión.
- En el caso de aplicaciones externas sensibles a la presión (p. ej., aparatos de vidrio) con una presión de servicio máxima admisible inferior a la presión máxima de la bomba (presión de 3,5 bar para Integral T y 7,0 bar para Integral XT), las mangueras de la aplicación externa deben colocarse de manera que no queden acodadas ni aplastadas. Además, debe instalarse una válvula de seguridad independiente para la descarga de presión con el objetivo de evitar funcionamientos incorrectos.
- Para asegurar la regulación de la temperatura en cargas elevadas (> 70 % de refrigeración), se debe garantizar un caudal suficientemente elevado (nivel de bomba 4), sobre todo en viscosidades superiores a 50 mm^2/s. En equipos potentes, como los modelos Integral IN 2560 XTW e IN 2560 PW, se debe ajustar como mínimo el nivel de bomba 6.
- Haga funcionar el equipo preferentemente con una etapa de la bomba elevada (mínimo a al nivel de bomba 4, aunque cuanto más alto, mejor). Si la presión del avance para la aplicación sube demasiado, abra (si procede) la derivación interna del equipo de termorregulación.
- El mensaje de error "Evaporador congelado" indica que el caudal del equipo es demasiado bajo o que las temperaturas son muy fluctuantes (véase también ↳ Capítulo 10.3 «Resolución de problemas» en la página 167).
- Si al emplear líquidos caloportadores que no pertenezcan a LAUDA aumenta su viscosidad por encima de 50 mm^2/s dentro del rango de temperatura de trabajo deseada (por ejemplo, la mezcla de agua y glicol a temperaturas inferiores a -25 °C), debe indicar el coeficiente de viscosidad de este líquido caloportador en el equipo de termorregulación (véase también ↳ Más información en la página 74). Al usar una mezcla de agua y glicol como líquido caloportador, se puede elegir como alternativa LAUDA Kryo 30.
- Si en caso de carga elevada se necesita un flujo bajo, LAUDA recomienda instalar un regulador de paso continuo. Para líquidos caloportadores con conductividad eléctrica, utilice el regulador de paso continuo FC 80 MID (número de pedido LAUDA: L003217). Para otros líquidos caloportadores, utilice el regulador de paso continuo FC 80 C (número de pedido LAUDA: L004110).
  El regulador de paso continuo asegura un flujo suficiente en el equipo de termorregulación a través de su derivación electrónica interna.

Tenga en cuenta:

- Solo está permitido mover el equipo en estado vacío. Para esto, debe poner el equipo fuera de servicio.

6.2 Modos de funcionamiento

Hay disponibles dos modos de funcionamiento para los equipos.

- En el *modo de funcionamiento*, los componentes del equipo están en marcha.
- En el *modo de standby*, todos los componentes del equipo están desconectados. Únicamente la pantalla del equipo recibe alimentación eléctrica. Este modo de funcionamiento es adecuado, por ejemplo, para llevar a cabo ajustes generales.



Si se ha iniciado un programa, el modo de standby lo pausa. Tras activar el modo de funcionamiento, el programa se debe reanudar manualmente.

6.3 Estructura del menú

Indicación: Dependiendo del tipo de equipo o del equipamiento, es posible que no se muestren todos los puntos de menú.

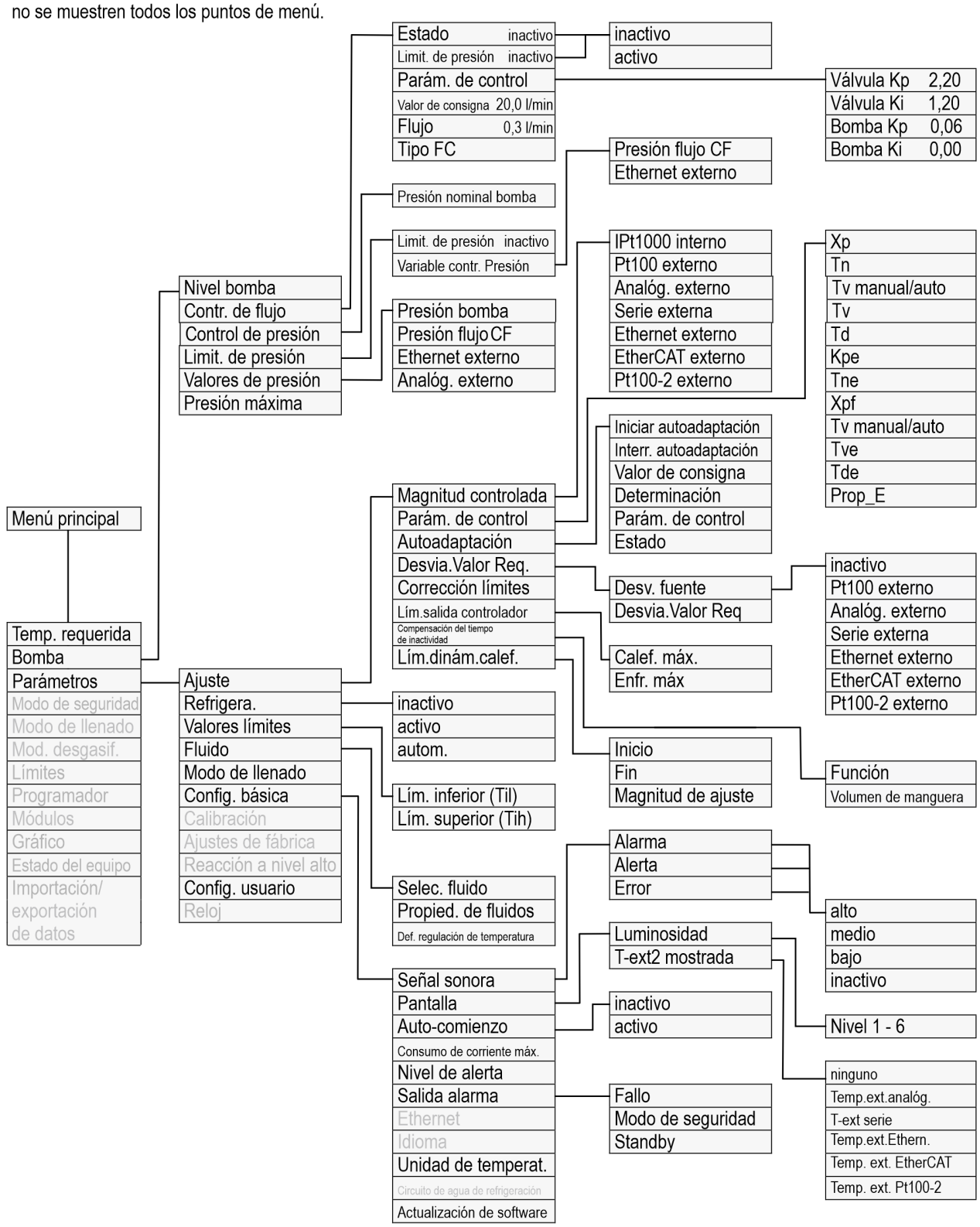


Fig. 41: Menú, parte 1

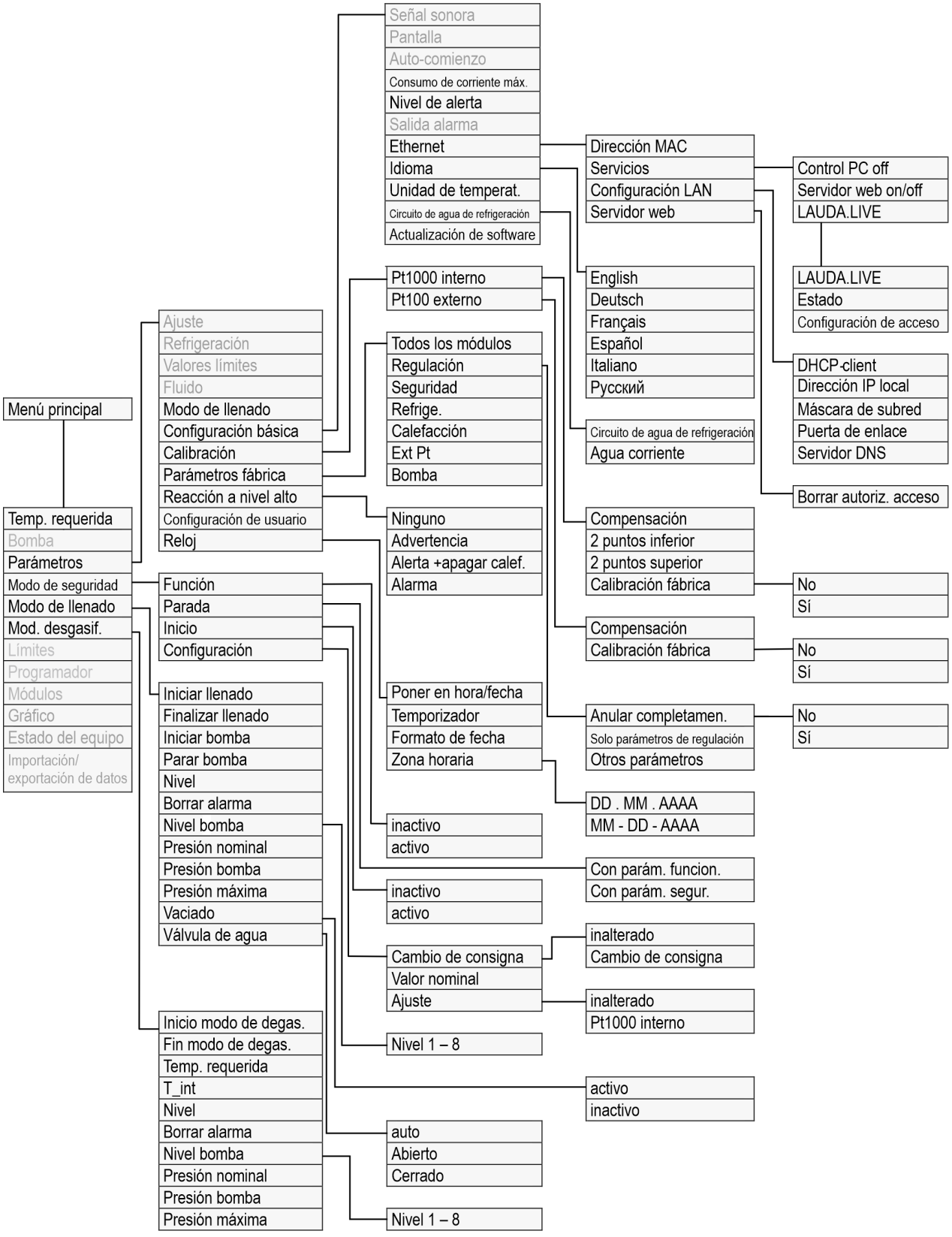


Fig. 42: Menú, parte 2, continúa de la página anterior

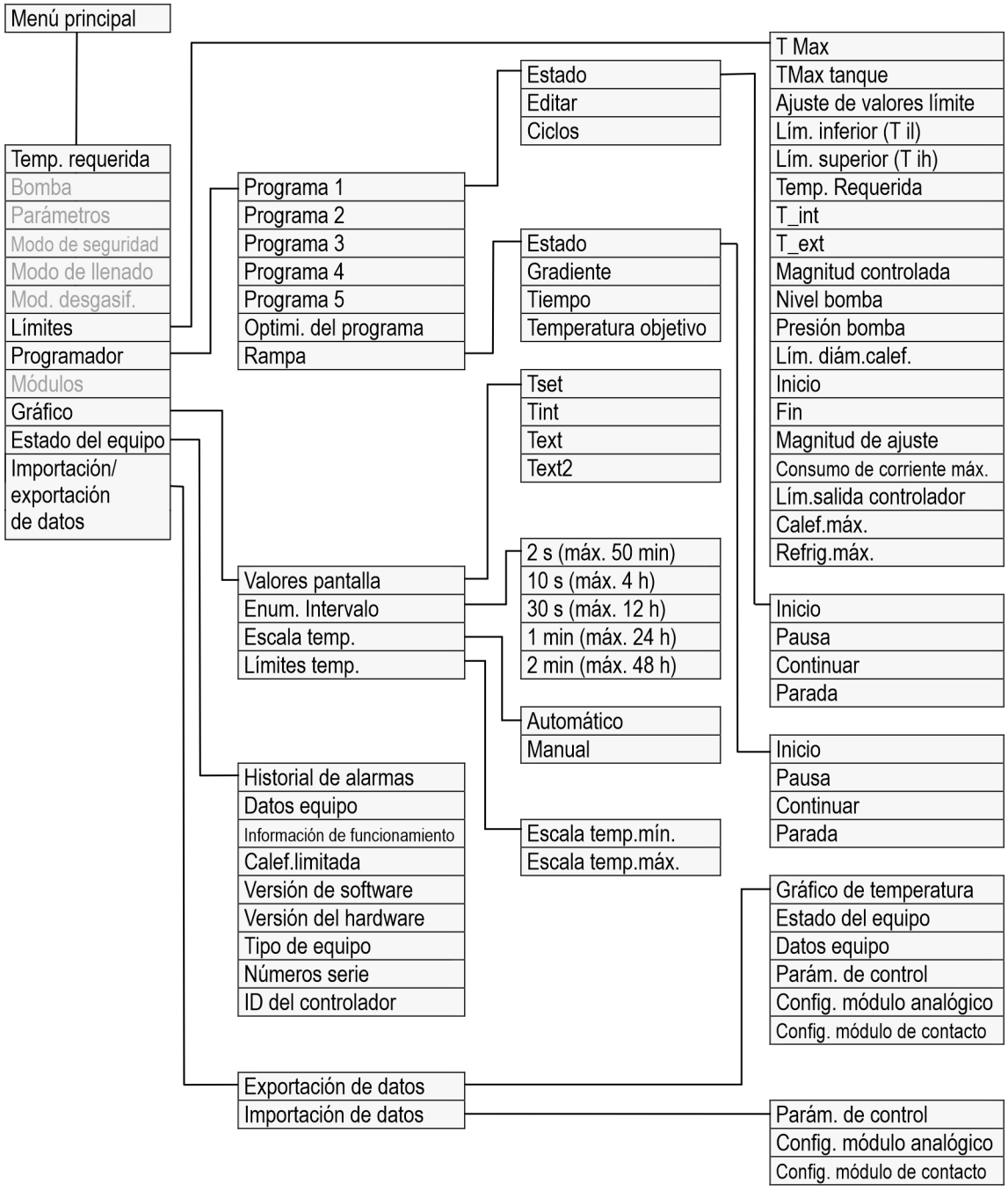


Fig. 43: Menú, parte 3, continúa de la página anterior

6.4 Ajuste de Tmax

¡ADVERTENCIA!
Sobrecalentamiento del líquido caloportador por entrada errónea del punto de desconexión por exceso de temperatura $T_{Máx}$ para el circuito hidráulico.

Incendio

- Ajuste el punto de desconexión por exceso de temperatura del circuito hidráulico 5 K por encima del límite superior del rango de temperatura de su aplicación. En cualquier caso, nunca por encima del límite superior del rango de temperatura de trabajo del líquido caloportador.

La siguiente indicación solo es relevante para el equipo Integral T:

¡ADVERTENCIA!
Sobrecalentamiento del líquido caloportador por entrada errónea del punto de desconexión por exceso de temperatura $T_{Máx}$ para el circuito hidráulico.

Incendio

- En el menú del equipo, ajuste el líquido caloportador utilizado. Ajuste el punto de desconexión por exceso de temperatura por debajo del punto de inflamación del líquido caloportador.

La siguiente indicación solo es relevante para el equipo Integral XT:

¡ADVERTENCIA!
Sobrecalentamiento del líquido caloportador por entrada errónea del punto de desconexión por exceso de temperatura $T_{Máx\ depósito}$ para el recipiente de expansión.

Incendio

- En el menú del equipo, ajuste el líquido caloportador utilizado. Ajuste el punto de desconexión por exceso de temperatura $T_{Máx\ depósito}$ por debajo del punto de inflamación del líquido caloportador.

Personal: ■ Personal especializado

El valor límite para los valores $T_{Máx}$ (Integral T y XT) y los valores $T_{Máx\ depósito}$ (solo Integral XT) se define automáticamente en cuanto se selecciona el líquido caloportador en el menú del equipo.

Por lo tanto, los rangos de valores ajustables de $T_{Máx}$ y $T_{Máx\ depósito}$ están limitados por el líquido caloportador. Puede reducir los valores de $T_{Máx}$ y $T_{Máx\ depósito}$, pero no ajustarlos por encima de los valores límite predefinidos.

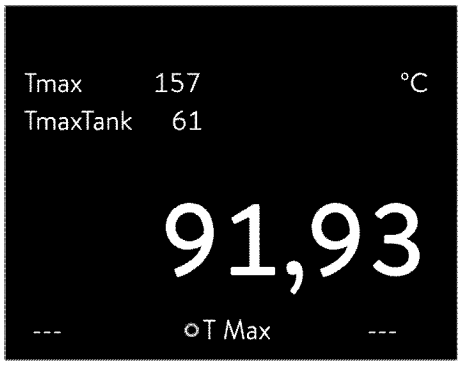


Fig. 44: Visualización de TMáx

1. Presione la tecla $T_{Máx}$ y manténgala presionada.
   ▶ En la pantalla se muestran los valores $T_{Máx}$ y $T_{Máx\ depósito}$.
2. Utilice las teclas de flecha para seleccionar uno de los dos valores de $T_{Máx}$, mientras mantiene pulsada la tecla $T_{Máx}$.
3. Presione la tecla de introducción de datos.
   ▶ Se muestra una ventana de introducción de datos (Fig. 45). El cursor situado debajo del valor $T_{Máx}$ o el valor $T_{Máx\ depósito}$ parpadea.
4. Cambie el valor con las teclas de flecha.

   Si suelta la tecla $T_{Máx}$, se interrumpe el proceso y $T_{Máx\ depósito}$ no se modifica.
5. Confirme el valor nuevo con la tecla de introducción de datos [OK].
6. Confirme el nuevo valor con la softkey [APL].
   ▶ El nuevo valor está activo.



Fig. 45: introducción del nuevo TMáx depósito

6.5 Ajuste de la compensación del valor nominal

Existe la posibilidad de corregir la temperatura medida por un sensor externo de temperatura con un valor de compensación y usar a continuación el resultado a modo de valor de consigna. El valor de consigna del líquido caloportador del equipo se puede definir, p. ej., 15 K por debajo de la temperatura de la aplicación externa, medida por el sensor de temperatura externo.

Navegar hasta los ajustes

1. Presione la [tecla de introducción de datos] para acceder al menú.
2. Seleccione los puntos de menú → *Parámetros* → *Ajuste* → *Desvia.Valor Req.*

3. Seleccione una de las siguientes opciones:
   - Con [Desviación Fuente] se puede definir para qué fuente es preciso medir la desviación.
   - Con [Dif. valor de consigna/real] se puede definir el valor para la desviación respecto al valor nominal.

Introducción del valor de compensación

1. En el menú Desv. Valor Req., accione el botón [Dif. valor de consigna/real].
   ▶ Se muestra una ventana de introducción de datos. El valor de compensación se puede ajustar dentro del margen comprendido entre los valores límite mostrados.
2. Introduzca la compensación del valor de consigna.
3. Confirme la operación con la [tecla de introducción de datos].
4. El software retorna al menú anterior Desv. Valor Req.

Activación de la fuente de compensación

Las opciones del menú [Desviación Fuente] permiten activar o desactivar para la fuente en cuestión el valor introducido a modo de compensación del valor de consigna. Con [Pt100 externo], p. ej., se puede activar la compensación de valor de consigna para el sensor externo de temperatura.

1. En el menú Desvia.Valor Req., accione el botón [Desviación Fuente.]
2. Seleccione una de las opciones siguientes:
   - Con [inactivo] se desactiva la fuente de compensación.
     Elija una fuente de compensación de entre las demás opciones:
   - [Pt100 externo]
   - [Análog. externo]
   - [RS 232/485 externo]
   - [USB externo]
   - [Ethernet externo]
   - [EtherCAT externo]
   - [Pt100-2 externo]
3. Confirme la operación con la [tecla de introducción de datos].
4. Utilice la softkey [ESC] para pasar a la ventana básica.

6.6 Limitación de calefacción y refrigeración

El límite de salida del controlador permite restringir la potencia calorífica máxima y la potencia refrigerante máxima. El ajuste se indica en tanto por ciento respecto al valor máximo.

Si la limitación de la magnitud de ajuste de la potencia calorífica está activada, se evita que la superficie del elemento térmico alcance una temperatura excesiva. Una temperatura excesiva del elemento térmico puede dañar el líquido caloportador.

1. Presione la [tecla de introducción de datos] para acceder al menú.
2. Seleccione los puntos de menú → *Parámetros* → *Ajuste* → *Lim. salida controlador*.

3. Elija la opción [Calef. máx.] y confirme con [OK].
   - ▶ Se visualiza una ventana de introducción. El límite de salida del controlador se puede adaptar dentro de los valores límite mostrados.
4. Ajuste el valor como corresponda.
5. El botón [OK] permite retornar a la pantalla anterior con el ajuste nuevo.
   - ▶ El ajuste nuevo está activo.

Limitación automática de la potencia calorífica con baja potencia de la bomba.

Con Integral XT, la potencia calorífica se reduce cada vez más si la potencia de la bomba es inferior a 150 W (nivel de la bomba < 4). Esta medida protege el líquido caloportador del sobrecalentamiento en la superficie del elemento térmico y, así, evita el envejecimiento prematuro del líquido caloportador.

6.7 Compensación del tiempo de inactividad

La compensación del tiempo de inactividad interviene en la regulación de temperatura, de modo que se puede lograr una regulación estable de temperatura incluso con tiempos de inactividad muy prolongados. Utilice la compensación del tiempo de inactividad si la aplicación debe funcionar con mangueras largas (>> 1 m) a caudales muy bajos (< 5 l/min).

La compensación del tiempo de inactividad solo está disponible si se utiliza un regulador de paso continuo (por ejemplo, FC 80 MID) y el regulador de paso continuo puede medir el flujo del líquido caloportador.

La compensación del tiempo de inactividad solo está disponible para la regulación externa y no tiene efecto en la regulación interna.

Parámetros

Para utilizar la compensación del tiempo de inactividad, proceda como sigue:

1. Presione la [tecla de introducción de datos] para acceder al menú.
2. Seleccione los puntos de menú → *Parámetros* → *Ajuste* → *Corr. de tiempo muerto*.
3. Introduzca el volumen de manguera utilizado.

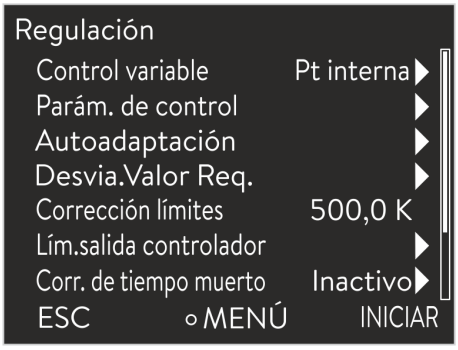


Fig. 46: Menú Ajuste

Basta con determinar matemáticamente este volumen a partir de la longitud de la manguera (medida hasta el sensor de temperatura en el que se desea realizar la regulación) y la sección transversal de esta.

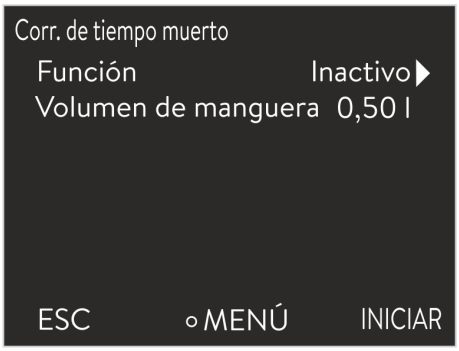


Fig. 47: Menú Corr. de tiempo muerto

4. Active la compensación del tiempo de inactividad con [Función activo].

Gracias a la compensación del tiempo de inactividad, la regulación reacciona mucho más rápido y se pueden ajustar otros parámetros de regulación que cuando se utiliza la regulación externa normal. En particular, se pueden ajustar tiempos de reajuste significativamente más cortos para el uso de la compensación del tiempo de inactividad.

Los parámetros de control deben adaptarse a la aplicación en cuestión cuando se utiliza la compensación del tiempo de inactividad. En las aplicaciones típicas, esto se traduce en un comportamiento de regulación significativamente mejor en general.

6.8 Limitación dinámica de la potencia calorífica

Esta sección es relevante para:

- Equipos Integral XT

La limitación dinámica de la potencia calorífica permite limitar la potencia calorífica del equipo. Cuando el caudal de la calefacción es bajo, existe el riesgo de que el líquido caloportador se sobrecaliente localmente. Esto puede provocar un envejecimiento prematuro, craqueo del aceite en el caso de los aceites de silicona (despolimerización) o ebullición.

Ejemplo

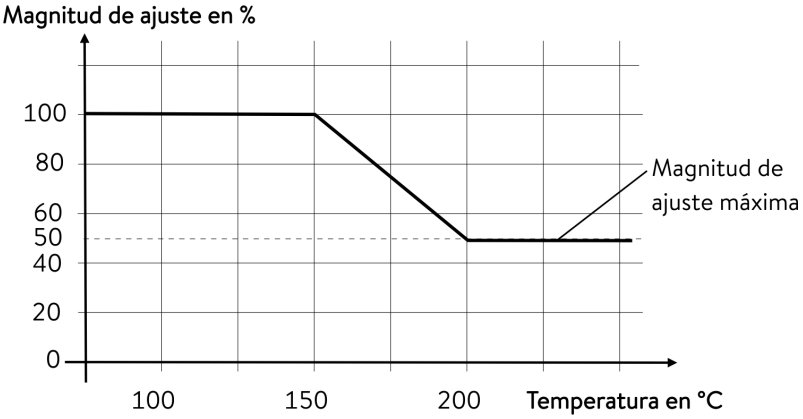


Fig. 48: Magnitud de ajuste

Inicio	-	150 °C
Final	-	200 °C
Magnitud de ajuste	-	50 %

Personal: ■ Personal operario

1. Presione la tecla de introducción de datos para acceder al menú.
2. Seleccione los puntos de menú → *Parámetros* → *Ajuste* → *Lím. dinám.calef.*
   ▶ Se abre el submenú.

3. Introduzca los valores y confirme con la tecla de introducción de datos.

Puntos de menú	Descripción
Inicio	Con los valores de inicio y fin se especifica un rango de temperatura en el que la potencia de la calefacción se limita de forma lineal al valor introducido de la magnitud de ajuste. Por encima de la temperatura final introducida ([Fin]), la calefacción funciona con una potencia reducida. Por debajo de la temperatura de inicio introducida ([Inicio]), la calefacción funciona a plena potencia.
Fin	
Valor establecido	Introduzca aquí en forma de porcentaje el valor para limitar la potencia calorífica.

▶ La limitación dinámica de la potencia calorífica está activa.

6.9 Refrigeración

El grupo de refrigeración de los equipos 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 (funcionamiento recomendado). Puede conectar o desconectar manualmente el grupo de refrigeración de manera permanente a través del menú. En el caso de procesos de regulación sensibles, las fluctuaciones de regulación pueden evitarse encendiendo o apagando automáticamente el grupo de refrigeración.
Con el ajuste [Refrigera. inactiva] pueden alcanzarse solo temperaturas por encima de la temperatura ambiente. Con el ajuste [Refrigera. activa], en algunas circunstancias puede darse un aumento del consumo de energía debido al grupo de refrigeración en funcionamiento continuo.



Fig. 49: Configuración de la refrigeración

1. Presione la tecla de introducción de datos para acceder al menú.
2. Seleccione los puntos de menú → *Modo operativo* → *Refrigera.*
3. Seleccione una de las opciones siguientes:
   - Mediante el ajuste [autom.] se enciende o se apaga el grupo de refrigeración automáticamente en función de las necesidades.
   - Mediante el ajuste [inactivo] el grupo de refrigeración permanece desconectado.
   - Mediante el ajuste [activo] el grupo de refrigeración refrigera de manera permanente.
4. Confirme la selección con la tecla de introducción de datos [OK].

6.10 Ajuste de los límites de temperatura Tih y Til

Esta función sirve para ajustar los límites de temperatura Tih y Til. Los límites de temperatura limitan la temperatura nominal. Si la temperatura real interna se encuentra fuera de los límites de temperatura, se emite una advertencia. Estos límites de temperatura deberían reflejar los límites de su aplicación.
A los límites de temperatura superior e inferior se les debería sumar una tolerancia adicional de 2 K a fin de compensar las posibles sobreoscilaciones de la regulación, especialmente si esta es de tipo externo. Para definir los límites de temperatura también se debe tener en cuenta el rango de temperatura de trabajo del líquido caloportador.

Ajuste de Tih y Til

1. Presione la tecla de introducción de datos para acceder al menú.
2. Seleccione los puntos de menú → *Parámetros* → *Valores límites* → *Lím. inferior (Til)* o → *Lím. superior (Tih)*.
   - ▶ Se muestra una ventana de introducción de datos. El cursor situado debajo del valor parpadea. Se muestran los rangos de temperatura superior e inferior.
3. Cambie el valor con las teclas de flecha.

   Pulse la tecla [ESC] *para regresar al menú superior sin realizar cambios.*
4. Presione la tecla de introducción de datos [OK].
   - ▶ Se acepta el valor.



Fig. 50: Fijar los valores límites de temperatura

6.11 Bloqueo y habilitación de teclas de manejo

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

Bloqueo de teclas de manejo

Personal: ■ Personal operario

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

     Ahora la función de entrada está bloqueada.

Habilitación de teclas de manejo

Personal: ■ Personal operario

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

     Es posible volver a manejar el equipo.

6.12 Config. básica

Personal: ■ Personal operario

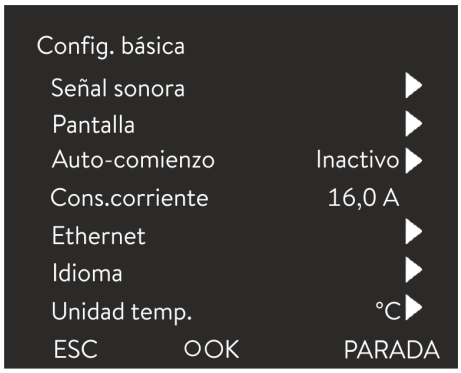


Fig. 51: Menú Config. Básica

1. Presione la tecla de introducción de datos para acceder al menú.
2. Seleccione los puntos de menú → *Parámetros* → *Config. Básica*.

La configuración básica se describe en las siguientes páginas.

Ajustar el volumen de las señales acústicas

El equipo no solo señala las alarmas, advertencias y errores de forma visual, sino también por medios acústicos.

El menú permite ajustar el volumen de las señales acústicas de:

- Alarma
- Advertencia
- Error

Los ajustes del volumen son los siguientes:

- alto
- Medio
- bajo
- inactivo



Fig. 52: Ajustar el volumen

1. En el menú Config. Básica, seleccione el punto de menú → *Señal sonora*.
   - ▶ Se abre la lista de señales acústicas.
2. Use las teclas de flecha para seleccionar la señal acústica que desee ajustar.
3. Confirme su selección con la tecla de introducción de datos.
   - ▶ Se abre la lista con los ajustes de volumen.
4. Use las teclas de flecha para elegir el volumen.
5. Confirme su selección con la tecla de introducción de datos.
   - ▶ El ajuste nuevo está activo.

Ajuste de la luminosidad de la pantalla

La luminosidad de la pantalla puede ajustarse de forma manual.



Fig. 53: Ajustar la luminosidad

1. En el menú Config. Básica, seleccione el punto de menú *Pantalla* → *Luminosidad*.
   ▶ Se abre la lista con los ajustes.
2. En la ventana se ofrecen las opciones siguientes:
   - La luminosidad también se puede ajustar manualmente mediante las entradas [Nivel 1 a 6].
     La luminosidad se intensifica progresivamente a partir del [Nivel 1].
   ▶ El ajuste nuevo se activa de inmediato.

Valores de temperatura mostrados en la pantalla

En el menú [T-ext2 mostrada] puede seleccionar a través de qué interfaz se lee un **segundo** valor de temperatura externo en su equipo. El nuevo valor de temperatura seleccionado se muestra en la ventana básica y en la ventana de gráficos.

1. En el menú Config. Básica, seleccione el punto de menú → *Pantalla* → *T-ext2 mostrada*.
   ▶ Se abre la lista con los ajustes.
2. Seleccione con las teclas de flecha el valor de temperatura externo que desee visualizar.
   ▶ Se muestran los canales de medición instalados en el equipo.
3. Confirme su selección con la tecla de introducción de datos.
   ▶ El ajuste nuevo está activo.

Inicio automático tras un corte de energía

Después de un corte de energía y de la restauración del suministro de corriente, el equipo **no** vuelve a conectarse (ajuste por defecto). Sin embargo, puede configurar el equipo para que reanude automáticamente su funcionamiento una vez restablecido el suministro de corriente.

1. En el menú [Config. Básica] seleccione el punto de menú → *Auto-comienzo*.
   ▶ Se abre la lista con los ajustes.
2. Seleccione una de las siguientes opciones:
   - Si selecciona [Inactivo], tras una interrupción en el suministro eléctrico y el restablecimiento del suministro, el equipo está en el modo de funcionamiento standby.
   - Si selecciona [Activo], tras una interrupción en el suministro eléctrico y el restablecimiento del suministro, el funcionamiento del equipo se reanuda de forma automática.

   Esta reanudación automática del equipo puede causar un funcionamiento sin supervisión.
3. Confirme su selección con la tecla de introducción de datos.
   ▶ El ajuste nuevo está activo.

Limitar el consumo de corriente

El fusible de la instalación debe corresponder, como mínimo, al consumo máximo de corriente del equipo (véase la placa de características) . Si el fusible de red está por debajo, reduzca el consumo máximo de corriente del equipo. De este modo, se reduce la potencia calorífica de forma correspondiente. Al ajustar el consumo de corriente, tenga en cuenta si hay otras aplicaciones externas conectadas a un fusible junto con su equipo.

Personal: ■ Persona cualificada

1. En el menú [Config. Básica], seleccione el punto de menú → *Cons. corriente máx.*
   - ▶ Se abre una ventana de introducción de datos para un valor numérico. El cursor situado debajo el valor numérico parpadea. Se muestran los márgenes de entrada superior e inferior.
2. Cambie el valor con las teclas de flecha.

   Pulse la tecla [ESC] *para regresar al menú* [Config. Básica] *sin realizar cambios.*
3. Confirme el valor nuevo con la tecla de introducción de datos [OK].
   - ▶ El nuevo valor está activo.

La reducción del consumo máximo de corriente del equipo reduce la potencia calorífica y, de este modo, influye en las características de regulación, si es necesario.

Seleccionar el idioma del menú



Fig. 54: Selección del idioma

En la pantalla del equipo puede elegirse el idioma del menú entre inglés, alemán, francés, español, italiano y ruso.

1. En el menú [Config. Básica] seleccione el punto de menú → *Idioma.*
   - ▶ Se abre la lista con los idiomas.
2. Use las teclas de flecha para elegir su idioma.
3. Confirme su selección con la tecla de introducción de datos.
   - ▶ El ajuste nuevo se activa de inmediato.

Selección de la unidad de temperatura

En el menú [Unidad temp.] puede seleccionar en qué unidad desea que se muestren los valores de temperatura en la pantalla. Este ajuste se aplica a todas las ventanas de la pantalla.

1. En el menú [Config. Básica] seleccione el punto de menú → *Unidad temp.*
   - ▶ Se abre la lista con las opciones.

2. Seleccione una de las siguientes opciones:
   - Con [°C], todas las temperaturas se muestran en la pantalla en la unidad *°Celsius*.
   - Con [°F], todas las temperaturas se muestran en la pantalla en la unidad *°Fahrenheit*.
3. Confirme su selección con la tecla de introducción de datos.
   ▶ El ajuste nuevo se activa de inmediato.

6.13 Calibración del sensor de temperatura

Se requiere un termómetro de referencia calibrado que disponga del grado de precisión deseado. De lo contrario, no debería modificar la calibración de su equipo de termorregulación.

Si se detecta una desviación continua de la temperatura de T_{int} o T_{ext} con respecto al termómetro de referencia al comprobar la temperatura en estado estable, la desviación se puede igualar con el punto de menú *Calibración*.

Con el punto de menú *Offset* (compensación de 1 punto) se desplaza la curva característica del sensor de temperatura en paralelo con el valor introducido.

Con el punto de menú *Calibración de 2 puntos* (compensación de 2 puntos) se desplaza la curva característica del sensor de temperatura y se modifica adicionalmente la pendiente de la curva característica.

Es posible cambiar los valores de temperatura T_{int} y T_{ext} dentro de un rango de ±3 K cada uno.

La calibración de 2 puntos solo es posible para el sensor de temperatura Pt1000 interno.

Compensación

- Para la calibración, el termómetro de referencia debe montarse según las indicaciones del certificado de calibración. La posición del termómetro de referencia en el lado de presión, entre las boquillas de empalme para circuito de regulación de temperatura, lado de presión y aplicación, debe situarse lo más cerca posible en la aplicación para una regulación precisa de la temperatura.
- Para la medición de la temperatura, espere hasta que el sistema se encuentre en un estado estable.

1. Presione la [tecla de introducción de datos] para acceder al menú.
2. Seleccione los puntos de menú → *Parámetros* → *Calibración* → *Pt1000 interno* o → *Pt100 externo* → *Compensación*.
   ▶ Se abre la ventana de introducción de datos.
3. Introduzca el valor de temperatura leído del termómetro de referencia en la ventana de introducción de datos.
4. Confirme el valor nuevo con la tecla de introducción de datos [OK].
   ▶ Se acepta el nuevo valor.

Calibración de 2 puntos

- Para la calibración, el termómetro de referencia debe montarse en el avance del equipo, según las indicaciones del certificado de calibración.
- Los puntos de medición de temperatura inferior y superior deben estar separados por lo menos 40 K.
- Para la medición de la temperatura, espere hasta que el sistema se encuentre en un estado estable.

1. Ajuste un valor nominal bajo T_{set} en el equipo.
2. Espere hasta que el valor nominal y la temperatura del líquido caloportador se hayan aproximado.
3. Presione la [tecla de introducción de datos] para acceder al menú.
4. Seleccione los puntos de menú → *Parámetros* → *Calibración* → *Pt1000 interno* → *2 puntos inferior*.
   - ▶ Se abre la ventana de introducción de datos.
5. Introduzca el valor de temperatura leído del termómetro de referencia en la ventana de introducción de datos.
6. Confirme el valor nuevo con la tecla de introducción de datos [OK].
   - ▶ Se ha aceptado el valor más bajo.
7. Ajuste un valor nominal alto T_{set} en el equipo.
8. Espere hasta que el valor nominal y la temperatura del líquido caloportador se hayan aproximado.
9. Seleccione los puntos de menú → *Parámetros* → *Calibración* → *Pt1000 interno* → *2 puntos superior*.
   - ▶ Se abre la ventana de introducción de datos.
10. Introduzca el valor de temperatura leído del termómetro de referencia en la ventana de introducción de datos.
11. Confirme el valor nuevo con la tecla de introducción de datos [OK].
    - ▶ Se ha aceptado el valor más alto. La calibración de 2 puntos ha finalizado.

Restablecer la calibración de fábrica

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

1. Presione la [tecla de introducción de datos] para acceder al menú.
2. Seleccione los puntos de menú → *Parámetros* → *Calibración* → *Pt1000 interno* o → *Pt100 externo* → *Calibración fábrica*.
3. Seleccione la opción [Sí].
4. Confirme la selección con la tecla de introducción de datos [OK].
   - ▶ La calibración realizada por el cliente se borra y se reactiva la calibración configurada de fábrica.

6.14 Restablecimiento de los parámetros de fábrica

Navegación hasta el menú Parámetros fábrica

1. Presione la tecla de introducción de datos para acceder al menú.
2. Seleccione los puntos de menú → *Parámetros* → *Parámetros fábrica*.

Restablecimiento de todos los módulos

Desde el menú [Todos módulos] se restablecen los parámetros de fábrica de la configuración de software de todos los módulos del equipo.

Más abajo, en el menú Parámetros fábrica, puede seleccionar y restablecer los módulos por separado.

Restablecimiento del sistema de regulación

En el menú [Regulación] puede restablecer los parámetros de fábrica para todos sus ajustes.

- Anular completam.
- Solo parámetros de regulación
- Otros parámetros



Fig. 55: Menú Parámetros fábrica

El menú [Anular completam.] permite restablecer lo siguiente:

- Ajuste
  - Control variable
  - Parámetros de regulación
- Valores límites
- Config. básica
  - Señal sonora
  - Pantalla
  - Auto-comienzo: Activo
  - Cons.corriente
  - Idioma
- Calibración
- Representación gráfica
- Ventana básica
- Modo de funcionamiento (funcionamiento)

Personal: ■ Personal operario

1. Seleccione el punto de menú [Anular completam.].
2. Seleccione una de las siguientes opciones:
   - Pulse [No] para regresar al menú superior sin realizar cambios.
   - Pulse [Sí] para restablecer los parámetros de fábrica, siempre que lo confirme con la tecla de introducción de datos.
   - ▶ Se restablecen los parámetros de fábrica en todo el equipo.

Selección y restablecimiento de parámetros de regulación específicos

Con el menú [Solo parám. de regulación] u [Otros parámetros], solo se restablecen los parámetros de fábrica de los parámetros seleccionados.

Personal: ■ Personal operario

1. Seleccione el punto de menú [Otros parámetros].
2. Seleccione una de las siguientes opciones:
   - Pulse [No] para regresar al menú superior sin realizar cambios.
   - Pulse [Sí] para restablecer los parámetros de fábrica, siempre que lo confirme con la tecla de introducción de datos.
   - ▶ Se restablecen los parámetros de fábrica de los parámetros.

6.15 Acceder al estado del equipo

En el menú Estado del equipo y sus submenús puede ver mucha información y datos sobre el equipo. No es posible realizar ningún ajuste en todo el menú Estado del equipo.

1. Presione la tecla de introducción de datos para acceder al menú.
2. Seleccione los puntos de menú → *Parámetros* → *Estado del equipo*.
   - ▶ Se abre el submenú.
3. Están disponibles los siguientes puntos de menú:
   - Historial de alarmas
   - Datos equipo
   - Información de funcionamiento
   - Calef.limitada
   - Versión SW
   - Versión de hardware
   - Tipo del equipo
   - Visualizar el número de serie

Visualización del historial de alarmas

Para poder analizar los errores, el equipo dispone de un historial de alarmas en el que se guardan hasta 140 mensajes de advertencia, error y alarma.

1. En el menú Estado del equipo, seleccione el punto de menú → *Historial de alarmas*.
2. Con las teclas de flecha arriba y abajo se puede navegar por la lista. El aviso más reciente se muestra en la línea superior.

   Respecto a cada aviso se visualiza la siguiente información:
   - En *N.º* se muestra la numeración consecutiva, ordenada cronológicamente tras la aparición del error.
   - En *Fuente* se visualiza el módulo afectado que ha originado el aviso.
   - *Código* es la descripción cifrada de alarmas, advertencias o errores.
   - *Tipo* especifica alarma, advertencia o error.
   - En *Fecha* y *Hora* se muestra el momento preciso del aviso.

El aviso marcado arriba se explica con más detalle en la parte inferior de la pantalla.

Visualización de datos del equipo

Esta lista sirve para que el servicio técnico de LAUDA pueda llevar a cabo un diagnóstico.

En los casos en los que sea preciso prestar servicio técnico in situ o por teléfono, es necesario conocer los datos del equipo.

1. En el menú Estado del equipo, seleccione el punto de menú → *Datos equipo*.
   - ▶ Se muestran diferentes valores actuales del equipo (p. ej., temperaturas).

Visualización de información de funcionamiento

En el punto de menú Información de funcionamiento se muestra el tiempo o la frecuencia de uso de los componentes del equipo.

El tiempo de uso de los componentes enumerados a continuación se muestra en horas, a menos que se indique lo contrario.

- Líquido caloportador (fluido)
- Calefacción
- Bomba 2 (aparece solo en Integral IN 1850 XTW, IN 2050 PW, IN 2560 XTW/PW)
- Compresor
- Compresor 2 (aparece solo en equipos con cascada de enfriamiento)
- Tiempo de funcionamiento del compresor
  - Se indica el número de ciclos de conmutación (ACTIVO - INACTIVO)
- Tiempo de funcionamiento del compresor 2 (aparece solo en equipos con cascada de enfriamiento)
  - Se indica el número de ciclos de conmutación (ACTIVO - INACTIVO)
- Pasos EEV 0
  - EEV son las válvulas de inyección electrónicas con los números 0 a 6; la apertura de la válvula se indica en número de pasos.

Calef.limitada

El submenú muestra todos los límites actuales del equipo. Estos límites han sido establecidos por el usuario en otros menús o han sido activados por el software del equipo en función de su configuración.

- Bomba
- Consumo de corriente
- Limitación dinámica de la potencia calorífica
- Lím. superior (Tih)
- Mod. desgasif.
- Modo de llenado
- Lím.salida controlador
- T_triac

Visualización de las versiones de software y hardware

En los casos en los que sea preciso prestar servicio técnico in situ o por teléfono, es necesario conocer las versiones del software y hardware instalados.

1. En el menú Estado del equipo, seleccione el punto de menú → *Versión SW* o → *Versión de harware*.

   ▶ Se visualizan las versiones de software instaladas en el equipo. También se muestran las versiones de software de los módulos de interfaz conectados, si los hay. La versión de hardware no se muestra en todos los módulos. En los módulos más antiguos, no se puede registrar ni visualizar ninguna versión de hardware por motivos técnicos relacionados con el software. En estos casos, se muestra "---".

Visualizar el tipo de equipo

En el punto de menú Tipo del equipo se muestra el tipo del equipo.

Visualización del número de serie

En los casos en los que sea preciso prestar servicio técnico in situ o por teléfono, es necesario conocer los números de serie.

1. En el menú Estado del equipo, seleccione el punto de menú → *Número serie.*
   ▶ Se muestran los números de serie de los componentes del equipo.

6.16 Supervisión de caudal del calentador interno

Esta sección es relevante para:

- Equipos Integral XT

> *La válvula de derivación se utiliza para asegurar que pase suficiente caudal a través de la calefacción del equipo para evitar dañar el líquido caloportador.*

1. Si la energía de elevación del equipo es demasiado baja, suena una señal sonora durante tres segundos.
   ▶ La calefacción desconecta todos los polos, la bomba y el grupo de refrigeración se apagan.
2. Aparece un mensaje en la pantalla que indica que el caudal es insuficiente.
3. Subsane la causa del error.
   Si la razón del bajo caudal es la alta resistencia al flujo causada por la aplicación, gire la rueda de ajuste de la válvula de derivación en el sentido contrario a las agujas del reloj. Girar la rueda de ajuste hasta alcanzar el caudal deseado.
4. Presione la tecla de introducción de datos.
   Si el dispositivo se apagó en estado de error, pulse también la tecla de introducción de datos. Las advertencias desaparecen automáticamente cuando se subsana la causa.

6.17 Programador

6.17.1 Nociones básicas



Fig. 56: Programador

El programador le permite ejecutar y memorizar un programa de temperatura en función del tiempo. Un programa consiste en varios segmentos de temperatura en función del tiempo. Un segmento contiene información sobre la temperatura final del segmento, la duración, la tolerancia de temperatura, el nivel de la bomba y la posición del interruptor (apagado/encendido) del módulo de contacto. Las distintas posibilidades que ofrece son rampas, saltos de temperatura y fases de mantenimiento de la temperatura.

El programador del equipo de termorregulación cuenta con 5 programas. Estos 5 programas se dividen juntos en total en 150 segmentos.

Un programa ocupa al menos 1 segmento.
Como máximo, en un programa pueden guardarse 146 segmentos.

Contenido de los puntos de menú Programa 1 – 5

- Rampa
  Una rampa se describe mediante su duración predefinida (desde el principio del segmento hasta el final de este) y por la temperatura objetivo, es decir, la temperatura al final del segmento.
- Salto de temperatura
  La temperatura final es alcanzada lo más rápidamente posible; no se especifica un tiempo de transición (el tiempo es igual a 0).
- Fase de mantenimiento de la temperatura
  La temperatura no varía (es la misma al principio y al final de un segmento).
- Nivel de la bomba desconectado o 0
  - Integral IN T: Dentro de un segmento, se puede elegir el nivel de la bomba [Inactivo]. Con ello, el programa termina al llegar a este segmento, con independencia de que el programa contenga más segmentos a continuación. El termostato pasa al estado "Standby". Al iniciar el programa se avisa de que el programa termina en este segmento.
  - Integral IN XT: dentro de un segmento, se puede elegir el nivel de la bomba [---] (significa que la bomba está inactiva). Con ello, el programa termina al llegar a este segmento, con independencia de que el programa contenga más segmentos a continuación. El termostato pasa al estado "Standby". Al iniciar el programa se avisa de que el programa termina en este segmento con el nivel de la bomba 0.

Otros puntos de menú

- Optimización del programa
  La activación de la optimización del programa da lugar en la práctica a un muy buen comportamiento de regulación. En el caso de programas que contengan tanto rampas como otros tipos de segmentos, el gráfico de temperatura real concuerda más exactamente con el gráfico de temperatura nominal que en los programas sin optimización. Se minimizan las sobreoscilaciones. Únicamente si los parámetros de regulación son muy desfavorables puede aparecer una acusada suboscilación al final de la rampa. En tal caso, desactive la optimización.
  Una *tolerancia* demasiado estrecha empeora el resultado de la regulación. Trabaje sin tolerancia siempre que sea posible.
- Rampa
  Además de la posibilidad de rampas como segmento dentro de un programa, también está disponible la función de rampas independiente. Con la función de rampa se pueden introducir cómodamente variaciones de temperatura en los lapsos de tiempo largos. Esto resulta especialmente ventajoso si las variaciones de temperatura son muy pequeñas (p. ej., 0,25 °C/día).
- Standby
  Si el equipo es puesto en standby durante la ejecución de un programa, este se detiene automáticamente con una pausa.

Punto de menú Programa

1. Presione la tecla de introducción de datos para acceder al menú.
2. Seleccione el punto de menú → *Programador* → *Programa X*.
   ▶ Se abre el submenú en el programa seleccionado.

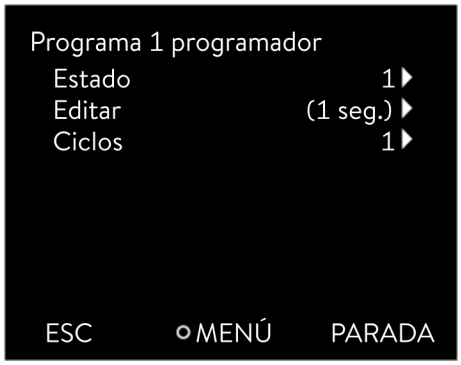


Fig. 57: Programa 1

3. Tiene las siguientes opciones:
   - [Estado]
     - Para iniciar el programa, seleccione la opción [Inicio].
     - Si el programa está iniciado, se puede detener por medio de [Pausa].
     - Si el programa está detenido, se puede reanudar con [Continuar].
     - Para finalizar el programa, seleccione la opción [Parada].
   - [Editar]
   - [Ciclos]
     - Introduzca aquí el número de repeticiones del programa seleccionado.
4. Seleccione el punto de menú → *Editar*.
   - ▶ En la pantalla se muestra el programa. Ahora lo puede editar.

La softkey [PARADA] permite detener el programador. Después de presionar la softkey [INICIO], el programador sigue funcionando en el modo elegido previamente (pausa o funcionamiento activo).

El programador se puede controlar o modificar por medio del temporizador.

Ajustes posibles

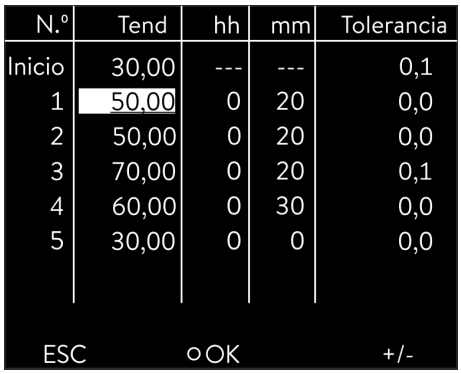


Fig. 58: En el editor de programas

Ajuste	Descripción
N.º	Número de segmentos del programa
Tend	Temperatura final que debe alcanzarse
hh	Tiempo en horas (hh) en el que se debe alcanzar la temperatura predefinida
:mm	Tiempo en minutos (:mm) en el que se debe alcanzar la temperatura predefinida
Tolerancia	Tolerancia que determina la exactitud con la que se debe alcanzar la temperatura final para pasar a procesar el segmento siguiente. 0,0 significa que no se tiene en cuenta ninguna tolerancia. Esto significa que el programa pasa a la siguiente temperatura después del tiempo preestablecido, incluso si todavía no se ha alcanzado la temperatura inicial.
Bomba	En Integral IN T, la bomba está conectada o desconectada. No pueden ajustarse niveles de la bomba.

Ajuste	Descripción
Bomba	En Integral IN XT, se puede introducir la etapa de la bomba con la que se debe procesar el segmento.
S1, S2, S3	Aquí puede introducirse el estado de conmutación (activo o inactivo) de un módulo de contacto (si está instalado). Los módulos de contacto están disponibles como accesorios.

Ejemplos para las funciones de un módulo de contacto

Funciones de las entradas

- Conmutar a Error
- Conmutar a Standby
- Controlar el programador
- Controlar el servicio alterno (2 temperaturas nominales diferentes)
- Controlar la regulación interna o externa

Funciones de las salidas

- Señalizar diferentes estados de error
- Señalizar standby
- Especificar la posición con respecto a una ventana de temperatura (dentro o fuera)
- Indicación del estado del programador
- Señalización de relleno

Edición de un programa de ejemplo

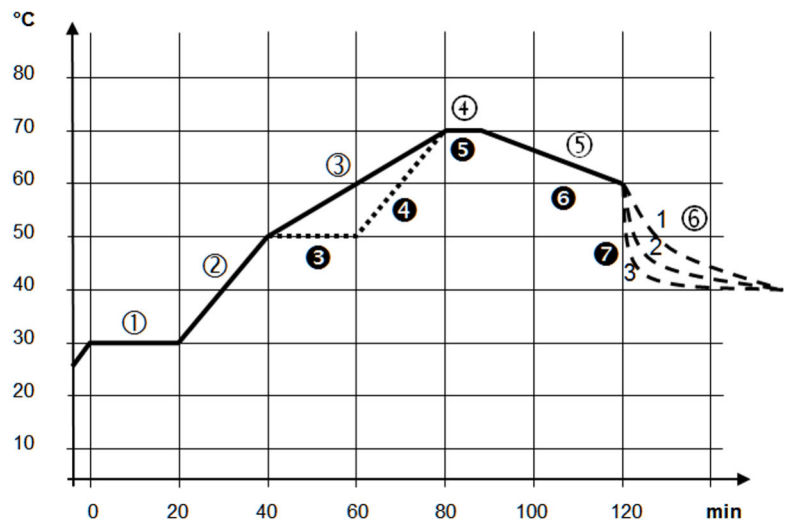


Fig. 59: Programa de ejemplo

El gráfico muestra a modo de ejemplo la reprogramación de un gráfico de temperatura nominal.

El tiempo de enfriamiento en el gráfico varía en función del tipo de equipo, aplicación, etc. En el segmento del ejemplo número 2 deben alcanzarse 50 °C en un plazo de 20 minutos.

Los valores originales están recogidos a continuación en la tabla "antes" y se representan en el gráfico con una línea continua, mientras que los correspondientes a la curva editada figuran más adelante en la tabla "después" y se representan con una línea discontinua.

Segmento Inicio

Todos los programas comienzan con el segmento *Inicio*. Este define a qué temperatura debe proseguir el programa en el segmento *1*. La temperatura del segmento *Inicio* se alcanza tan rápidamente como resulte posible. En el segmento *Inicio* no se puede especificar ningún tiempo. Sin el segmento *Inicio*, el segmento *1* variaría en función de la temperatura del líquido caloportador al iniciar el programa.

Tab. 37: Programa de ejemplo, antes (——)

N.º	Tend	hh	:mm	Tolerancia	Bomba	S1	S2	S3
Inicio	30,00	---	---	0,0	---	Inactivo	Inactivo	Inactivo
1	30,00	0	20	0,1	2	Inactivo	Inactivo	Inactivo
2	50,00	0	20	0,0	3	Inactivo	Inactivo	Inactivo
3	70,00	0	40	0,0	4	Inactivo	Inactivo	Inactivo
4	70,00	0	10	0,1	2	Inactivo	Inactivo	Inactivo
5	60,00	0	30	0,0	2	Inactivo	Inactivo	Inactivo
6	40,00	0	0	0,0	2	Inactivo	Inactivo	Inactivo

En la tabla editada se ha introducido un segmento nuevo con el número 3. Además, también se han modificado el tiempo y la etapa de la bomba para el segmento con el número 4. En el segmento con el número 5 se han adaptado la tolerancia y la etapa de la bomba.

Tab. 38: Programa de ejemplo, después (línea discontinua - - - - , editado)

N.º	Tend	hh	:mm	Tolerancia	Bomba	S1	S2	S3
Inicio	30,00	---	---	0,0	---	Inactivo	Inactivo	Inactivo
1	30,00	0	20	0,1	2	Inactivo	Inactivo	Inactivo
2	50,00	0	20	0,0	2	Inactivo	Inactivo	Inactivo
3	50,00	0	20	0,1	3	Inactivo	Inactivo	Inactivo
4	70,00	**0**	**20**	0,0	**4**	Inactivo	Inactivo	Inactivo
5	70,00	0	10	**0,8**	**2**	Inactivo	Inactivo	Inactivo
6	60,00	0	30	0,0	2	Inactivo	Inactivo	Inactivo
7	30,00	0	0	0,0	2	Inactivo	Inactivo	Inactivo

*En Integral T, en la columna **Bomba** puede introducirse* [inactiva] *o* [activa].

Tolerancia

Tenga en cuenta las observaciones siguientes y compare con la Fig. 60:

- El campo de tolerancia permite, p. ej., cumplir de manera precisa el tiempo de permanencia a una temperatura determinada.
- El segmento siguiente no se procesa hasta que la temperatura de avance alcanza la banda de tolerancia (1), de modo que, p. ej., la rampa del segundo segmento no se inicia hasta 2 y lo hace con retardo.

- No obstante, si se selecciona una banda de tolerancia demasiado estrecha, se pueden provocar retardos no deseados. En casos extremos, la continuación del programa puede llegar a resultar imposible. No se debe elegir una banda de tolerancia demasiado estrecha, **especialmente en caso de regulación externa**. En el segmento 5 se ha introducido una tolerancia más grande, de modo que el tiempo deseado de 10 minutos se cumple pese a los transitorios (3).
- Solo las rampas llanas (lentas) deben, en caso necesario, programarse con una banda de tolerancia. Las rampas abruptas cercanas a la máxima velocidad posible de calentamiento o de refrigeración del equipo pueden ralentizarse considerablemente (4) en caso de que la banda de tolerancia (aquí en el segmento 2) sea muy estrecha.

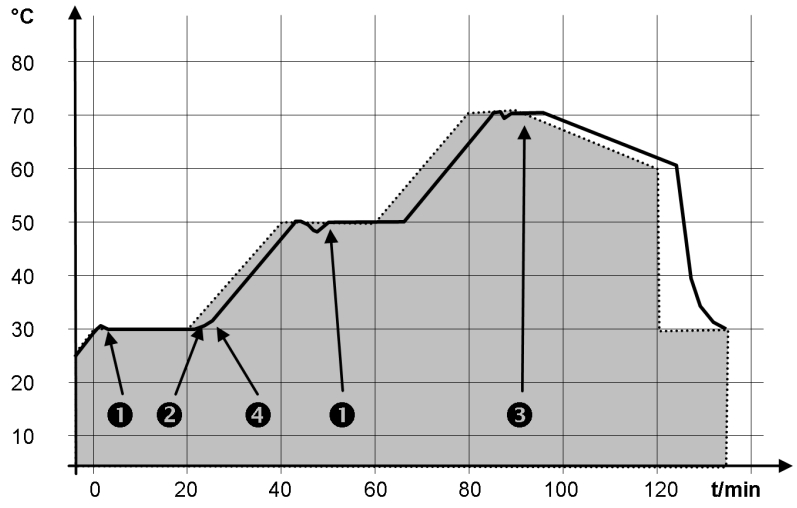


Fig. 60: Gráfico del programa, de consigna y real

El gráfico de la curva editada que se muestra arriba ilustra cómo la temperatura real (línea continua) va siguiendo la temperatura nominal del programador (con fondo gris).

6.17.2 Crear y editar programas

Tenga en cuenta:

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

Iniciar la edición

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		○OK		+/-

Fig. 61: Editar el programa

1. Para el programa seleccionado, seleccione el punto de menú *Editar*.
   ▶ Puede editar el programa.

Editar el programa

Tenga en cuenta:

- Si en el campo *hh* y *:mm* se introduce el valor "0", se realiza la aproximación a la temperatura T_{end} lo más rápido posible.
- Los cambios en el nivel de la bomba se introducen en el segmento correspondiente (= línea de programa).
- El valor predeterminado del módulo de contacto es *inactivo*.

En el programa seleccionado se ofrecen las siguientes opciones:

- Si pulsa la tecla de flecha derecha 5 veces, podrá visualizar las columnas Bomba, S1, S2 y S3 del programa.
- Utilice la tecla de flecha izquierda para visualizar de nuevo las columnas Tend, hh, :mm y Tolerancia.
- Con las teclas de flecha [arriba] y [abajo] puede navegar por los segmentos (líneas) de un programa.
- La tecla de introducción de datos [OK] permite seleccionar un valor para editarlo.
- Utilice las teclas de flecha [derecha] e [izquierda] para seleccionar los dígitos del valor.
- Utilice las teclas de flecha [arriba] y [abajo] para aumentar o reducir la cifra seleccionada.
- La softkey [ESC] permite deseleccionar un valor seleccionado.
- Pulse tecla de introducción de datos [OK] para confirmar el cambio.
- Pulse la softkey [ESC] para salir del programa. Los valores introducidos se guardan.

Introducir un segmento nuevo

N.°	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. 62: selección del segmento de programa

1. Navegue hasta el segmento bajo el cual se debe introducir el segmento nuevo.
2. Navegue en este segmento hacia la columna con el *N.°*.
3. Presione la tecla de introducción de datos [NUEVO].
   ▶ Se ha creado un segmento nuevo.

Borrar un segmento

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

Editar un programa actualmente en ejecución

Tenga en cuenta:

- 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.

1. Para el programa en curso, seleccione el punto de menú *Editar*.
   ▶ Puede editar los segmentos.

6.17.3 Creación y control de la rampa

Una rampa puede definirse en dos tipos diferentes:

- Especificación sobre gradientes (K/h)
- Especificación sobre duración y temperatura objetivo

Especificación sobre gradientes (K/h)

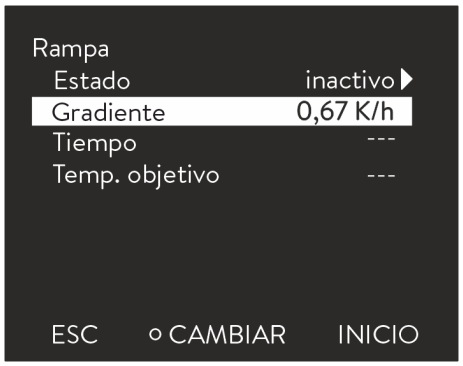


Fig. 63: Gradiente

Mediante los gradientes (K/h) puede fijar los cambios de temperatura a lo largo del tiempo. La temperatura de inicio se corresponde con la temperatura del baño/de avance (o con la magnitud controlada externa ajustada) al iniciar la rampa. No hay definida una temperatura objetivo y la rampa se lleva a cabo hasta que se finaliza manualmente o hasta que se alcanzan los límites de temperatura Tih o Til.

1. Seleccione los puntos de menú *Programador* → *Rampa* → *Gradiente* e introduzca los gradientes (K/h) de la rampa.

Especificación sobre duración y temperatura objetivo

Puede fijar la duración (min) y temperatura objetivo (°C) de la rampa. A partir de estos dos parámetros y de la temperatura al iniciar las rampas, se determina el gradiente de temperatura interno. Al alcanzar la temperatura objetivo, esta constante se mantiene.

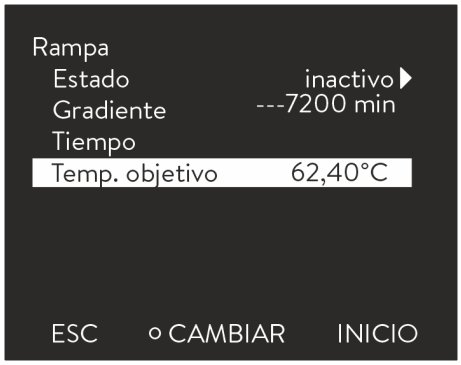


Fig. 64: Duración y temperatura objetivo

1. Seleccione los puntos de menú *Programador* → *Rampa* → *Duración* e introduzca la duración deseada de la rampa en minutos.
2. Seleccione el punto de menú *Temp. objetivo* e introduzca la temperatura objetivo deseada de la rampa.

Por motivos de consistencia, la configuración de la rampa puede fijarse bien mediante el [gradiente] *o bien mediante la* [duración] *y la* [temperatura objetivo].

Estado de la rampa

El punto de menú [Estado] sirve para encender y apagar, así como para detener la función de rampa. Una rampa en ejecución puede detenerse o pararse, una rampa detenida puede reanudarse o pararse.

Indicación y opciones con el estado [inactivo]



Fig. 65: Inicio de la rampa

1. Seleccione los puntos de menú *Programador* → *Rampa* → *Estado* → *Inicio*.
   - ▶ La rampa se inicia con los parámetros configurados.

Indicación y opciones con el estado [activo]



Fig. 66: Estado de la rampa [activo]

1. Seleccione los puntos de menú *Programador* → *Rampa* → *Estado*.
   - ▶ Se abre el submenú.



Fig. 67: Detención o parada de la rampa

2. En el submenú puede detener o parar la rampa.
   - [Pausa]: La rampa se detiene y la temperatura actual se mantiene constante. Si la rampa se ha configurado mediante los parámetros de duración y temperatura objetivo, la duración también se detiene.
   - [Parada]: La rampa se para y la temperatura actual se mantiene.

Indicación y opciones con el estado [esperar] (pausa)

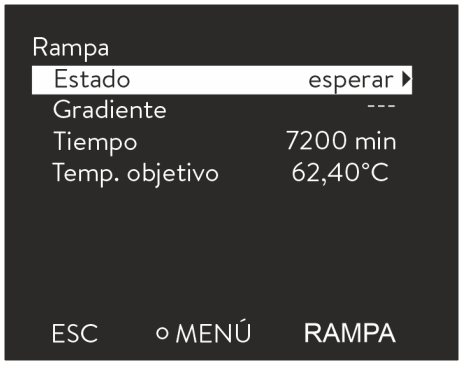


Fig. 68: Estado de la rampa [esperar]

1. Seleccione los puntos de menú *Programador* → *Rampa* → *Estado*.
   ▶ Se abre el submenú.



Fig. 69: Reanudación o parada de la rampa

2. En el submenú puede reanudar o parar la rampa.
   - [Continuar]: La rampa se reanuda con la temperatura actualmente mantenida.
   - [Parada]: La rampa se para y la temperatura actual se mantiene.

Con la softkey [STOP] puede poner el equipo en standby con la rampa activa y detenida.

Una rampa en ejecución puede, por ejemplo, interrumpirse o verse afectada por averías o comandos de interfaz.

Si durante una rampa activa o detenida se modifican los parámetros de la rampa, esto hace que la rampa activa se pare.

Para un funcionamiento correcto de la rampa, la temperatura de inicio al iniciar la rampa debe estar dentro de los límites de temperatura Tih y Til. La temperatura de inicio se corresponde con la temperatura del baño o la temperatura de avance (o la magnitud controlada externa ajustada).

Ejemplos para la configuración de una rampa

Especificación de la aplicación:
A partir de la temperatura de baño o de avance reinante (p. ej., 142,4 °C) se debe producir en 5 días un enfriamiento de 80 °C. En función de la configuración deseada, se obtienen los siguientes valores:

Ejemplo 1: Uso de los gradientes de temperatura

- 5 días ⇒ 120 h
- Gradiente de temperatura (K/h): -80 K/120 h = -0,67 K



Fig. 70: Introducción de gradiente

1. Seleccione los puntos de menú *Programador* ➞ *Rampa* ➞ *Gradiente* e introduzca los gradientes -0,67 (K/h).

Ejemplo 2: Uso de la duración de la rampa y temperatura objetivo

- Duración de la rampa: 5 días ⇒ 120 h ⇒ 7200 min
- Temperatura objetivo: 142,4 °C - 80 °C = 62,4 °C



Fig. 71: Introducción de la duración

1. Seleccione los puntos de menú *Programador* ➞ *Rampa* ➞ *Duración* e introduzca la duración 7200 (min).



Fig. 72: Introducción de la temperatura objetivo

2. Seleccione el punto de menú *Temp. objetivo* e introduzca la temperatura objetivo 62,4 (°C).

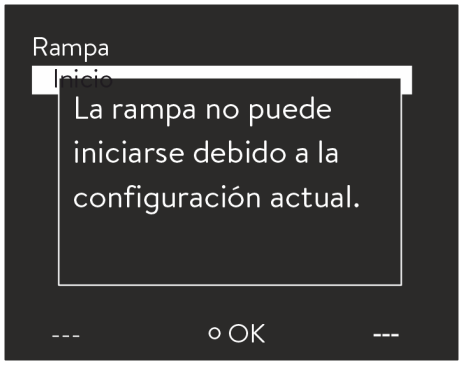


Fig. 73: Indicación sobre configuración no plausible

Si se configuran valores no plausibles para la rampa (duración = 0 min o gradiente = 0 k/h), se muestra la siguiente indicación en la pantalla.

6.18 Ajuste de hora, fecha, formato y zona horaria

Ajuste del formato de hora

La zona horaria ajustada se utiliza para convertir entre UTC (tiempo universal coordinado) y la hora local. El reloj interno de tiempo real del equipo Integral funciona según UTC. La conversión conduce entonces al cambio automático de la hora de invierno a la hora de verano y viceversa, ya que esto depende del país. Los años bisiestos son independientes de este ajuste ya que están incluidos en el UTC. Estas entradas con fechas fijas para las próximas décadas también se incluyen para los países que basan la diferencia horaria en preceptos religiosos.

La hora UTC también es necesaria para obtener la hora de la red porque la hora y la fecha de los servidores horarios NTP siempre se suministran solo en UTC. Sin embargo, para que esto funcione, el equipo LAUDA debe tener asignado un servidor horario NTP por DHCP.

Si DHCP está desactivado y la dirección IP está configurada de forma permanente, no es posible realizar un seguimiento automático del tiempo. (→ *Config. Básica* → *Ethernet* → *LAN configuración* → *Cliente DHCP*)

Cambie la hora/fecha solo si ha ajustado previamente la zona horaria. De lo contrario, la hora local puede cambiar debido al desplazamiento del huso horario al cambiar de zona horaria.

Ajuste del formato de hora

Personal: ■ Personal operario

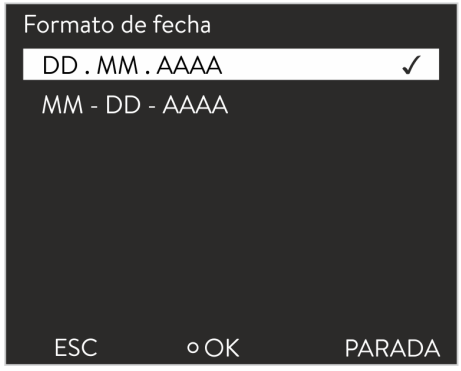


Fig. 74: Seleccionar opción

Puede visualizar la fecha en dos formatos.

- El ajuste [DD.MM.AAAA] significa que el día, el mes y el año se muestran en este orden (europeo).
- El ajuste [MM - DD - AAAA] significa que el mes, el día y el año se muestran en este orden (en inglés de EE. UU.).

1. Presione la tecla de introducción de datos para acceder al menú.
2. Seleccione los puntos de menú → *Reloj* → *Formato de fecha*.
   - ▶ Se abre la lista con los ajustes.
3. En la ventana se ofrecen las opciones siguientes:
   - Formato [DD.MM.AAAA]
   - Formato [MM - DD - AAAA]
   - ▶ El ajuste nuevo se activa de inmediato.

Ajuste de la hora y la fecha

Personal: ■ Personal operario

Puede ajustar la hora y la fecha.

1. Presione la tecla de introducción de datos para acceder al menú.
2. Seleccione los puntos de menú → *Reloj* → *Poner en hora/fecha*.
   ▶ Se abre la ventana de introducción de datos.
3. Ajuste la hora y la fecha correctas.
   Utilice las cuatro teclas de flecha para navegar.
   - Utilice las teclas de flecha derecha e izquierda para desplazarse a la posición correspondiente.
   - Utilice las teclas de flecha arriba y abajo para cambiar el valor numérico.
4. Confirme sus entradas con la tecla de introducción de datos.
   ▶ El ajuste nuevo se activa de inmediato.

Ajuste de la zona horaria

Personal: ■ Personal operario

Con la zona horaria ajustada, tiene lugar el cambio automático de horario de verano a invierno, la corrección de la fecha en un año bisiesto, etc.

1. Presione la tecla de introducción de datos para acceder al menú.
2. Seleccione los puntos de menú → *Reloj* → *Zona horaria*.
   ▶ Se abre la ventana de introducción de datos.
3. Seleccione su zona horaria.
4. Confirme sus entradas con la tecla de introducción de datos.
   ▶ El ajuste nuevo se activa de inmediato.

El equipo obtiene la hora y la fecha de la red si funciona en la red (Ethernet) con un servidor horario. De esta forma, el usuario solo necesita ajustar la zona horaria.

6.19 Autoadaptación regulación de temperatura

Con la función Autoadaptación pueden determinarse o adoptarse automáticamente los parámetros adecuados para la aplicación conectada. La autoadaptación solo se puede llevar a cabo en un equipo que cuente con refrigeración activa.

La autoadaptación determina los parámetros por medio de una marcha de adaptación del equipo de termorregulación. Para poder llevarla a cabo, tanto el equipo como la aplicación deben estar listos para el funcionamiento.

En Integral XT, la autoadaptación se realiza con el nivel de bomba ajustado actualmente. Se pueden esperar los mejores resultados con el nivel de bomba más grande posible. La regulación de la presión de la bomba puede utilizarse, pero empeora el resultado. Si el consumo de corriente del equipo está limitado de forma significativa, el resultado empeora y la duración de la autoadaptación aumenta.

La marcha de prueba debe llevarse a cabo en una aplicación pasiva. Es decir, durante la marcha de prueba no se permite efectuar modificaciones en la aplicación ni pueden darse reacciones exotérmicas ni endotérmicas.

La marcha de prueba puede durar entre 30 minutos y un máximo de 3 horas, según la aplicación. Durante esta, la temperatura del líquido caloportador fluctúa hasta un máximo de ±15 Kelvin respecto al valor nominal ajustado. Una vez completada la marcha de prueba, los valores recién determinados de los parámetros de regulación se aceptan y guardan en el menú [Parámetros de regulación]. Se sobrescriben los valores antiguos de los parámetros de regulación.

Iniciar autoadaptación

1. Presione la [tecla de introducción de datos] para acceder al menú.
2. Seleccione los puntos de menú → *Parámetros* → *Ajuste* → *Autoadaptación*.
   ▶ Se abre el submenú.
3. Aquí se inicia la autoadaptación:
   - [Iniciar autoadaptación]
     - Comienza el proceso de autoadaptación.
     - Una vez que la autoadaptación está en marcha, la puede detener de manera anticipada con [Interrumpir autoadaptación].
   - Valor nominal
     - Defina aquí el valor nominal de temperatura T_{set}.
       Tenga en cuenta las fluctuaciones de temperatura máximas de hasta ±15 Kelvin.
     - Ajuste [Tih] y [Til] de forma correspondiente.
   - Determinación
     - Utilice el comando *Solo interno* para determinar los parámetros de regulación internos.
     - Con el comando *Interno y externo* puede determinar parámetros de regulación tanto internos como externos.
   - Parámetros de regulación
     - Aquí puede ver los parámetros de regulación.
   - Estado
     - Muestra en qué fase se encuentra el programa para determinar los parámetros.

   ESPERAR - Autoadaptación en curso

   FIN - Autoadaptación finalizada

   ENVIAR - Se transmiten los parámetros

   PARADO - Autoadaptación detenida

6.20 Parám. de control

La masa térmica y la conexión térmica de la aplicación al termostato pueden hacer necesario ajustar los parámetros de regulación.

No modifique los parámetros de regulación si no dispone de conocimientos suficientes sobre la técnica de regulación.

6.20.1 Fundamentos de la regulación

Aclaración de términos

Breve explicación de los términos

Magnitud de ajuste	- Valor de salida del regulador para equilibrar la diferencia del valor real respecto al valor nominal (desviación de la regulación).
Regulador PID	- El regulador 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 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 retención Tv	- El componente 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 de consigna y contrarresta el componente P y el componente I. Cuanto mayor sea el tiempo de retención Tv, mayor es la fuerza con la que se amortigua la señal de salida. La fórmula empírica es: Tv = Tn x 0,75.
Tiempo de amortiguación Td	- Tiempo de amortiguación del componente D. La fórmula empírica es: Td = Tv x 0,15.
Limitación de corrección	- Representa la máxima desviación admisible entre la temperatura reinante en la aplicación externa y la temperatura de la alimentación.

Optimización hidráulica

Un requisito importante para una buena regulación es una buena conexión entre la aplicación a termorregular y el equipo de termorregulación.

- Utilizar mangueras cortas con gran sección transversal. Con ello, se reduce la resistencia al flujo.
- Seleccione un líquido caloportador que sea lo menos viscoso (viscosidad inferior a 30 mm^2/s) y que tenga la mayor capacidad térmica posible. Jerarquía con capacidad calorífica descendente: agua, mezcla de agua y monoetilenglicol, aceites, Fluorinert™.
- Ajuste la bomba o la derivación de forma que el flujo volumétrico del líquido caloportador sea lo más alto posible.

Efectos de la viscosidad del líquido caloportador

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.

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. De ahí que el ajuste del regulador deba llevarse a cabo en la parte baja del rango de temperatura que se desea cubrir.

Ejemplo

Si el rango de temperatura de una aplicación es de entre -20 – 80 °C, el ajuste del regulador se debería efectuar a -10 – 20 °C.

Influencia de los parámetros de regulación en el comportamiento de regulación

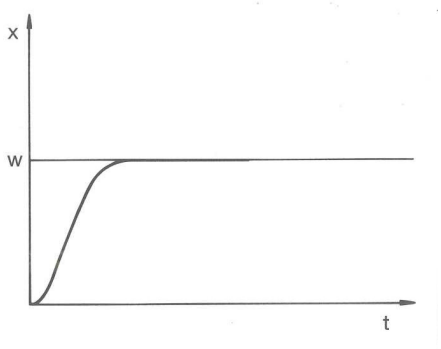


Fig. 75: Ajuste óptimo

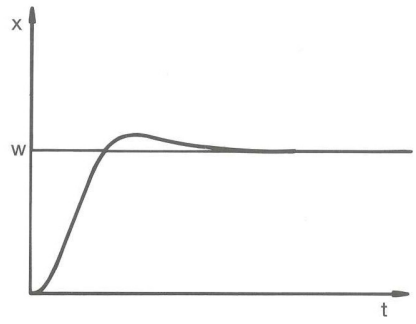


Fig. 76: Parámetro de regulación Xp demasiado alto

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

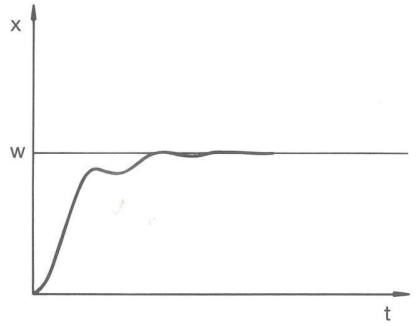


Fig. 77: Parámetro de regulación Xp demasiado bajo

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

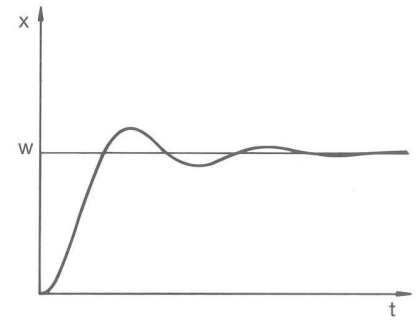


Fig. 78: Parámetros de regulación Tn y Tv demasiado bajos

En el caso que se muestra, el ajuste del componente I es demasiado alto (parámetro Tn demasiado pequeño; es preciso aumentar Tn). 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 de consigna. El tiempo de retención (parámetro Tv) se debería adaptar con la fórmula siguiente: Tv = Tn x 0,75.

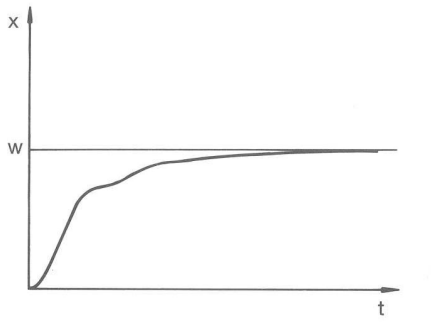


Fig. 79: Parámetros de regulación Tn y Tv demasiado altos

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

6.20.2 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. 39: Para el control interno se pueden adaptar los siguientes parámetros de regulación:

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

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

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

6.20.3 Vista general a través de parámetros de regulación externos

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

Tab. 40: En el regulador piloto (regulador externo) se pueden adaptar los siguientes parámetros de regulación:

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

Tab. 41: En el regulador secundario (regulador interno) se pueden adaptar los siguientes parámetros de regulación:

Parámetro	Denominación	Unidad
Xpf	Rango proporcional	K

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

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

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

Limitación de corrección

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

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

6.20.4 Activación de un control variable

Si el equipo debe regular el control variable interno o un control variable externo, debe configurarlo. Durante la configuración, se desactiva automáticamente el control variable antiguo con sus valores de ajuste. Solo se puede seleccionar de forma activa un control variable.

Lista de posibles controles variables

- [Pt1000 interno]
- [Pt100 externo]
- [Analóg. externo]
- [RS 232/485 externo]
- [USB externo]
- [Ethernet externo]
- [EtherCAT externo]
- [Pt100-2 externo]

Personal: ■ Personal operario

1. Presione la tecla de introducción de datos para acceder al menú.
2. Seleccione los puntos de menú → *Parámetros* → *Ajuste* → *Control variable*.
   - ▶ El control variable activo se señala con una marca de verificación.
3. Desplácese a otro control variable y selecciónelo con la tecla de introducción de datos.
   - ▶ El nuevo control variable se activa de inmediato.

6.20.5 Modificación de los parámetros de regulación

Personal: ■ Persona cualificada

Mediante la tecla softkey [ESC] *se vuelve a la pantalla anterior sin hacer cambios.*



Fig. 80: Modificación de los parámetros de regulación

1. Presione la tecla de introducción de datos para acceder al menú.
2. Seleccione los puntos de menú → *Parámetros* → *Ajuste* → *Parám. de control*.
   - ▶ Si hay un parámetro de regulación **externo** activo, en la pantalla se muestran los parámetros de regulación externos.

     Si hay un parámetro de regulación **interno** activo, en la pantalla se muestran los parámetros de regulación internos.
3. Desplácese hasta un parámetro de regulación y selecciónelo con la tecla de introducción de datos.
   - ▶ Se abre una ventana de introducción de datos. Ahora puede cambiar el valor numérico. Los valores mostrados en *Máx:* y *Mín:* indican los límites para la introducción de valores.
4. Confirme el valor nuevo con la tecla de introducción de datos [OK].
   - ▶ El nuevo valor está activo.

Habilitar parámetros de regulación para editarlos

- Mediante *Tv manual/auto* es posible determinar si los parámetros de regulación *Tv* y *Td* o *Tve*, *Tde* y *Prop_E* se ajustan manual o automáticamente. Si el ajuste automático está activo, estos parámetros de regulación se visualizan con un candado y no se pueden modificar.
  Para poder ajustar manualmente estos parámetros de regulación, cambie a ajuste manual el parámetro de regulación *Tv manual/auto*.

6.20.6 Optimización manual de los parámetros de regulación

1. Seleccione un conjunto de parámetros de regulación adecuado para su aplicación en la Tab. 42 «Ajustes probados de los parámetros de regulación» en la página 128.
2. Inicie el equipo de termorregulación y la aplicación.
3. Espere a que la temperatura de la aplicación externa se haya aproximado a la temperatura nominal a ±3 K. La temperatura de avance no debe subir ni bajar más. En un principio, una oscilación de la temperatura de avance no supone una perturbación.

Ajustar el regulador secundario (regulador interno):

Las pruebas han indicado que un regulador P puro es totalmente suficiente como regulador secundario.

1. «Inmovilizar» el regulador piloto poniendo Kpe en 0,1.
   ▶ El regulador piloto funciona ahora, pero muy débilmente.
2. Si la temperatura de avance oscila con > ±0,1 K, continuar con el punto 4.
   Si no es el caso, reduzca Xpf hasta que la temperatura de avance oscile (> ±0,1 K).
3. Vaya aumentando lentamente Xpf hasta que la oscilación desaparezca. Siga aumentando Xpf aprox. el 20 % (margen de seguridad).
4. si Xpf < 10 - buen circuito de regulación de avance/sistema hidráulico
   si Xpf 10 – 15 - circuito de regulación de avance/sistema hidráulico medio
   si Xpf > 15 - mal circuito de regulación de avance/sistema hidráulico

Si el circuito de regulación de avance (sistema hidráulico) es de mala calidad, la calidad de la regulación externa se resiente también considerablemente.

Ajustar el regulador piloto (regulador externo):

Por experiencia, el ajuste del regulador piloto requiere mucho más tiempo que el ajuste del regulador interno en caso de una regulación de la temperatura de avance pura. En el caso de un circuito de regulación complicado, podrían ser necesarios varios días.

1. Realizar primero el preajuste para Tne:

   en caso de reactores pequeños con contenido <5 l - Tne = 300 s

   en caso de reactores medios con contenido 10 – 30 l - Tne = 500 s

   en caso de reactores grande con contenido>80 l - Tne = 800 – 1000 s

2. Cambiar valor nominal a 5 °C (salto de valor nominal de 5 K), registrar durante tiempo suficiente la temperatura de avance y la temperatura externa (aprox. 20 – 40 min).
3. Si la temperatura externa oscila (> 0,1 K), reducir Kpe hasta que la oscilación desaparezca. Entre los cambios debe esperarse siempre bastante tiempo (al menos 2 periodos de oscilación).
4. Salto de valor de consiga de +20 K, esperar fenómeno transitorio, salto de valor de consigna de -20 K, esperar fenómeno transitorio.
5. Evaluar fenómenos transitorios:
   - Si debe reducirse una sobreoscilación, aumentar lentamente Tve (hasta aprox. 90 % de Tne)
   - Reducir inversamente el Tve (hasta aprox. 60 % de Tne)
   - Al hacerlo, rastrear Tde: Tde = 20 % de Tve
   - Después de cada cambio, continuar en ↳ Paso a seguir 4 en la página 128: ejecutar y evaluar los saltos de valor nominal de ±20 K.
6. Si el fenómeno transitorio dura demasiado en total,
   - el Tne puede reducirse.
   - Reduzca el Tve y el Tde asimismo de manera porcentual.
   - Aumente el Kpe a 150 – 200 % para que el sistema oscile.
   - Después, continuar en ↳ Paso a seguir 3 en la página 128.
7. Si las oscilaciones parasitarias aumentan sin que la sobreoscilación se reduzca de manera aceptable,
   - a) el Kpe puede reducirse ligeramente, continuar con ↳ Paso a seguir 4 en la página 128,
   - b) debe seleccionarse una constante de tiempo mayor, aumente el Kpe a 150 – 200 %, para que el sistema oscile.

     Después, continuar en ↳ Paso a seguir 3 en la página 128.

Tab. 42: Ajustes probados de los parámetros de regulación

Equipo	Ejemplo	Kpe	Tne	Tve	Tde	Prop_E	Xpf	Nivel bomba
IN 150 XT	1	4,0	300	246	24,0	20	5,0	3
IN 250 XTW	2	1,5	300	246	24,0	20	7,0	1

Equipo	Ejemplo	Kpe	Tne	Tve	Tde	Prop_E	Xpf	Nivel bomba
	3	0,7	100	84	8,0	20	7,0	4
IN 750 XT	4	1,5	200	164	16,0	20	5,0	8
IN 950 XTW	5	1,5	300	246	24,0	20	15,0	5
	6	0,4	70	61	7,0	20	12,0	6

En todos los ejemplos se emplea aceite de silicona Kryo 70.
En el ejemplo 2 se emplea en el equipo de termorregulación el control de presión con 1 bar.

Ejemplo 1

- Reactor de doble revestimiento de cristal con 4 litros de líquido caloportador, reactor sin aislar
- 2 mangueras metálicas onduladas de 1,5 m de longitud cada una, D = 10 mm de diámetro interior

Ejemplo 2

- Reactor de doble revestimiento de cristal con 4 litros de líquido caloportador, reactor sin aislar
- 2 mangueras metálicas onduladas de 6 m de longitud cada una, D = 10 mm de diámetro interior
- Bomba con ajuste de control de presión en P = 1 bar
- Derivación utilizada

Ejemplo 3

- Aplicación con volumen reducido
- Aplicación con capacidad térmica reducida
- Mangueras con flujo reducido, D <10 mm de diámetro interior

Ejemplo 4

- Reactor de doble revestimiento de metal con 17 litros de líquido caloportador
- 2 mangueras metálicas onduladas de 1,5 m de longitud cada una, D = 20 mm de diámetro interior

Ejemplo 5

- Reactor de doble revestimiento de cristal con 4 litros de contenido, reactor sin aislar
- 2 mangueras metálicas onduladas de 5 m de longitud cada una, D = 10 mm de diámetro interior
- Derivación utilizada

Ejemplo 6

- Aplicación con volumen reducido
- Aplicación con capacidad térmica reducida
- Mangueras con flujo reducido, D <10 mm de diámetro interior
- Derivación utilizada

6.21 Operario y observador

Aclaración de términos

Maestro - Unidad de mando en el LAUDA equipo

Command - Unidad de mando a distancia Command Touch (accesorio opcional con manual de instrucciones propio)

Operario - Dispone de permisos de lectura y escritura

Observador - Solo tiene permisos de lectura

Se tienen en cuenta las siguientes unidades de mando e interfaces:

- Maestro
- Command (accesorio opcional)
- Servidor web
- Puesto de mando/PC
  - Conectado con el equipo de termorregulación mediante interfaz Ethernet, interfaz RS 232/485 (accesorio opcional), interfaz Profibus (accesorio opcional) o interfaz EtherCAT (accesorio opcional)
- Interfaz analógica (accesorio opcional)
- Interfaz de contacto (accesorio opcional)



Permitir el acceso al equipo a través de la red

Para obtener acceso digital al equipo desde fuera, debe configurarse de antemano en el software del equipo.

Permitir el acceso al equipo

1. Presione la [tecla de introducción de datos] para acceder al menú.
2. Seleccione los puntos de menú → *Parámetros* → *Config. Básica* → *Ethernet* → *Control PC* o → *Servidor web*.
   - ▶ En la pantalla se muestras las opciones [inactivo] y [activo].
3. Elija la opción [activo] y confirme con la tecla de introducción de datos.
   - ▶ Se marca la casilla con una señal de confirmación. Los datos introducidos se guardan.

Alcance de las funciones de las unidades de mando

- El maestro permite acceder de forma ilimitada a todas las funciones disponibles.
- En la unidad de mando Command, solo están disponibles las siguientes funciones:
  - Entrada de TMáx
  - Selección del líquido caloportador
- En el servidor web, solo están disponibles las siguientes funciones:
  - Entrada de TMáx
  - Selección del líquido caloportador
  - Funciones de seguridad que requieren estar presente en el equipo (p. ej., menús para llenado y vaciado)
- El puesto de mando está limitado por la funcionalidad de la interfaz y su protocolo (conjunto de comandos).
- Las limitaciones de la interfaz analógica y la interfaz de contacto son su funcionalidad y protocolo.

Operario y observador

Sirve tanto para Master como para Command, el servidor web y el puesto de mando

- Operario, máximo una vez
  - El operario tiene todas las posibilidades de ajuste a su disposición, tanto de lectura como de escritura, siempre que estén incluidas en la gama de funciones de la unidad de mando.
- Observador, posible varias veces, solo permisos de lectura
  - El observador puede acceder a todos los menús, pero no puede realizar ningún ajuste que cambie el funcionamiento del equipo, a excepción de las entradas necesarias para iniciar sesión como operario.

En el estado de suministro, el maestro tiene los permisos de operario.

Si un usuario inicia sesión en el servidor web o conecta la unidad de mando Command, será el servidor web o Command quienes tengan los permisos de observador.

Un operario ha iniciado sesión y otra unidad de mando solicita los permisos de operario (↳ «Solicitud de permisos de operario» en la página 132). Después de esta solicitud de los permisos de operario, el primer operario pasa a ser observador.

Si un operario pasa a ser observador, aparece una ventana emergente con el mensaje correspondiente.

Si se desconecta un elemento de mando separable con permisos de operario, el maestro pasa a ser el operario de forma automática.
Excepción: Un Command Touch con permisos de usuario limitados. A continuación, el equipo de termorregulación genera un error. Al volver a conectar el equipo (sin Command), el maestro vuelve a ser el operario.

Puesto de mando

En el estado de suministro, se supervisa activamente la conexión al puesto de mando. Si durante más de 15 segundos no entra ningún comando al equipo a través de Ethernet, se detecta una interrupción de la comunicación. Si se produce una interrupción en la conexión al puesto de mando, el equipo de termorregulación reacciona de acuerdo con la configuración ↳ Capítulo 6.24 «Dispositivo de seguridad Safe Mode» en la página 138.
El tiempo de espera puede ajustarse de uno a 99 segundos. Para ello, utilice el comando [OUT_SP_08_XX] a través de la interfaz.
En el caso de la interfaz Ethernet, la función puede ejecutarse adicionalmente a través del menú → *Parámetros* → *Config. Básica* → *Ethernet* → *Servicios* → *Control PC* → *Tiempo de espera PC*. Esto debe ajustarse antes de iniciar la comunicación.
Si la supervisión del puesto de mando está activa, los permisos de operario corresponden exclusivamente al puesto de mando.
Ni Master, ni Command ni el servidor web pueden obtener los permisos de operario. De esta forma, se bloquea el manejo del equipo de termorregulación. Si transcurre el tiempo de espera en la supervisión, los permisos de operario se asignan automáticamente al equipo de termorregulación.
Para desactivar la supervisión de la conexión, debe configurarse un valor del tiempo de espera de 0. El equipo de termorregulación se puede manejar desde el puesto de mando/PC o en el propio equipo de termorregulación. Los permisos de operario se pueden obtener para uno u otro. En este caso, no se produce ninguna supervisión de la comunicación y no se reconoce la interrupción de la conexión.

Con cada comando de escritura del puesto de mando, el puesto de mando recupera el permiso de operario, siempre que no esté bloqueado por otro elemento de mando. Si el puesto de mando envía comandos de escritura con mucha frecuencia, puede dificultar el manejo desde otro elemento de mando.

Arranque en frío

Después de desconectar y volver a conectar el equipo, el maestro vuelve a estar en el nivel de inicio de sesión anterior. Lo mismo ocurre con el elemento de mando Command y el servidor web.

Una excepción es la situación en la que la unidad de mando que solicitó por última vez los permisos de operario no está conectada. En este caso, los permisos de operario vuelven al maestro de forma automática al realizar la conexión.

Indicador de estado

Si una unidad de mando tiene permisos de observador, se muestra un icono de bloqueo en lugar de la softkey derecha o el botón de inicio/parada:

- En el maestro, la softkey derecha con la asignación de inicio/parada es reemplazada por la asignación con el icono de bloqueo.
- En Command, el botón de inicio/parada es sustituido por el icono de bloqueo.
- En el servidor web, el botón de inicio/parada es sustituido por el icono de bloqueo.
- En el funcionamiento con un puesto de mando, es responsabilidad del usuario (cliente) hacer que se muestre el estado.

Solicitud de permisos de operario

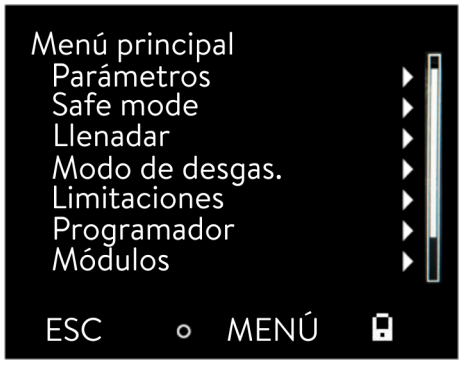


Fig. 81: Manejo bloqueado en el equipo

Al seleccionar el icono de bloqueo, se solicitan permisos de operario:

- En la unidad de mando Master, pulse la softkey derecha. Aparece una ventana emergente con la consulta "Sí/No".
- En la unidad de mando a distancia Command, mantenga pulsado el botón del candado durante más tiempo (> 0,5 s). Aparece una ventana emergente con la consulta "Sí/No".
- Haga clic en el botón del candado en el servidor web. Aparece una ventana emergente con la consulta "Sí/No".

Permisos de operario bloqueados

Descripción:
Cada unidad de mando con permisos de operario puede bloquear los permisos de operario de otras unidades de mando/puesto de mando (**lock**). En este caso, ninguna otra unidad de mando/puesto de mando puede obtener el permiso de operario y, por lo tanto, sigue funcionando como observador.

Bloqueo del permiso de operario en el Command Touch:

- Solo el Command Touch cuenta con **permisos de usuario** especiales, además de los permisos de operario y los permisos de observador (véase el manual de instrucciones del Command Touch).
  Si se han asignado/restringido los permisos de usuario a través de la unidad de mando Command (en el menú Configuración de usuario), el resto de las unidades de mando, es decir, el puesto de mando/PC, se convertirán en observador. Ni otras unidades de mando ni el puesto de mando pueden obtener permisos de operario. Al intentar obtener los permisos de operario, aparece un mensaje.
  Si se desconecta del equipo de termorregulación un Command con permisos de usuario restringidos, se genera un mensaje de error y el equipo de termorregulación se detiene. El usuario debe desconectar el equipo y volver a conectarlo. La unidad de mando Master se convierte automáticamente en el operario.

Bloqueo del permiso de operario en el puesto de mando

- Si la supervisión del puesto de mando está activada, el permiso de operario está asegurado/es exclusivo para el puesto de mando.
  Ninguna unidad de mando puede obtener permisos de operario. Al intentar obtener los permisos de operario, aparece un mensaje.
  Si se produce una interrupción en el puesto de mando, el equipo de termorregulación se desconecta y se vuelve a conectar, se produce una alarma o se desactiva la supervisión del puesto de mando. Se retira el permiso exclusivo del puesto de mando.

Bloqueo del permiso de operario en el Master

- Si se activa un Safe Mode, el permiso de operario se transfiere al Master y se asegura/hace exclusivo en este. Si se desactiva el Safe Mode, se retira el permiso exclusivo del Master.

6.22 Servidor web LAUDA Command

El servidor web integrado

El equipo LAUDA está equipado con un servidor web integrado. El servidor web sirve para visualizar datos internos del equipo relevantes para el proceso, como p. ej., la temperatura, la presión o el caudal. El alcance de la información mostrada depende del equipo, el tipo de equipo y los accesorios instalados.

Puede utilizar el siguiente software para acceder al servidor web:

- Aplicación LAUDA Command:
  Disponible en las tiendas de aplicaciones para dispositivos móviles con sistemas operativos iOS y Android, así como en la Tienda Windows para sistemas de PC basados en Windows.
  Para los sistemas de PC basados en Windows, la aplicación LAUDA Command también puede descargarse desde la página web de LAUDA. Abra la página web de LAUDA, pulse → *Servicios* → *Centro de descargas*. Dentro del centro de descargas, ajuste el filtro seleccionando la entrada [Software] dentro de la lista desplegable [Tipo de documento].
- Navegador web:
  Conexión con el equipo LAUDA con ayuda de un navegador.

Requisito

- El equipo de LAUDA y el PC/puesto de mando deben poder comunicarse entre sí a través de una conexión de red adecuada. En este caso, la configuración de red puede realizarse en el equipo bien de forma automática (*DHCP activado*), bien manual (*DHCP desactivado*) Capítulo 4.7.2 «Configuración de la interfaz Ethernet» en la página 48.



Conexión con el equipo a través de la aplicación de LAUDA Command

LAUDA recomienda utilizar la aplicación de LAUDA Command. Al utilizar esta aplicación, se utilizan automáticamente mecanismos de seguridad con la tecnología más moderna, que ofrecen un nivel muy alto de seguridad contra las amenazas digitales. Además, la aplicación dispone de un servicio de búsqueda integrado para dispositivos LAUDA en la red local, para que no sea necesario introducir manualmente un nombre de host ni la dirección IP.

Imagen de los protocolos empleados en el modelo ISO/OSI

Capas	Protocolos
7 Aplicación	HTTPS, DNS, DHCP-Server, IP automática, TLS, mDNS
6 Presentación	
5 Sesión	
4 Transporte	TCP, UDP
3 Comunicación	IP
2 Aseguramiento	Red física
1 Transmisión de bits	

Manejo del equipo con la aplicación

Usted utiliza la aplicación de LAUDA Command, que busca automáticamente los equipos disponibles en la red. Los equipos encontrados se muestran en una lista. Seleccione el equipo deseado. Se establece la conexión con el equipo. Si antes de cerrar la aplicación se estableció una conexión con un equipo, al volver a iniciarla, se restablecerá la conexión con ese equipo.

Seguridad con el navegador web

Los usuarios que no pueden utilizar la aplicación de LAUDA Command por motivos técnicos o porque las directrices de TI lo prohíben, pueden acceder al equipo de LAUDA con un navegador web.
Para lograr un alto nivel de seguridad cuando utiliza un navegador web, debe instalar los certificados CA de LAUDA (Root CA, Device CA).

Antes de utilizar un navegador web, debe llevar a cabo las siguientes actividades:

1. Antes de establecer la primera conexión, descargue los certificados CA de la página web de LAUDA.
   Abra la página web de LAUDA, pulse → *Servicios* → *Centro de descargas*.
2. Dentro del centro de descargas, ajuste el filtro seleccionando la entrada [Certificado] dentro de la lista desplegable [Tipo de documento].
   ▶ Se muestra una lista de certificados.
3. Pulse sobre el certificado correspondiente.
   ▶ Se inicia la descarga de un archivo zip.
4. Instale los certificados en todos los dispositivos desde los que se accederá al equipo LAUDA.
5. Responda a la pregunta de si los certificados de LAUDA son de confianza con [Sí].
6. Al establecer la primera conexión, compare el nombre común del certificado del equipo con el ID del controlador de su equipo LAUDA.

   Puede consultar los números en el menú del equipo, en → *Estado del equipo* → *ID del controlador*.
   ▶ Se muestra el número de identificación de 24 dígitos. Puede consistir en números del 0 al 9 y letras de la A a la F. En la pantalla se muestra en tres bloques de dígitos (dígitos 1-8, 9-16 y 17-24).
7. Confirme la conexión.



Fig. 82: ID del controlador

Manejo del equipo mediante el servidor web

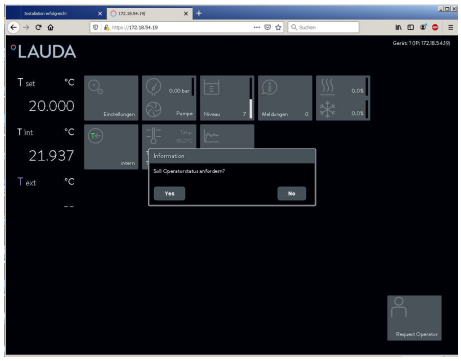


Fig. 83: Servidor web en la ventana del navegador

El manejo de los equipos LAUDA mediante el servidor web es completamente análogo al manejo mediante la unidad de mando del equipo. En caso necesario, consulte las descripciones de manejo correspondientes en este manual de instrucciones.

El manejo de la unidad mediante la aplicación LAUDA Command es muy similar al de la unidad de mando a distancia Command Touch, cuyo manual de instrucciones puede descargar en nuestro sitio web. Abra la página web de LAUDA, pulse → *Servicios* → *Centro de descargas*. Dentro del centro de descargas, ajuste el filtro seleccionando la entrada [PRO] dentro de la lista desplegable [Línea de equipos].

Si utiliza el servidor web, necesitará la dirección IP o el número de serie del equipo de termorregulación. Introduzca la dirección IP o el número de serie en la línea de dirección del navegador. Se establece la conexión con el equipo.

Ver la dirección IP

Seleccione los puntos de menú → *Parámetros* → *Config. Básica* → *Ethernet* → *Configuración LAN* → *Dirección IP local*.

Ver el número de serie

Seleccione los puntos de menú → *Estado del equipo* → *Número serie*.

Cookies

Si se utiliza un navegador web, deben estar activadas las cookies. El equipo crea una cookie con un token específico para la conexión, que se genera durante la autenticación mutua inicial. Esta información se pierde si la cookie es rechazada o eliminada. En ese caso, la autenticación debe volver a realizarse la próxima vez que se establece la conexión.

Para obtener más ayuda en la implementación de accesos seguros, póngase en contacto con el administrador de la red.

Autenticación de dos factores (2FA) para una mayor seguridad

La autenticación de dos factores es una autenticación que utiliza una combinación de dos vías diferentes e independientes. El usuario es controlado por la estación remota y la estación remota, por el usuario.

En LAUDA, durante la 2FA, se crea un usuario en el equipo de termorregulación con datos de acceso generados automáticamente. Los datos de acceso se almacenan en forma de token en la aplicación y en el navegador web como una cookie. El token tiene una validez de 6 meses. Además, todos los usuarios registrados (tokens) pueden eliminarse a través del maestro del equipo de termorregulación. En este caso, los usuarios deberán repetir la 2FA.

La 2FA debe efectuarse:

- En la primera conexión.
- Cuando el token ya no es válido.
- Cuando la cookie ya no es válida.
- Si la cookie del navegador se ha borrado o no se ha guardado.

Si es necesaria una 2FA, la aplicación o el navegador web avisan al usuario de forma automática. Cuando se realiza la 2FA, en la pantalla del equipo aparece una contraseña de 6 dígitos de un solo uso. Es válida durante 5 minutos.
Introduzca el código mostrado en el cliente web y confírmelo. Si la autenticación es correcta, se establece la conexión. Si se produce un error, compruebe que haya introducido el código correctamente.

6.23 Servicio de nube LAUDA.LIVE



Fig. 84: Ventana básica con nube en la barra de estado

El Integral IN de LAUDA permite la comunicación de los datos del equipo en el servicio LAUDA.LIVE basado en la nube. El servicio ofrece diferentes funciones y ofertas opcionales como, por ejemplo, mantenimiento remoto.

Para obtener información detallada sobre LAUDA.LIVE y sus servicios, póngase en contacto con LAUDA o visítenos en Internet.

Para la realización del servicio LAUDA.LIVE, se intercambian datos del equipo a través de una conexión cifrada con la nube LAUDA.LIVE, lo que permite al servicio técnico de LAUDA llevar a cabo el mantenimiento remoto de los equipos de termorregulación.

Requisito

- El Integral IN de LAUDA tiene acceso directo de Internet a LAUDA.LIVE a través de la interfaz Ethernet. Dado el caso, deben adaptarse los ajustes de red y las condiciones de red locales ↳ Capítulo 4.7.2 «Configuración de la interfaz Ethernet» en la página 48.
  Indicación: Por defecto, el equipo de termorregulación utiliza una dirección IP dinámica a través de DHCP. Siempre que esta sea compatible con la red local y se permita un acceso a Internet, no son necesarios otros ajustes de red.
- Los usuarios que por motivos técnicos no puedan dar acceso a Internet/ LAUDA.LIVE al equipo de termorregulación a través de su red local o cuyas directivas de TI lo prohíban, pueden utilizar de manera alternativa una puerta de enlace para telefonía móvil de LAUDA (para obtener más información, póngase en contacto con LAUDA).

Por defecto, el acceso a LAUDA.LIVE y la transmisión de datos están desactivados.

Permitir acceso a la nube LAUDA.LIVE

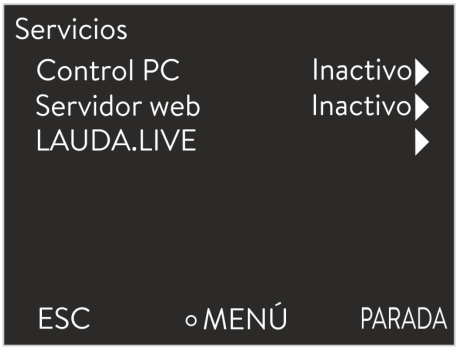


Fig. 85: Servicios

1. Presione la tecla de introducción de datos para acceder al menú.

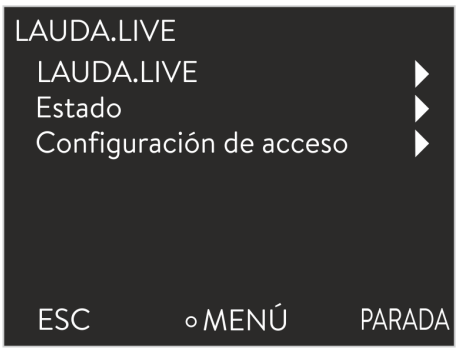


Fig. 86: Menú LAUDA.LIVE.

2. Seleccione los puntos del menú → *Ajustes* → *Config. básica* → *Ethernet* → *Servicios* → *LAUDA live* → *LAUDA live [inactivo/activo]*.
   ▶ En la pantalla se muestras las opciones [Desc] y [Con].
3. Elija la opción [Con] y confirme con la tecla de introducción de datos.
   ▶ La opción introducida se ha aplicado.

Después de llevar a cabo la conexión, el equipo de termorregulación se registra y autentifica en LAUDA.LIVE a través de una conexión TLS cifrada y usando un certificado X.509 específico del equipo. Por motivos de seguridad, la conexión únicamente puede iniciarse por parte del equipo de termorregulación. Si la conexión con LAUDA.LIVE se ha establecido correctamente, se indica en el mismo punto de menú en [Estado]:

conectado - Hay conexión con LAUDA.LIVE

conectar - Se establece conexión con LAUDA.LIVE

Inactivo - Desactivar LAUDA.LIVE



Fig. 87: Barra de estado con nube

Además, si hay una conexión con LAUDA.LIVE, en la barra de estado de la ventana básica se muestra una nube.

Puesto que LAUDA permite al usuario un control total sobre los datos que van a transmitirse, los datos del equipo no se transmiten hasta que no se haya configurado el acceso a LAUDA.LIVE.

Configurar el acceso a LAUDA.LIVE



Fig. 88: Configuración de acceso

1. Presione la tecla de introducción de datos para acceder al menú.
2. Seleccione los puntos del menú *Ajustes* ➞ *Config. básica* ➞ *Ethernet* ➞ *Servicios* ➞ *LAUDA live* ➞ *Configuración de acceso*.
   - ▶ En la pantalla se muestran las siguientes opciones:
3. Elija la opción deseada y confirme con la tecla de introducción de datos.
   - ▶ Se pondrá una marca de verificación. El ajuste introducido se ha aplicado y la opción correspondiente se ha activado.

Con el menú de configuración de acceso, el usuario puede definir por sí mismo los datos que deben transferirse: [Leer parámetros de funcionamiento] y/o [Leer parámetros de servicio].

En la configuración de acceso se diferencia entre parámetros de funcionamiento (como, por ejemplo, temperaturas nominales/reales ajustadas, idioma, parámetros de regulación) y los parámetros de servicio. Los parámetros de funcionamiento son parámetros que se muestran al usuario a través de la pantalla del equipo y que el usuario puede modificar. Por el contrario, los parámetros de servicio están disponibles exclusivamente para el servicio técnico de LAUDA.

El usuario permite la modificación de parámetros en el equipo de termorregulación desde la nube mediante los comandos [Escribir parámetros de funcionamiento] y/o [Escribir parámetros de servicio].

Además de medidas como, por ejemplo, una autenticación de dos factores dentro de LAUDA.LIVE para la autorización del acceso y la modificación de datos del equipo, la configuración de acceso por parte del equipo sirve para que el usuario lleve a cabo limitaciones/controles fundamentales de los servicios LAUDA.LIVE.

6.24 Dispositivo de seguridad Safe Mode

Objetivos del Safe Mode

El Safe Mode permite al usuario determinar de antemano un modo de funcionamiento seguro para el equipo de termorregulación y la aplicación en caso de emergencia. En caso de errores en el proceso (p. ej., fallo de comunicación con el puesto de mando), puede cambiarse a este modo de funcionamiento seguro de forma rápida y sencilla.

El equipo de termorregulación permanece en este modo de funcionamiento seguro hasta que se desactiva el Safe Mode manualmente.

¿Qué ocurre cuando el Safe Mode está **activo**?

- Los parámetros configurados en el Safe Mode se ajustan.
- En la pantalla (ventana básica) aparece una advertencia *103 Safe Mode*.
- No es posible modificar los parámetros influidos por el Safe Mode.
- Si hay un programador en ejecución, se para.
- La función de desviación de valor nominal se desconecta.
- El equipo de termorregulación obtiene automáticamente permisos de operario ↳ «Bloqueo del permiso de operario en el Master» en la página 133. Mientras el modo de seguridad esté activo, los permisos de operario no pueden pasarse a otro elemento de mando.

¿Qué eventos **activan** el Safe Mode?

- La interrupción de la conexión con el puesto de mando
- La activación manual del usuario
- Un comando a través de un módulo de interfaz ↳ Tab. 45 «Módulos de interfaz y comandos de interfaz» en la página 142
- Una alarma ↳ Tab. 46 «Alarmas que pueden activar el Safe Mode» en la página 142

¿Cómo influye una alarma en el Safe Mode?

- No todas las alarmas activan el Safe Mode.
- Algunas alarmas ignoran el ajuste del control variable en el menú Safe Mode.

¿Cómo se indica que el Safe Mode está **activo**?

- En la pantalla del equipo (ventana básica).
- Mediante la advertencia "103 Safe Mode activo"
- Mediante el error del comando de interfaz ↳ Capítulo 4.7.7 «Mensajes de error» en la página 63.

¿Qué ocurre cuando una alarma **activa** el Safe Mode?

- Se muestra *Alarma*.
- Se activa el modo de seguridad.
- El modo de seguridad no puede desactivarse hasta haber confirmado la alarma.

*En este caso, el Safe Mode solo puede activarse si la función del Safe Mode se **activó** previamente en el menú.*

Activación automática del Safe Mode por interrupción de la conexión con el puesto de mando

Para activar el modo de seguridad en caso de interrupción de la conexión, active la función del modo de seguridad a través del menú. Después, configure el parámetro del modo de seguridad. Además, active la función de supervisión del puesto de mando ↳ «Puesto de mando» en la página 131. En cuanto se haya activado la supervisión del puesto de mando, el equipo de termorregulación espera una actividad regular del puesto de mando.

El puesto de mando debe enviar cíclicamente un comando al equipo de regulación de termorregulación. El tiempo tras el cual se determina que se ha producido una interrupción debe ser ajustado por el usuario. Si el puesto de mando no envía ningún comando en el tiempo prefijado, el modo de seguridad se activa.

Si la función Safe Mode está desactivada, el equipo activa la alarma 22 Tab. 47 «Alarmas del equipo de termorregulación» en la página 164.

Confirmar/desactivar el Safe Mode activado

Si se ha activado el Safe Mode, el operario puede desactivar el Safe Mode en el menú correspondiente. Los parámetros ajustados por el Safe Mode se conservan después de desactivar el Safe Mode. El programador no continúa automáticamente. Si se necesita la función de desviación del valor nominal, debe activarse manualmente.

Compatibilidad

La función Safe Mode no puede utilizarse junto con el módulo EtherCAT. Cuando se utiliza el módulo EtherCAT, la función Safe Mode está desconectada y bloqueada.

Si el Safe Mode se ha activado por una alarma, debe seguirse la siguiente secuencia:

- *Confirmación de la alarma en el equipo de termorregulación*
- *Desconexión del Safe Mode en el software del equipo de termorregulación. La desconexión mediante el comando de interfaz no es posible.*
- *Opcional: reconexión del modo de seguridad*

Menú Safe mode

1. Presione la [tecla de introducción de datos] para acceder al menú.
2. Seleccione el punto de menú → *Safe Mode* y confirme la entrada.
   ▶ Se abre el submenú.

Tab. 43: Ajustes en el menú *Safe Mode*

Puntos del menú Modo de seguridad	Descripción
Activación/desactivación de la función Safe Mode Función ■ inactivo ■ Activo	Aquí puede activar o desactivar (ajustes de fábrica) la función Safe Mode. Seleccione una de las siguientes opciones: ■ *Inactivo*: El Safe Mode está desactivado. ■ *Activo*: El Safe Mode está activado. ■ Solo cuando la función Safe Mode está **activada**, aparecen los siguientes puntos de menú: ● Inicio ● Configuración
Activación manual de la función Safe Mode Inicio ■ inactivo ■ activo	Activación manual de la función Safe Mode: ■ Opción *Inactivo*: El Safe Mode no está activado. ■ Opción *Activo*: Se activa el Safe Mode.

Puntos del menú Modo de seguridad	Descripción
Desactivación del Safe Mode Parada ■ no ■ sí	■ La parada solo aparece después de que el Safe Mode se haya activado. ■ Solo es posible desactivar el Safe Mode si no existe ninguna alarma.
Configuración	En este submenú puede ajustar los parámetros con los que el equipo seguirá funcionando cuando se active el Safe Mode ↳ Tab. 44 «Ajustes en el menú *Configuración*» en la página 141.

Tab. 44: Ajustes en el menú *Configuración*

Puntos de menú en el menú Configuración	Descripción de las opciones, acciones con el modo de seguridad activado.
Cambio de consigna Cuando Safe Mode está activado, este punto de menú está oculto.	Seleccione una de las siguientes opciones: ■ *Cambio de consigna:* Cuando el Safe Mode está activado, el equipo se ajusta al nuevo valor nominal previamente configurado en el siguiente menú *Valor de consigna*. ■ *Inalterado:* Cuando el Safe Mode está activado, el equipo conserva el valor nominal con el que estaba funcionando hasta ahora.
Valor nominal	Introduzca aquí el valor nominal T_{set} con el que seguirá funcionando el equipo después de activar el Safe Mode. Este valor se guarda en los parámetros del Safe Mode.
Ajuste	Seleccione una de las siguientes opciones: ■ Opción *Inalterado*: Al activarse el Safe Mode, el equipo conserva la magnitud controlada con la que funcionaba hasta ahora. ■ Opción *Pt1000 interno*: Al activarse el Safe Mode, el equipo cambia a la magnitud controlada del Pt1000 interno.

Tab. 45: Módulos de interfaz y comandos de interfaz

Interfaz	Comando de interfaz	ID	Descripción
Interfaz de Ethernet	OUT_MODE_06_1	72	El comando de interfaz activa el Safe Mode. Si existe un error, la activación no es posible.
Interfaz RS 232/485	OUT_MODE_06_1	72	El comando de interfaz activa el Safe Mode.

Tab. 46: Alarmas que pueden activar el Safe Mode

Alarma	Explicación	Descripción de la acción
Alarma 9 El valor real externo no está disponible	El valor de temperatura del sensor externo no se transmite.	El ajuste del valor nominal de temperatura se realiza desde el menú *Configuración* del Safe Mode. La magnitud controlada se conmuta de manera automática a regulación interna.
Alarma 12 Interfaz de corriente 1, interrupción	Interrupción del módulo analógico	Los ajustes del valor nominal de temperatura y de la magnitud controlada se realizan desde el menú Safe Mode *Parámetros*.
Alarma 13 Interfaz de corriente 2, interrupción	Interrupción del módulo analógico	
Alarma 15 Error en la entrada digital	Error en la entrada digital / contacto de conmutación	
Alarma 16 La operación de rellenado ha fallado	El nivel de líquido caloportador es demasiado bajo.	

6.25 Importación y exportación de datos

6.25.1 Importación de datos

Importación de datos con una memoria USB

Puede importar los siguientes datos desde una memoria USB:

- Parámetros de regulación
- Config. módulo analógico
- Config. módulo de contacto

Si ha exportado previamente los parámetros de regulación, la configuración del módulo analógico o la configuración del módulo de contacto de un equipo a una memoria USB, puede utilizarla para transferirlos a otro equipo.

Personal: ■ Personal operario

1. Conecte la memoria USB al host USB de la unidad de mando del equipo.
2. Presione la tecla de introducción de datos para acceder al menú.
3. Dentro del menú principal, seleccione los puntos de menú → *Intercambio de datos* → *Importación de datos*.
   ▶ Se abre el submenú.

4. Seleccione una de las opciones siguientes:
   - Parámetros de regulación
   - Config. módulo analógico
   - Config. módulo de contacto
5. Inicie la importación con la tecla de introducción de datos [OK].
   ▶ Después de una importación satisfactoria, aparece el siguiente mensaje en la pantalla:
   Importación de datos a memoria USB completada con éxito.
6. Confirme el mensaje con la tecla de introducción de datos [OK].

6.25.2 Exportación de datos

Los datos se pueden exportar del equipo LAUDA a una memoria USB.

El software crea el directorio *LAUDA* con un subdirectorio en la memoria USB. El nombre del subdirectorio refleja el número de serie del equipo y es, por ejemplo, "S200000.014". Todos los archivos que se van a exportar se guardan en el subdirectorio.

Si se exportan nuevos datos del mismo equipo a la memoria USB, se crean nuevos archivos con numeración ascendente.

Otro equipo LAUDA crea un subdirectorio con su propio número de serie en el directorio *LAUDA* de la misma memoria USB.

El equipo LAUDA solo admite memorias USB formateadas con el sistema de archivos FAT32. No admite exFAT.

Puede exportar de forma independiente los siguientes datos a la memoria USB:

- [Gráfico de temperatura]
  El juego de datos está en el subdirectorio *LOGS* y contiene el archivo `LOG0.CSV` o, en caso de múltiples exportaciones, varios `archivos .CSV` con numeración ascendente.
  - Todos los valores de temperatura-tiempo se exportan desde la memoria gráfica del dispositivo.
- [Estado del equipo]
  Este juego de datos está en el subdirectorio *DEV_DATA* y contiene el archivo `DEV0.CSV` o, en caso de múltiples exportaciones, varios `archivos .CSV` con numeración ascendente.
  En este archivo se guardan, por ejemplo:
  - Números serie
  - Versiones de software
  - Versiones de hardware
  - Tiempo de funcionamiento
  - Distintos valores de temperatura
  - Parámetros de regulación
  - Configuración de red
  - Historial de alarmas

```
Date:      Time:    ; T set:  ; T int:  ; T ext:
16.05.2017 14:26:07;    24.00;    25.64;    26.82
16.05.2017 14:26:12;    24.00;    25.64;    26.83
16.05.2017 14:26:17;    24.00;    25.64;    26.84
16.05.2017 14:26:22;    24.00;    25.64;    26.84
16.05.2017 14:26:27;    24.00;    25.64;    26.84
16.05.2017 14:26:32;    24.00;    25.64;    26.85
16.05.2017 14:26:37;    24.00;    25.64;    26.85
16.05.2017 14:26:42;    24.00;    25.64;    26.85
16.05.2017 14:26:47;    24.00;    25.64;    26.85
16.05.2017 14:26:52;    24.00;    25.64;    26.85
16.05.2017 14:26:57;    24.00;    25.64;    26.84
16.05.2017 14:27:02;    24.00;    25.64;    26.84
16.05.2017 14:27:07;    24.00;    25.64;    26.84
16.05.2017 14:27:12;    24.00;    25.64;    26.85
16.05.2017 14:27:17;    24.00;    25.64;    26.86
16.05.2017 14:27:22;    24.00;    25.64;    26.85
16.05.2017 14:27:27;    24.00;    25.64
16.05.2017 14:27:32;    24.00
16.05.2017 14:27
16.05.2017 14
16.05.201
16.05.2
```

Fig. 89: Ejemplo de archivo LOG de un gráfico de temperatura

- [Datos equipo]
  Este juego de datos está en el subdirectorio *DEV_DATA* y contiene el archivo `DAT0.CSV` o, en caso de múltiples exportaciones, varios `archivos .CSV` con numeración ascendente.
  En este archivo se guardan todos los valores de medición existentes (temperaturas, presiones, tensiones, corrientes, etc.) como una instantánea del sistema.
- [Parámetros de regulación]
  Este juego de datos está en el directorio *LAUDA / USER* y contiene el archivo `CTRLPARA.INI`. Solo se puede exportar un archivo de este tipo. Al volver a exportar, el archivo se sobrescribirá.
  El archivo contiene todos los parámetros de regulación de temperatura, así como los valores límite de temperatura Tih y Til. El archivo está destinado a transferir los ajustes de los parámetros de regulación de un equipo a otro.
- [Config. módulo analógico]
  [Config. módulo de contacto]
  Estos juegos de datos solo se pueden exportar si se conecta un módulo analógico o un módulo de contacto al equipo de termorregulación. La configuración se guarda en el directorio LAUDA / USER en el archivo `ANACFG.INI` o `CONTCFG.INI`. Solo se puede exportar un archivo de este tipo en cada caso. Al volver a exportar, este archivo se sobrescribirá. El archivo contiene la configuración completa del módulo analógico o del módulo de contacto conectado. El archivo está destinado a transferir la configuración de un equipo de termorregulación a otro.

Personal: ■ Personal operario

1. Conecte la memoria USB al host USB de la unidad de mando del equipo.
2. Presione la tecla de introducción de datos para acceder al menú.
3. Dentro del menú principal, seleccione el punto de menú → *Intercambio de datos* → *Exportación de datos*.
   ▶ Se abre el submenú.
4. Seleccione una de las siguientes opciones:
   - n [Gráfico de temperatura]
   - n [Estado del equipo]
   - n [Datos del equipo]
   - n [Parámetros de regulación]
   - [Config. módulo analógico]
   - [Config. módulo de contacto]
5. Inicie la exportación con la tecla de introducción de datos [OK].

   Durante la exportación, aparecen mensajes en la pantalla:
   - Se inició la exportación de datos en una memoria USB.
   - Exportación de datos a memoria USB completada con éxito.
     Si la exportación de datos ha finalizado, confirme el mensaje pulsando la tecla de introducción de datos [OK].

Si la exportación de datos no se realiza correctamente, aparecerá en la pantalla el mensaje “La exportación de datos a la memoria USB falló”. Confirme la operación con la tecla de introducción de datos [OK].

Compruebe si la memoria USB se ha conectado correctamente y si hay suficiente espacio de memoria disponible (mínimo 1 MB).

Vuelva a iniciar la exportación de datos.

6.26 Funcionamiento con capa de gas inerte

¡ADVERTENCIA!
El gas expulsa oxígeno atmosférico

Peligro de asfixia

- Utilice la capa de gas inerte solo en lugares bien ventilados.

El IN 2560 XTW está equipado de manera estándar con una conexión para una capa de gas inerte (por ejemplo, nitrógeno seco). La superposición con un gas inerte permite mantener durante más tiempo las propiedades del líquido caloportador. El gas es dirigido directamente sobre la superficie del líquido caloportador en el equipo. A través del rebosadero del equipo sale el gas.

Ventajas de la superposición con gas inerte:

- El gas inerte reduce la condensación de humedad en el líquido caloportador.
- El gas inerte reduce la oxidación del líquido caloportador.
- El gas inerte permite aumentar el periodo de servicio del líquido caloportador.

Tenga en cuenta:

- No está permitido utilizar la capa de gas inerte en espacios cerrados. Las instalaciones deben estar bien ventiladas o bien use un sistema de aspiración.
- En el rebosadero del equipo debe haber conectada una manguera de rebosadero con un recipiente colector conectado.
- Ajuste el caudal deseado de la fuente de gas inerte (presión máxima 0,1 bar) con una valvulería externa.



Para su uso, conecte una fuente de gas inerte a la conexión (acoplamiento del taller NW 7), representada con esta gráfica (véase lado izquierdo).

7 Funcionamiento de un termostato para altas temperaturas

Indicaciones de seguridad relativas a los termostatos para altas temperaturas con refrigeración opuesta por agua

Los termostatos para altas temperaturas con conexión de agua de refrigeración necesitan siempre un suministro de agua de refrigeración, incluso cuando los equipos solo se usan en modo de calefacción.

Modo de desgasificación y desgasificación automática

En los termostatos para altas temperaturas, la desgasificación funciona de la misma forma que en los termostatos de proceso.

Vaciar equipo

Para vaciar los termostatos para altas temperaturas, véase ↳ «Vaciar el termostato para altas temperaturas» en la página 172.

8 Funcionamiento de un equipo con superposición de presión

8.1 Indicaciones de advertencia, indicaciones de seguridad e información adicional

Las indicaciones de advertencia e indicaciones de seguridad que se incluyen a continuación son válidas para los equipos con superposición de presión.

¡ADVERTENCIA!
Rebosamiento del líquido caloportador

Resbalamiento o caída

- No llene excesivamente el equipo. Para ello, observe el indicador de nivel del equipo.

¡ADVERTENCIA!
Sobrepresión

Explosión, expulsión de piezas

- El exceso de presión que sale del equipo a través del tubo de rebose solo debe salir a una zona segura.
  El tubo de rebose no debe estar cerrado, ni siquiera parcialmente, ni presentar estrechamientos.

Uso previsto

- El termostato con superposición de presión debe utilizarse exclusivamente para regular la temperatura y transportar un líquido caloportador no combustible en un circuito cerrado.

Uso no adecuado

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

- utilización con fines médicos
- en zonas con peligro de explosión
- para templar alimentos
- con un reactor de vidrio sin protección contra sobrepresión
- conexión en un circuito hidráulico no cerrado
- instalación en exteriores

Mal uso razonablemente previsible

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

- Funcionamiento del equipo sin líquido caloportador
- Funcionamiento del equipo con un líquido caloportador inadecuado
- Conexión errónea de mangueras

Indicaciones de seguridad para el montaje

- Hay un tubo de rebose en la parte posterior del equipo. Prolongue el tubo de rebose con un tubo o manguera.
- La prolongación debe terminar en un recipiente estable y resistente al calor.
- La prolongación conectada debe ser lo más corta posible y no debe reducir el diámetro del tubo de rebose.

Indicaciones de seguridad para el funcionamiento de la superposición de presión

- El caudal del líquido caloportador a altas potencias de frío (> 15 kW) debe ser de al menos 40 L/min o corresponder a la etapa 4 de la bomba.
- Cuando el funcionamiento tenga lugar en una aplicación sensible a la presión (por ejemplo, un reactor de vidrio), deberá instalar un dispositivo de descarga de presión (por ejemplo, una válvula de seguridad) en el circuito hidráulico.
- Al determinar la temperatura máxima del proceso, tenga en cuenta que la temperatura en el retorno es mayor que la temperatura en el avance durante el funcionamiento de "refrigeración".
  La diferencia de temperatura entre el avance y el retorno depende de la capacidad térmica del líquido caloportador, de la etapa de la bomba y del aporte de calor de la aplicación.



Ajuste la temperatura del proceso y la presión superpuesta de forma que no pueda producirse la ebullición del líquido caloportador en el equipo de termorregulación o en la aplicación.

Parámetros de la superposición de presión

Para la superposición de la presión deben ajustarse los siguientes parámetros:

Tmax	- El valor Tmax es la temperatura máxima de funcionamiento, que debe situarse como mínimo 5 K por debajo de la temperatura de ebullición del líquido caloportador. El valor Tmax se mide en el avance del equipo de termorregulación.
Tmax_return	- El valor Tmax_return es la temperatura máxima de funcionamiento, que debe situarse como mínimo 5 K por debajo de la temperatura de ebullición del líquido caloportador. El valor Tmax_return se mide en el retorno del equipo de termorregulación. El valor Tmax_return es especialmente relevante para la seguridad a altas temperaturas de avance con altas cargas de refrigeración.
Tih	- El valor límite de temperatura Tih limita la introducción de la temperatura requerida. El valor máximo de Tih debe ser 2 K inferior al valor de Tmax. En funcionamiento, cuando se alcanza Tih, el equipo de termorregulación regula la potencia calorífica.
Presión teórica	- La presión teórica (Pset) es la presión superpuesta que se determina a partir del líquido caloportador y de la temperatura de funcionamiento deseada. Tenga en cuenta que la superposición de presión se basa en la presión relativa. La presión ambiente debe tenerse en cuenta a la hora de ajustar la superposición de presión. Para la presión teórica, el rango de ajuste posible es de 0 a 4 bar.

8.2 Estructura del menú de la superposición de presión, funciones adicionales para equipos IN P

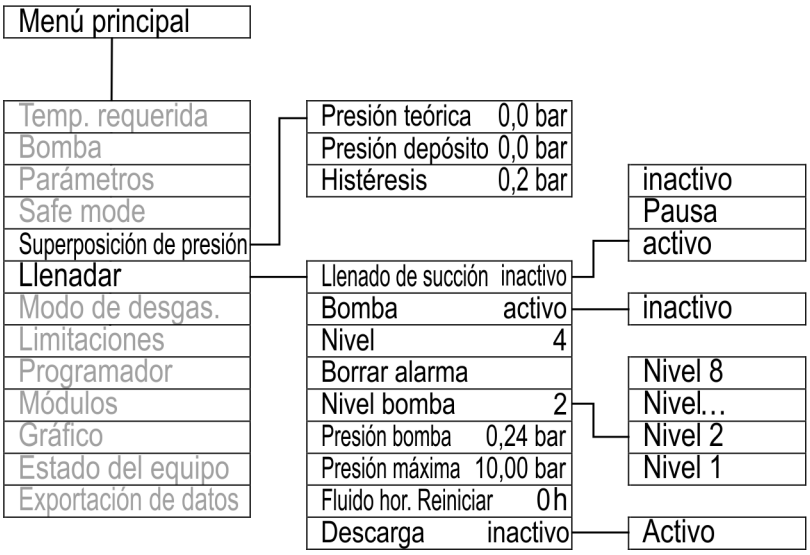


Fig. 90: Estructura del menú de la superposición de presión

8.3 IN P, la presión del sistema

$$P_{system} = P_{static} + P_{pump}$$

Fig. 91: Fórmula de presión del sistema

La presión del sistema en el circuito hidráulico desde el equipo de termorregulación hasta la aplicación se compone de la presión estática, en la que influye la superposición de presión, y de la presión dinámica, generada por la bomba.

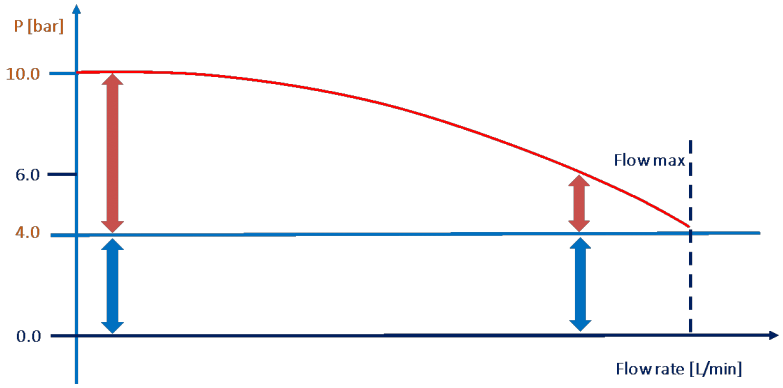


Fig. 92: Diagrama de presión del sistema

Debido a la superposición de presión máxima de 4,5 bar y la presión máxima de la bomba de 6,2 bar, se pueden generar presiones del sistema de hasta 11 bar.

8.4 IN P, ajuste de los parámetros para la aplicación estable frente a la presión hasta la presión máxima del sistema

Si la aplicación es estable frente a la presión del líquido caloportador de hasta 11 bar, seleccione los siguientes ajustes para los parámetros:

Tmax	- 145 °C (Mezcla de agua y glicol)
Tmax_return	- 165°C
Tih	- esta es la temperatura más alta permitida para el líquido caloportador ↳ «Parámetros de la superposición de presión» en la página 148
Presión teórica (Pset)	- 4,0 bar

*La presión teórica (Pset) se especifica como presión **relativa** en relación con la presión ambiente. A nivel del mar, una Pset = 4 bar corresponde, pues, a unos 5 bar de presión absoluta.*

8.5 IN P, ajuste de los parámetros para la aplicación sensible a la presión

Si las aplicaciones solo pueden estar expuestas a una presión máxima (presión del sistema) inferior a 10 bar, esto se puede establecer mediante el límite de presión en los ajustes de la bomba. Gracias a esta limitación de presión, la potencia de la bomba se limita automáticamente de forma prioritaria por efecto de la presión estática de la superposición de presión.

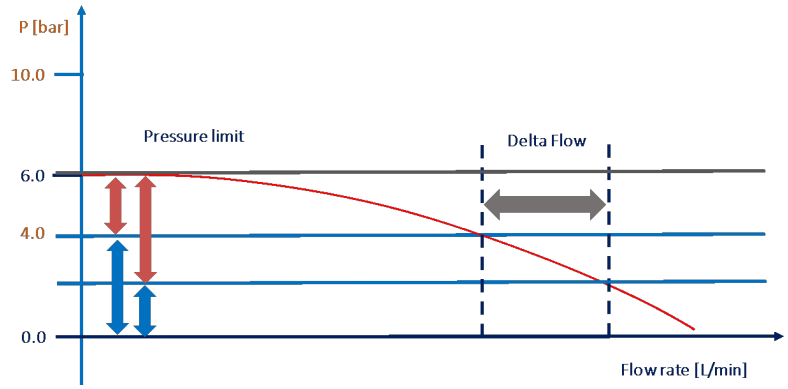


Fig. 93: Diagrama de presión del sistema

Si la superposición de presión se ajusta demasiado alta, la presión restante de la bomba puede no ser suficiente para el caudal volumétrico deseado del líquido caloportador. Por lo tanto, puede ser necesario reducir la superposición de presión para obtener un mayor caudal volumétrico.

Para que el proceso de regulación de la temperatura sea fiable, es necesario que el líquido caloportador no hierva. Los procesos de ebullición se producen cuando la presión estática (superposición de presión) está por debajo de la presión de vapor del líquido caloportador. Para evitarlo, la temperatura del líquido caloportador debe estar al menos 5 K por debajo de la curva de presión de vapor.

Ejemplo:

Temperatura (°C)	Presión del vapor (bara) 50:50	Presión del vapor (bara) Kryo 30
90	0,6	0,5
95	0,7	0,6
100	0,8	0,7
105	1,0	0,8
110	1,1	1,0
115	1,3	1,1
120	1,5	1,3
125	1,7	1,5
130	2,0	1,7
135	2,3	2,0
140	2,6	2,3
145	3,0	2,6
150	3,4	3,0
155	3,9	3,4
160	4,5	3,9
165	5,1	4,4

Fig. 94: Tabla de presión de vapor de la mezcla de agua y glicol

- Si desea regular la temperatura de una mezcla de agua y glicol (en una proporción de 40:60, equivalente a LAUDA Kryo 30) a una temperatura de 130 °C, lea la presión de vapor del líquido caloportador a 135 °C. Esta se indica como 2,0 bar **absolutos** (véase la tabla Presión de vapor).
- Ajuste la superposición de presión (= presión nominal Pset) a 1,5 bar.
  - Cálculo: Presión de vapor - presión ambiente + 0,5 bar de margen de seguridad
  - Indicación: La presión teórica (Pset) se especifica como presión **relativa** en relación con la presión ambiente.
- Ajustar TiH 2 K por encima del valor nominal (en este ejemplo 132 °C); esto evitará que el equipo de termorregulación aumente la temperatura.
- Si se desea disipar el calor, la temperatura de retorno debe ser mayor que la de avance. Utilice la temperatura más alta del sistema para determinar la superposición de presión.

Cuando el funcionamiento tenga lugar en una aplicación sensible a la presión (por ejemplo, un reactor de vidrio), deberá instalar un dispositivo de descarga de presión (por ejemplo, una válvula de seguridad) en el circuito hidráulico.

Si los procesos de la aplicación conducen a temperaturas más altas, pueden producirse procesos de ebullición. Esto interrumpe la regulación de temperatura, no obstante, el equipo de termorregulación sigue regulando la temperatura en la medida de lo posible. Para corregir el problema, aumente la superposición de presión o reduzca la temperatura nominal máxima.

Tmax y Tmax_return son parámetros relevantes para la seguridad. Si se superan los valores de Tmax o Tmax_return, el equipo de termorregulación se desconecta y emite una alarma. Tmax_return puede ajustarse más alto que Tmax, ya que la temperatura de retorno en los procesos de refrigeración puede ser significativamente más alta que la temperatura de avance, que se controla con Tmax.
Ajuste estos valores tan altos como la seguridad lo permita.

No utilice estos parámetros para controlar los procesos de desgasificación, ya que de lo contrario el proceso de regulación de la temperatura podría interrumpirse por completo.

8.6 Llenado de un equipo IN P

Suministro de aire comprimido

Para permitir el funcionamiento con superposición de presión, es necesario disponer de un suministro de aire comprimido (o nitrógeno).

- Presión: 5 - 8 bar
- El aire comprimido no debe contener aceite.
- En 1 kg de aire comprimido debe haber como máximo 1,7 g de agua.
- Acoplamiento de taller NW 7,2 (en el equipo de termorregulación)

Solo estos líquidos caloportadores son admisibles para los equipos con superposición de presión:

- *Kryo 30 de LAUDA*
- *Mezcla de agua y glicol*

Llenado con líquido caloportador

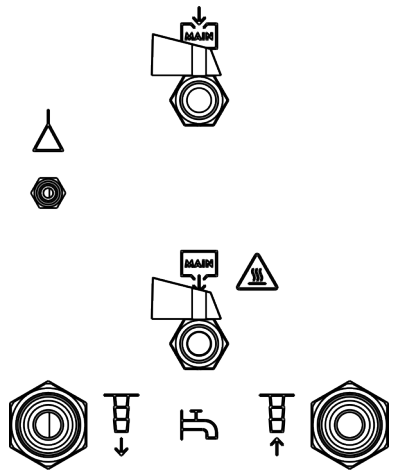


Fig. 95: Boquilla de empalme en el equipo Integral IN 2040 PW, IN 2050 PW

1. Monte completamente el circuito hidráulico (con aplicación, mangueras, equipo de termorregulación y cualquier equipo adicional).



2. Conecte la manguera de aire comprimido a la tubuladura de aire comprimido del equipo de termorregulación (véase el símbolo).



3. Prepare el líquido caloportador.
4. Desatornille la caperuza de cierre del racor de llenado del equipo. Atornille una boquilla para manguera con manguera en el racor de llenado (G 3/8" rosca exterior).
5. Introduzca la manguera en el bidón con el líquido caloportador.
6. Conecte el equipo de termorregulación.
7. Presione la [tecla de introducción de datos] para acceder al menú del software.
8. Seleccione el líquido caloportador que va a llenar y confírmelo.
9. Abra el grifo de llenado. Para ello, gire el grifo en sentido contrario al de las agujas del reloj.
10. Seleccione en el menú → *Modo de llenado* → *Llenado de succión*.
11. Introduzca el nivel deseado en el menú.

12. Comienza el llenado con presión negativa. El llenado finaliza automáticamente en el nivel de llenado introducido anteriormente.

    ▶ Durante el llenado, el funcionamiento alterna entre el flujo del líquido caloportador en el equipo de termorregulación y el bombeo del líquido caloportador en la aplicación. Este cambio se realiza automáticamente. En el modo de llenado se muestran en la pantalla las acciones requeridas por el operario y el proceso de llenado en curso.

13. Si se necesita más de un bidón de líquido caloportador, el grifo del racor de llenado debe cerrarse cuando se cambien los bidones.

14. El llenado con presión negativa finaliza cuando se alcanza el nivel de llenado previamente introducido. Cierre el grifo del racor de llenado, retire la manguera y enrosque la caperuza de cierre.

15. Después del llenado, debe desgasificar el líquido caloportador.

El llenado de equipos con presión superpuesta puede realizarse también con una bomba de presión ↳ «Llenado con bomba de presión» en la página 79.

Activación y desactivación de la superposición de presión

La introducción de un valor de consigna de temperatura Tset superior a 90 °C solo es posible si está activada la superposición de presión.



1. Conecte la manguera de aire comprimido a la tubuladura de aire comprimido del equipo de termorregulación.
2. Conecte el equipo de termorregulación.

Activar

3. Presione la [tecla de introducción de datos] para acceder al menú del software.

   Seleccione los puntos de menú *Superposición de presión* → *Presión teórica*.

   La presión nominal (Pset) es la presión superpuesta que se determina a partir del líquido caloportador y de la temperatura de funcionamiento deseada. Tenga en cuenta que la superposición de presión se basa en la presión relativa. La presión ambiente debe tenerse en cuenta a la hora de ajustar la superposición de presión.

   ▶ Se abre una ventana de introducción de datos. Los valores mostrados para *Máx: 4,0* y *Min: 0,0* especifican los límites para la entrada de valores.

4. Introduzca el valor y confirme con la tecla de introducción de datos.

   ▶ El equipo de termorregulación inicia la superposición de la presión directamente después de la entrada. Tras alcanzar la presión introducida, el suministro de aire comprimido se detiene automáticamente.
   Si la aplicación pierde el líquido caloportador o el líquido se drena, la superposición de presión se desconecta al alcanzar el nivel inferior y se libera la sobrepresión en el recipiente de expansión.

   Si no se puede alcanzar la sobrepresión introducida, el equipo señala una advertencia o el equipo pasa al estado de fallo, dependiendo de si la temperatura actual del líquido caloportador está por debajo o por encima de la temperatura de ebullición a presión atmosférica.

Funcionamiento

5. Los termostatos Integral con superposición de presión llevan incorporada una válvula de seguridad que limita la presión del recipiente de expansión a un máximo de 4,5 bar. Esta válvula de seguridad no está destinada a la compensación de la presión durante el funcionamiento normal. En caso de fallo, esta válvula de seguridad impide que siga aumentando la presión en el recipiente de expansión, pero no en la aplicación.

6. Desconecte el equipo de termorregulación solo a temperaturas moderadas (temperatura ambiente) del líquido caloportador.

Desactivar

7. Seleccione los puntos de menú *Superposición de presión* → *Presión teórica*.

   ▶ Se abre la ventana de introducción de datos.

8. En Pset, introduzca el valor 0 y confirme con la tecla de introducción de datos.

   ▶ La superposición de presión está desactivada.
   La presión ambiental se establece en el recipiente a presión del equipo.

Vaciado

¡ATENCIÓN!
Salida de líquido a alta presión

Resbalón

- Antes del vaciado, restablezca la superposición de presión a 0 bar. Controle la presión en el equipo mediante el manómetro en el lado del equipo.



- Antes de vaciar, permita que el líquido caloportador alcance la temperatura ambiente. Antes del vaciado, asegúrese de que el líquido caloportador del circuito hidráulico no esté por debajo de 5 °C ni por encima de 40 °C, ya que de lo contrario existe peligro de lesiones por escaldadura o congelación.
- Compruebe que la superposición de presión se ha desactivado y que no hay sobrepresión en el sistema. Para comprobarlo, mire el manómetro y presione el pulsador para liberar la sobrepresión restante.
  En caso necesario, accione el pulsador para liberar el aire comprimido con un objeto alargado.

- Para vaciar el sistema hidráulico, ponga el equipo de termorregulación en estado de "standby".
- El vaciado posterior funciona como en los equipos Integral IN XT.

9 Mantenimiento

9.1 Indicaciones de advertencia para el mantenimiento

¡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 equipo debe desconectarse de la red.
- Solo el personal técnico puede realizar las tareas de reparación.

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

Quemadura, escaldadura, congelación

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

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

9.2 Intervalos de mantenimiento

Los intervalos de mantenimiento descritos en la siguiente tabla deben cumplirse.

Intervalo	Trabajo de mantenimiento
Cada semana	Compruebe que los grifos de vaciado estén cerrados y sean estancos. Las caperuzas de cierre de los racores de vaciado deben estar montadas y apretadas.
Cada mes	Compruebe el estado exterior del equipo para detectar posibles daños.
	Compruebe que las mangueras externas no presenten fatiga del material. Compruebe que las mangueras y los racores no tengan fugas.
	Limpie el condensador refrigerado por aire.
	Limpie el filtro de los equipos refrigerados por agua.
	Compruebe el funcionamiento de la protección contra exceso de temperatura.
	Compruebe el funcionamiento de la protección de nivel inferior.
Cada trimestre	Enfríe el circuito de agua de refrigeración. (Según la dureza del agua y el tiempo de funcionamiento debe elegirse un intervalo más corto)
Cada medio año	Compruebe la idoneidad para el uso del líquido caloportador.

Intervalo	Trabajo de mantenimiento
Cada diez años	Para IN 2050 PW e IN 2560 PW: Compruebe el funcionamiento correcto de la válvula de seguridad montada internamente.

9.3 Limpieza del equipo

¡ADVERTENCIA!
Entrada de productos de limpieza en el equipo

Descarga eléctrica

- Para la limpieza utilice un paño ligeramente humedecido.

Asimismo, tenga en cuenta lo siguiente:

- Para limpiar el elemento de mando use tan solo agua y detergente. No utilice acetona ni disolventes. Esto podría producir daños permanentes en la superficie de plástico.
- Si el equipo ha estado en contacto con materiales peligrosos, asegúrese de que sea sometido a una descontaminación.
- No se permite el uso de productos de descontaminación o limpieza que puedan reaccionar con las piezas del equipo o con las sustancias que este contiene y provocar un **peligro**.
- Recomendamos usar como producto de descontaminación el etanol. Si tiene alguna duda en torno a la compatibilidad entre los productos de descontaminación o limpieza y las piezas equipo o las sustancias que este contiene, póngase en contacto con el LAUDA Service.

9.4 Limpieza de los condensadores refrigerados por aire

Esta sección es relevante para:

- Equipos refrigerados por aire

¡ADVERTENCIA!
Daños mecánicos en el circuito de refrigerante

Explosión, incendio

- Para limpiar el condensador no utilice objetos afilados.

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

Al aumentar el tiempo de funcionamiento, el condensador se obstruye con el polvo del entorno. Esto conduce a una pérdida de potencia de frío.

1. Desconecte el equipo.
2. Extraiga el enchufe.

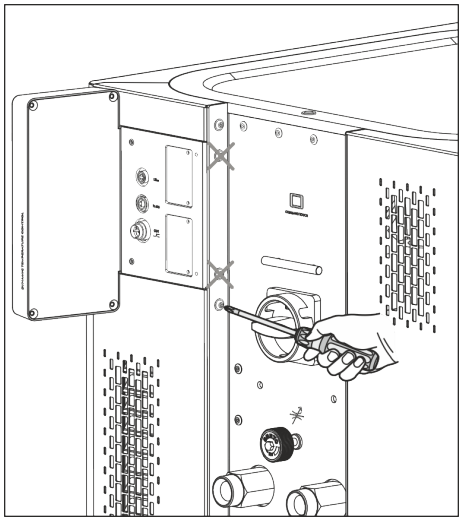


Fig. 96: Retirar el panel frontal

3. Retire los tornillos con los que se atornilla el panel frontal a las columnas de ambos lados del equipo.
   En el caso de paneles frontales de dos piezas, retire solo los tornillos del panel frontal inferior.

   No retire los dos tornillos marcados, ya que fijan el panel de las ranuras de conexión y la unidad de mando al equipo.

4. Retire el panel frontal sujetándolo con ambas manos por la derecha y la izquierda, y tirando hacia usted.
   Para evitar daños, retire el panel frontal despacio y con cuidado.
5. Barra el condensador con una escobilla o use un aspirador con accesorio de cepillo para limpiar las láminas.
6. Coloque el panel frontal de nuevo con cuidado.
7. Fije el panel frontal a las dos columnas. Vuelva a apretar los tornillos de las columnas derecha e izquierda.
8. Ya puede volver a encender el equipo.

También puede aspirar el polvo con un aspirador a través de las aberturas de ventilación de la parte frontal.

9.5 Conservación del circuito de agua de refrigeración

Esta sección es relevante para:

- Equipos refrigerados por agua

Limpieza del filtro

Para mantener toda la potencia de frío, es preciso limpiar periódicamente el circuito de agua de refrigeración y el filtro.

Personal:
- Personal operario

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

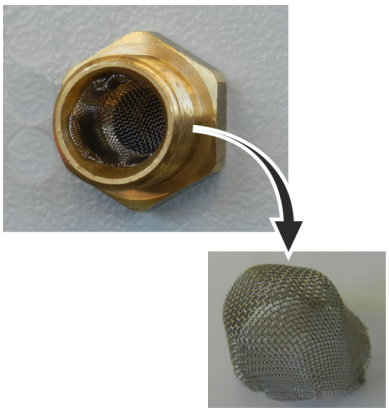


Fig. 97: Extracción del filtro

1. Desconecte el equipo.
2. Desconecte la alimentación de agua de refrigeración.
3. Desenrosque la manguera del circuito de agua de refrigeración del equipo.
4. Retire el filtro de la entrada de agua. Si es necesario, utilice alicates puntiagudos o pinzas grandes.
5. Limpie el filtro.
6. Inserte el filtro limpio y vuelva a conectar la manguera.

Descalcificar el circuito de agua de refrigeración

Equipo necesario para la descalcificación con una bomba (bomba para bidones):

- Un recipiente con un volumen aprox. de 20 litros
- Una bomba
- Mangueras entre el recipiente y la bomba y entre la bomba y la entrada de agua de refrigeración
- Manguera entre la salida de agua de refrigeración y el recipiente.

Equipo necesario para la descalcificación con un embudo:

- Dos recipientes con un volumen de 10 a 20 litros
- Un embudo
- Manguera entre el embudo y la entrada de agua de refrigeración. Coloque el embudo lo más alto posible para que el equipo se llene rápidamente con descalcificador.
- Manguera entre la salida de agua de refrigeración y el recipiente.

Personal:
- Personal operario

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

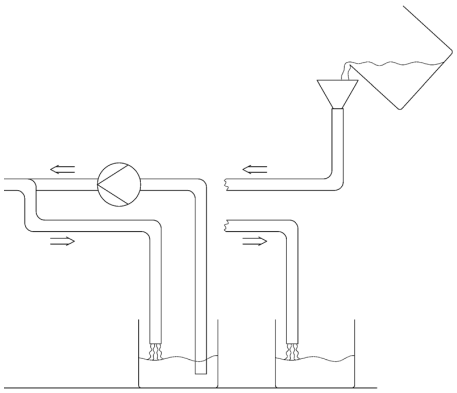


Fig. 98: Descalcificación

1. Ponga el equipo en standby
2. Presione la tecla de introducción de datos para acceder al menú.
3. Seleccione los puntos de menú → *Modo de llenado* → *Válvula de agua* → *Abrir* en la unidad de mando.
   ▶ La válvula de agua se abre.
4. Llene el equipo con la mezcla de descalcificador y agua con ayuda de la manguera de la entrada de agua de refrigeración.
5. Trasvase la mezcla de descalcificador y agua por bombeo o rellénela continuamente.
6. Deje actuar la mezcla de descalcificador y agua (véase la tabla siguiente).
7. Enjuague bien el equipo con agua limpia (véase la tabla siguiente).
8. Vacíe el circuito de agua de refrigeración. Para ello, haga circular aire comprimido a través del circuito de agua de refrigeración.
9. Seleccione los puntos de menú → *Modo de llenado* → *Válvula de agua* → *Auto* (automático) en la unidad de mando. Este es el ajuste predeterminado.

Tiempo de actuación:	Siga bombeando o rellenando hasta que la reacción que genera espuma (sobre todo al principio) vaya disminuyendo. Por lo general, esta operación dura de 15 a 30 minutos.
Descalcificador:	Solo está permitido utilizar: Descalcificador LAUDA con el número de artículo LZB 126 (paquete de 5 kg). Para la manipulación de los productos químicos, debe leer las instrucciones de seguridad y las instrucciones de uso indicadas en el paquete.
Lavado:	Haga circular al menos 30 litros de agua limpia por el equipo.

9.6 Comprobación de la protección contra exceso de temperatura

El equipo debe apagarse si la temperatura del líquido caloportador supera los puntos de desconexión por exceso temperatura T_{Max} y/o $T_{Max/depósito}$. Los componentes del equipo son desconectados a través del sistema electrónico.

¡ADVERTENCIA!
El fallo de funcionamiento de la protección contra exceso de temperatura no se detecta

Quemadura, escaldadura, incendio

- Lleve a cabo comprobaciones regulares de la función Tmax y la función Tmax_Tank conforme al intervalo de conservación.

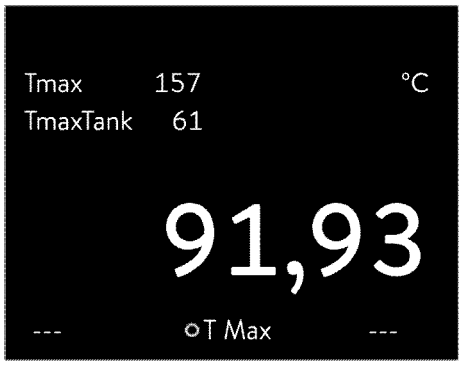


Fig. 99: Visualización de TMax

1. Presione la tecla T_{max} y manténgala presionada Capítulo 6.4 «Ajuste de Tmax» en la página 92.
   - ▶ En la pantalla se muestran los valores T_{Max} y $T_{Max\ depósito}$.
2. Utilice las teclas de flecha para seleccionar el valor T_{Max}, mientras mantiene pulsada la tecla T_{Max}.
3. Presione la tecla de introducción de datos.
   - ▶ Se muestra una ventana de introducción de datos. El cursor situado debajo del valor T_{Max} parpadea.



Fig. 100: Introducción de TMax

4. Con las teclas de flecha se puede ajustar un valor que se encuentra unos pocos °C por encima de la temperatura nominal Tset.

   Si suelta la tecla T_{Max}, el proceso se interrumpe.

5. Confirme el valor nuevo con la tecla de introducción de datos [OK].
6. Confirme el nuevo valor con la softkey [APL].
   - ▶ El nuevo valor está activo.
7. Ajuste ahora la temperatura nominal T_{set} por encima del punto de desconexión por exceso de temperatura T_{Max}. Confirme la temperatura requerida con la tecla de introducción de datos [OK].
   - ▶ El equipo se calienta. Cuando se supera el punto de desconexión por exceso de temperatura, el equipo se desconecta. El error se muestra en la pantalla.
8. Vuelva a ajustar con la tecla T_{Max} el valor T_{Max} correcto.
   - ▶ El valor T_{Max} ajustado se muestra en la pantalla.
9. Borre el error en el menú del equipo.

9.7 Comprobación de la protección de nivel inferior

Antes de que el nivel de líquido descienda lo suficiente para que el elemento térmico no esté completamente cubierto de líquido, suena una señal de alarma. En la pantalla aparece *Nivel bajo*. Los componentes del equipo son desconectados a través del sistema electrónico.

¡ADVERTENCIA!
Contacto con líquido caloportador caliente o frío

Quemadura, congelación

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

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

Personal:
- Personal operario

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

1. Conecte el equipo y la bomba. Ajuste la temperatura requerida a la temperatura ambiente.
2. Observe el indicador de nivelación en la pantalla.
3. Baje el nivel de líquido en el equipo. Para ello, deje que el líquido caloportador fluya hacia un recipiente adecuado a través del racor de vaciado abierto.
   - ▶ La pantalla indica el descenso del líquido caloportador.

     Si el nivel de llenado baja al nivel 2, aparece una advertencia en la pantalla.

     Si el nivel de llenado baja al nivel 0, el equipo se desconecta y en la pantalla aparece el mensaje *Alarma*.
4. Cierre el grifo de vaciado.
5. Añada líquido caloportador.
   - ▶ El nivel de líquido aumenta en la pantalla.
6. Borre el error en el menú del equipo.

9.8 Comprobación del líquido caloportador

¡ADVERTENCIA!
Contacto con líquido caloportador caliente/frío

Escaldadura, congelación

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

Esta indicación de advertencia solo es válida para líquidos caloportadores inflamables:



¡ADVERTENCIA!
Desgaste del líquido caloportador (craqueo, envejecimiento (oxidación))

Incendio

- En caso necesario (p. ej., si se modifica el modo de funcionamiento), pero por lo menos según lo estipulado por los intervalos de conservación, debe comprobarse la idoneidad para el uso del líquido caloportador.
  Solo se puede volver a utilizar el líquido caloportador si se supera la prueba.

Esta indicación de advertencia solo es válida para líquidos caloportadores no inflamables:

¡AVISO!
Desgaste, contaminación, dilución del líquido caloportador

Daños en el equipo

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

Desgaste del líquido caloportador

- *El líquido caloportador está sometido a desgaste, como craqueo o envejecimiento (oxidación).*
- *En caso necesario (p. ej., si se modifica el modo de funcionamiento), pero por lo menos una vez cada medio año, se debe comprobar la idoneidad para el uso del líquido caloportador.*
- *Solo se puede volver a utilizar el líquido caloportador si los resultados de las pruebas correspondientes lo autorizan.*

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

Al comprobar el líquido caloportador, deben tenerse en cuenta estos puntos, de ser aplicables:

Punto de inflamación

1. Deficiencia del punto de inflamación, por ejemplo, por envejecimiento y oxidación, impurezas y carga térmica.

Viscosidad

2. El medio se vuelve más viscoso por la resinificación, por ejemplo, por oxidación.

Contenido de agua	3.	Retardo de ebullición por contenido de agua en el aceite térmico. Interrupciones en el caudal impelido del líquido caloportador debidas a la ebullición de líquidos con bajo punto de ebullición y líquidos no homogéneos. En caso de mezcla de agua y monoetilenglicol: la proporción de agua disminuye durante funcionamientos largos a altas temperaturas y la mezcla se vuelve inflamable.
Punto de ebullición	4.	Disminución del punto de ebullición debido al craqueo (separación de las cadenas C-C en los hidrocarburos).
Turbidez	5.	Aumento de sedimentos, materia en suspensión y partículas, por ejemplo, debido a reacciones térmicas y oxidación.
Color	6.	El medio se oscurece hasta volverse negro, por ejemplo, debido a la oxidación.
Olor	7.	Olor, por ejemplo, a rancio, a quemado.
Aplicación	8.	Deterioro general del rendimiento térmico. Reducción de la estabilidad de temperatura alcanzable.

10 Fallos

10.1 Alarma, error y advertencias

Todas las alarmas, mensajes de errores y advertencias que se hayan activado en el equipo se muestran en la pantalla en forma de texto.

Procedimiento en caso de alarmas

Las alarmas son relevantes para la seguridad. Los componentes del equipo, como por ejemplo la bomba, se desconectan. El equipo emite una señal sonora. Tras la eliminación de las causas de los errores, puede activar la alarma con la tecla de introducción de datos.

Encontrará una lista de las alarmas en ↳ Capítulo 10.2 «Alarmas» en la página 164.

Procedimiento para las advertencias

Las advertencias no son relevantes para la seguridad. El equipo sigue funcionando. Por un corto espacio de tiempo suena una señal continua en el equipo. Se emiten las advertencias de forma periódica. Tras la eliminación de las causas de los errores, puede activar las advertencias con la tecla de introducción de datos.

Procedimiento en caso de errores

Si se produce un error, el equipo emitirá una señal sonora.

En caso de error, apague el equipo con el interruptor de alimentación. Si después de conectar el equipo vuelve a aparecer el error, anote el código del error y la descripción correspondiente, y contacte con el servicio técnico de equipos de termorregulación LAUDA. Encontrará los datos de contacto en ↳ Capítulo 14.5 «Contacto LAUDA» en la página 179.



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

10.2 Alarmas



Las alarmas se muestran en todas las pantallas utilizadas.

Tab. 47: Alarmas del equipo de termorregulación

Código de alarma	Emisión	Descripción	Acción del usuario
1	Bomba nivel bajo	La bomba ha detectado el nivel bajo, el número de revoluciones de la bomba es demasiado alto	Rellenar el líquido caloportador
2	Nivel bajo	Se ha detectado un nivel bajo mediante el flotador	Rellenar el líquido caloportador

Código de alarma	Emisión	Descripción	Acción del usuario
3	Exceso de temperatura	Exceso de temperatura (temperatura del baño/temperatura de avance > Tmax)	Dejar enfriar el equipo hasta T < Tmax; ajustar Tmax, si es necesario
4	La bomba está bloqueada	Paro de la bomba	Desconectar el equipo, comprobar la viscosidad
5	Conexión con Command interrumpida	La unidad de mando a distancia Command Touch se ha retirado durante el funcionamiento.	Conectar el cable de la unidad de mando a distancia Command Touch.
6	Sin caudal de agua	No hay caudal (o caudal insuficiente) en el circuito de agua de refrigeración	Posible doblez/estrangulación de la manguera
7	Agua de refrigeración	Agua de refrigeración muy caliente/sin caudal de agua de refrigeración	Establecer la alimentación de agua de refrigeración
8	---	Nivel bajo en el vaso de expansión	---
9	T ext Pt100	Ningún valor real del módulo Pt100	Comprobar el sensor de temperatura
10	T ext analógico	Ningún valor real de la interfaz analógica	Comprobar el sensor de temperatura
11	T ext en serie	Ningún valor real de la interfaz serie	Comprobar la conexión serie
12	Entrada 1 analóg.	Módulo analógico: Interfaz de corriente 1, interrupción.	Comprobar la conexión
13	Entrada 2 analóg.	Módulo analógico: Interfaz de corriente 2, interrupción.	Comprobar la conexión
14	Nivel excesivo	El flotador ha detectado un nivel excesivo	Vacíe el líquido caloportador del equipo; precaución: peligro de quemaduras
15	Entrada digital	Señal de interferencia en la entrada del módulo de contacto	(Aplicación del cliente)
16	Rellenado	El nivel de líquido caloportador es demasiado bajo	Rellenar el líquido caloportador
19	Sobrepresión	Sobrepresión en el avance	Reducir/eliminar la resistencia hidráulica en las mangueras y/o en la aplicación externa
20	T ext Ethernet	Ningún valor real de la interfaz Ethernet	Comprobar la conexión serie Compruebe si el puesto de mando especifica la temperatura real a través de la interfaz Ethernet
22	Interrupción de la conexión	A.) Interrupción de la conexión con el puesto de mando (control PC) B.) Tiempo de espera ajustado de la supervisión del puesto de mando excedido (función de interfaz "seguridad ID34")	A.) Comprobación de la conexión del cable B.) Comprobación de la comunicación de la interfaz, ajuste del tiempo de espera en caso necesario

Código de alarma	Emisión	Descripción	Acción del usuario
		C.) Con la función Modo de seguridad activada: tiempo de espera ajustado de la supervisión del puesto de mando excedido (función de interfaz "seguridad ID34")	C.) Confirmación del modo de seguridad, comprobación de la comunicación de interfaz, ajuste del tiempo de espera en caso necesario, reactivar el modo de seguridad ↳ «Activación automática del Safe Mode por interrupción de la conexión con el puesto de mando» en la página 139
23	T ext EtherCAT	Ningún valor real de la interfaz EtherCAT	Comprobar la conexión serie
24	Exceso de temperatura	Sobretemperatura en el recipiente de expansión (T > TMax depósito) Exceso de temperatura para equipos con superposición de presión (T > Tmax_Return)	Dejar enfriar el equipo

Tab. 48: Alarmas del regulador de paso continuo

Código de alarma	Emisión	Descripción	Acción del usuario
55	Tiempo de espera del caudal.	Error en la conexión por cable LiBus	■ Desconectar el equipo de termorregulación ■ Comprobar la conexión por cable LiBus y restablecerla, si es necesario ■ Conectar el equipo de termorregulación

10.3 Resolución de problemas

Antes de informar al servicio técnico de equipos de LAUDA Service, compruebe si puede solucionar el problema con las siguientes instrucciones.

Tab. 49: Termostato de proceso

Fallo o mensaje	Posible causa	Posible solución
El equipo no enfría o enfría muy lentamente.	■ El grupo de refrigeración está apagado ■ El límite de salida del controlador está activo ■ El valor del límite de temperatura Til es demasiado alto ■ El condensador está sucio	■ Conecte el grupo de refrigeración. ■ Desactive el límite de salida del controlador. ■ Reduzca el valor límite de temperatura Til. ■ Limpie el condensador. ↳ Capítulo 9.4 «Limpieza de los condensadores refrigerados por aire» en la página 157
El equipo no calienta o calienta muy poco.	■ El límite de salida del controlador está activo ■ El valor del límite de temperatura Tih es demasiado bajo. ■ La limitación dinámica de la potencia calorífica está activa. ■ La potencia calorífica máxima se reduce automáticamente en las etapas inferiores de la bomba. ■ El consumo de corriente máximo del equipo está limitado.	■ Desactive el límite de salida del controlador. ■ Aumente el valor límite de temperatura. ■ Desactive la limitación dinámica de la potencia calorífica. ■ Aumente la etapa de la bomba. ■ Aumente el consumo de corriente.
No se pueden ajustar las etapas de la bomba.	■ El control de presión está activo	■ Desconecte el control de presión (mediante la introducción de presión nominal = 0 bar el control de presión se desactiva).
La desgasificación no funciona bien.	■ El control de presión está activo ■ La etapa de la bomba es demasiado alta ■ La potencia calorífica es demasiado alta ■ El grupo de refrigeración está activo ■ El líquido caloportador está muy sucio ■ La tubuladura de carga está cerrada.	■ Desactive el control de presión. ■ Seleccione una etapa de la bomba más pequeña. ■ Limite la potencia calorífica. ■ Desconecte el grupo de refrigeración. ■ Cambie el líquido caloportador. Vacíe completamente el equipo y, en caso dado, realice una limpieza interna del mismo. ■ Retire la tapa del depósito y colóquela suelta sobre la tubuladura de carga. ■ IN 2560 XTW: Conecte la capa de gas inerte para desgasificar, si es necesario, con aire comprimido.
El grupo de refrigeración se pone en marcha varias veces seguidas.	–	■ Función normal (inicio especial), no requiere ninguna solución.

Fallo o mensaje	Posible causa	Posible solución
El grupo de refrigeración está en funcionamiento durante unos minutos, aunque no se requiere refrigeración.	–	■ Función normal (función de protección), no requiere ninguna solución.
Pantalla: caudal bajo (grupo de refrigeración). (Caudal insuficiente en la zona del evaporador)	■ Obstrucción en el circuito hidráulico está bloqueado (válvulas cerradas, manguera atascada, suciedad, etc.). ■ La etapa de la bomba actual es muy pequeña ■ Sección de la manguera demasiado pequeña ■ La potencia de frío es demasiado alta para la energía de elevación existente	■ Subsane la causa. ■ Seleccione una etapa de la bomba más grande. ■ Aumente la sección o monte una derivación. ■ Limite la potencia de frío.
Pantalla: caudal bajo (calefacción) (Caudal insuficiente en la zona de la calefacción)	■ Obstrucción en el circuito hidráulico está bloqueado (válvulas cerradas, manguera atascada, suciedad, etc.). ■ La etapa de la bomba actual es muy pequeña ■ No se ha purgado el aire o desgasificado por completo el equipo ■ Sección de la manguera demasiado pequeña ■ La potencia calorífica es demasiado alta para la energía de elevación existente	■ Subsane la causa del error. ■ Seleccione una etapa de la bomba más grande. ■ Vuelva a desgasificar el equipo. ■ Aumente la sección o monte una derivación. ■ Limite la potencia calorífica.
Pantalla: Protección contra exceso de temperatura	■ La temperatura de avance es mayor que el punto de desconexión por exceso de temperatura.	■ Espere a que la temperatura de avance se haya reducido por debajo del punto de desconexión por exceso de temperatura. ■ Ajuste un punto de desconexión por exceso de temperatura mayor que la temperatura de avance si está permitido para el líquido caloportador.
Pantalla: nivel muy bajo. (Nivel bajo inminente en el recipiente de expansión) Pantalla: Nivel bajo (Nivel bajo en el recipiente de expansión)	■ Una fuga en algún punto de las mangueras, conexiones o aplicación. ■ El nivel de líquido puede bajar debido al enfriamiento o al proceso de desgasificación. ■ Una fuga en el equipo de termorregulación.	■ Si es necesario, elimine la fuga y añada el líquido caloportador que falta. ■ Si es necesario, añada el líquido caloportador que falta. ■ Si es necesario, informe al LAUDA Service ↳ Capítulo 14.5 «Contacto LAUDA» en la página 179

Fallo o mensaje	Posible causa	Posible solución
Pantalla: nivel demasiado alto. (Nivel excesivo inminente en el recipiente de expansión) Pantalla: nivel demasiado alto. (Nivel excesivo en el recipiente de expansión)	■ El calentamiento causa un aumento del volumen ■ el líquido caloportador ha absorbido la humedad del aire ambiental.	■ Vaciar el líquido caloportador ■ Hervir el líquido caloportador, de ser posible o cambiar el líquido caloportador.
Pantalla: Bomba bloqueada (Supervisión del motor de la bomba: sobrecarga, atascamiento)	■ La viscosidad del líquido caloportador es demasiado alta. ■ La bomba está obstruida.	■ Cambie a otro líquido caloportador o aumente la temperatura nominal. ■ Informe al LAUDA Service ↳ Capítulo 14.5 «Contacto LAUDA» en la página 179
Pantalla: nivel bajo (bomba). (Supervisión del motor de la bomba: marcha en vacío)	■ Sin líquido caloportador en el sistema. Si este es el caso, la supervisión de nivel ha fallado.	■ Compruebe si el flotador del recipiente de expansión está bloqueado por un cuerpo extraño. Si no es el caso, informe al LAUDA Service ↳ Capítulo 14.5 «Contacto LAUDA» en la página 179.
Pantalla: Sobrepresión (Presión de avance excesiva)	■ La etapa de la bomba es demasiado alta ■ Con el control de presión activo, la presión nominal es demasiado grande. ■ Se ha ajustado una presión máxima demasiado baja. ■	■ Seleccione una etapa de la bomba más pequeña. ■ Reduzca la presión nominal. ■ Aumente la presión máxima, pero solo si su aplicación, mangueras, etc. no pueden sufrir daños.
Pantalla: El evaporador congelado	■ Etapa de la bomba demasiado pequeña. ■ Derivación no usada. ■ Caudal insuficiente en la aplicación.	■ Aumente la etapa de la bomba. ■ Abra la derivación manual del equipo de termorregulación. ■ Aumente el caudal a través de la aplicación mediante una etapa de la bomba mayor, mangueras más cortas con diámetro mayor.
Regulación de temperatura inestable (la temperatura fluctúa mucho)	■ Etapa de la bomba demasiado pequeña. ■ Derivación no usada. ■ Mal ajuste de los parámetros de regulación.	■ Aumente la etapa de la bomba. ■ Abra la derivación manual del equipo de termorregulación. ■ En caso necesario, aumente los parámetros de regulación Xp y Tn. Llevar a cabo la autoadaptación en el equipo. ■ Aumente el caudal a través de la aplicación. ■ Reduzca la carga.

Tab. 50: Termostato para altas temperaturas

Fallo o mensaje	Posible causa	Posible solución
Indicador: Alarma **Cool Flow** ■ La temperatura del agua de refrigeración supera los 80 °C durante más de 8 segundos. ■ La temperatura del agua de refrigeración supera los 85 °C.	■ Oscilaciones de presión del agua de refrigeración ■ Desconexión accidental del agua de refrigeración por parte de terceros ■ Bloqueo de la válvula de alta temperatura ■ Rotura de las tuberías para el agua de refrigeración del lado del equipo	■ Comprobar el suministro de agua de refrigeración ■ Comprobar el filtro en la entrada de agua de refrigeración y, dado el caso, limpiarlo ■ Si se produce un bloqueo de la válvula de alta temperatura, informe al LAUDA Service ↳ Capítulo 14.5 «Contacto LAUDA» en la página 179.
Indicador: Advertencia **HT valve too hot** ■ La temperatura en la válvula de alta temperatura supera los 120 °C durante más de 8 segundos. ■ La temperatura de la válvula de alta temperatura supera los 140 °C.		Consecuencias: Daños permanentes en la válvula de alta temperatura
El equipo conmuta al modo de desgasificación. ↳ Capítulo 5.6 «Desgasificación del líquido caloportador (expulsión de líquidos con punto de ebullición bajo)» en la página 80	■ Entrada de agua de refrigeración en el circuito hidráulico a través de un intercambiador de calor defectuoso. Sin embargo, hay que tener en cuenta lo siguiente: Si es necesario, el equipo realiza una "desgasificación automática". Este proceso automático no es un fallo.	■ Informe al LAUDA Service ↳ Capítulo 14.5 «Contacto LAUDA» en la página 179. ■ Asegúrese de que la calidad del agua de refrigeración sea la adecuada ↳ Capítulo 4.5 «Requisitos respecto al agua de refrigeración» en la página 43. En caso contrario, existe peligro de corrosión.

11 Puesta fuera de servicio

11.1 Indicaciones para la puesta fuera de servicio

¡ADVERTENCIA!
Contacto con líquido caloportador caliente o frío

Quemadura, congelación

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

¡AVISO!
Salida de refrigerante en el circuito de agua de refrigeración

Daños en el equipo

- En caso de puesta fuera de servicio o de peligro de congelación, vacíe el circuito de agua de refrigeración del grupo de refrigeración usando aire comprimido o un aspirador de polvo industrial (resistente al agua). Para ello, haga circular aire comprimido a través del circuito.

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

Para evitar daños por almacenamiento, deben drenarse por completo todos los líquidos del equipo.

1. Purgue el líquido caloportador del equipo.
2. En el caso de los equipos refrigerados por agua, purgue el agua de refrigeración del equipo.
3. Almacene el equipo, observe las temperaturas de almacenamiento ↳ Capítulo 15.1 «Datos generales» en la página 180.

11.2 Vaciar el líquido caloportador y limpiar el circuito de regulación de temperatura

Vaciar equipo

No vacíe el líquido caloportador cuando está caliente a más de 90 °C ni cuando está frío a menos de 0 °C.

Tenga en cuenta las directrices para la eliminación de los líquidos caloportadores usados. ↳ Capítulo 4.4 «Líquidos caloportadores LAUDA» en la página 40, ↳ Capítulo 12.4 «Eliminación del líquido caloportador y otros líquidos» en la página 176

↳ «Vaciar el termostato para altas temperaturas» en la página 172

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

Los grifos y los racores de vaciado se encuentran en el lado derecho de la carcasa.



1. Deje que el equipo y el líquido caloportador se enfríen o se calienten a temperatura ambiente.
2. Enrosque la boquilla para manguera con la tuerca de racor (EOA 078) en el racor de vaciado (rosca exterior de 3/8"). A partir del Integral IN 550 XT, hay dos racores de vaciado.

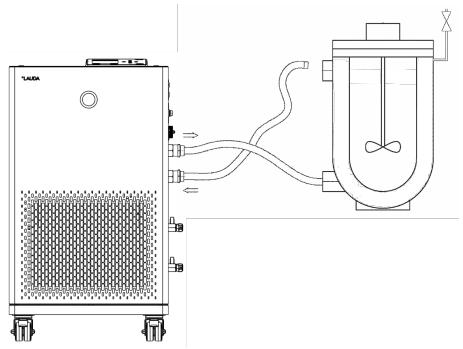


Fig. 101

3. Para vaciar, conecte una manguera en la boquilla para manguera. Lleve la manguera hasta un recipiente apropiado para recoger el líquido caloportador.

   Si el volumen de llenado es grande, puede ser necesario efectuar varias operaciones de vaciado.

4. Abra el grifo de vaciado. Para ello, gire el grifo en sentido contrario al de las agujas del reloj.
5. Deje que el equipo marche en vacío.

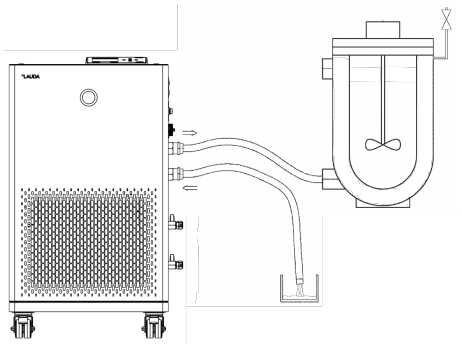


Fig. 102

6. Después de la marcha en vacío del equipo, retire las mangueras de la aplicación externa. Vacíe el líquido caloportador de las mangueras en un recipiente adecuado.
7. Después del vaciado, cierre el/los grifo(s) de vaciado.

Vaciar el termostato para altas temperaturas

El termostato para altas temperaturas está en standby.

1. Enrosque la boquilla para manguera con la tuerca de racor (EOA 078) en el racor de vaciado (rosca exterior de 3/8").
2. Para vaciar, conecte una manguera en la boquilla para manguera. Lleve la manguera hasta un recipiente apropiado para recoger el líquido caloportador.
3. Presione la tecla de introducción de datos para acceder al menú.
4. Seleccione los puntos de menú → *Modo de llenado* → *Vaciado* → *activar*.
   - ▶ La válvula de alta temperatura del equipo está instalada de tal forma que la línea de derivación también se vacía.
5. Deje que el equipo marche en vacío.

6. Seleccione los puntos de menú → *Modo de llenado* → *Vaciado* → *desactivar*.
   ▶ La válvula de alta temperatura se cierra.
7. Después del vaciado, cierre el grifo de vaciado.

Limpieza interna

Después de purgar el líquido caloportador, quedan residuos de este líquido en el equipo. Estos residuos deben eliminarse para evitar sedimentos en el equipo durante el almacenamiento.

Si se añade un nuevo líquido caloportador y el equipo funciona por encima del límite de carga térmica del antiguo líquido caloportador, pueden formarse incrustaciones, especialmente en los elementos térmicos. Estas incrustaciones reducen el rendimiento del equipo y/o su vida útil.

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

En caso necesario, limpie o enjuague el equipo (p. ej., con líquido caloportador nuevo).

Si utiliza agua con un producto de limpieza (disolvente de grasa) como líquido de limpieza, asegúrese de que el equipo solo funcione en el modo de llenado (es decir, con el grupo de refrigeración desconectado). De lo contrario, existe el riesgo de que el equipo se congele internamente y resulte dañado.

1. Conecte una manguera a las boquillas de bomba (cortocircuito entre los empalmes de avance y retroceso).
2. Llene el equipo con un líquido de limpieza adecuado. Mientras tanto, haga funcionar el equipo en el modo de llenado.
3. Vacíe el equipo a través del racor de vaciado.
4. Compruebe que el líquido de limpieza no tenga suciedad ni restos de líquido caloportador viejo.
   ▶ Si detecta suciedad en el líquido de limpieza, repita los puntos 2 y 3. En caso contrario, pase al punto 5.
5. Retire la manguera de las boquillas de bomba.
6. Seque el circuito hidráulico del equipo con aire comprimido.

   Para esto, deje que el aire comprimido fluya hacia el equipo de forma alterna a través de los empalmes de avance y retroceso.

Si el equipo se ha limpiado con un líquido soluble en aceite (p. ej. etanol), no lo deje secar durante mucho tiempo (1 día) ni lo transporte, ya que la bomba requiere una lubricación mínima.

Tab. 51: Líquidos de limpieza

Líquido de limpieza adecuado	para el líquido caloportador
Etanol (disolvente) *Es imprescindible observar las medidas de seguridad pertinentes para la manipulación del etanol.*	Kryo 20 Kryo 51 Kryo 65 Kryo 70 Kryo 95 Ultra 350
agua	Kryo 30

11.3 Vaciado del circuito de agua de refrigeración

Esta sección es relevante para:

- Equipos refrigerados por agua

Para evitar daños por almacenamiento, en el caso de equipos refrigerados por agua el circuito de agua de refrigeración debe vaciarse por completo.

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

El equipo está en standby.

1. Desconecte la alimentación de agua de refrigeración.
2. Desenrosque la manguera del circuito de agua de refrigeración del equipo.
3. Retire el filtro de la entrada de agua. Si es necesario, utilice alicates puntiagudos o pinzas grandes.
4. Limpie el filtro.
5. Presione la tecla de introducción de datos para acceder al menú.
6. Seleccione los puntos de menú → *Modo de llenado* → *Válvula de agua* → *Abrir* en la unidad de mando.
   ▶ La válvula de agua se abre.
7. Vacíe completamente el circuito de agua de refrigeración.
8. Seleccione los puntos de menú → *Modo de llenado* → *Válvula de agua* → *Auto* (automático) en la unidad de mando. Este es el ajuste predeterminado.
9. Vuelva a poner el filtro limpio en la entrada de agua.

12 Eliminación de residuos

12.1 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.

12.2 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 (UE) 2024/573.

¡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.

12.3 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).

12.4 Eliminación del líquido caloportador y otros líquidos

Indicaciones para la eliminación del líquido caloportador y otros líquidos (por ejemplo, el etanol):

- La eliminación del líquido debe realizarse de acuerdo con la normativa oficial.
- Consulte las indicaciones para la eliminación adecuada en la hoja de datos de seguridad correspondiente al líquido.
  El enlace a las hojas de datos de seguridad de LAUDA encuentra en
  ↳ Capítulo 4.4 «Líquidos caloportadores LAUDA» en la página 40.
- Para el transporte a la eliminación, utilice los envases originales de los líquidos.

13 Accesorios

Los siguientes accesorios están disponibles para los equipos Integral IN.

Tab. 52: Módulos de interfaz

Accesorios	Número de pedido
Módulo de interfaces analógico	LRZ 912
Módulo de interfaces Pt100/LiBus	LRZ 925
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
Módulo de interfaces EtherCAT Advanced, conexión casquillo M8	LRZ 931
Módulo de interfaces Profinet Advanced	LRZ 932
Módulo de interfaces CAN Advanced	LRZ 933
Módulo de interfaces OPC UA Advanced	LRZ 934
Módulo Modbus TCP/IP Advanced	LRZ 935

Tab. 53: Clavija de conexión y cable

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

Accesorios	Número de pedido
Unidad de mando a distancia Command Touch	LRT 923
Regulador de paso continuo FC 80 MID	L003217
Regulador de paso continuo FC 80 C	L004110
Unidad de llenado y vaciado (FD 50)	L003650, L004057, L004011, L004058

Consulte también nuestros folletos de accesorios para ver más accesorios.

14 Aspectos generales

14.1 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.

14.2 Modificaciones técnicas

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

14.3 Condiciones de garantía

LAUDA ofrece una garantía estándar del fabricante de 12 meses desde la fecha de compra para los termostatos de proceso Integral.

14.4 Textos de la licencia

Puede encontrar los textos de la licencia del software empleado en el equipo en la versión en inglés de nuestra página principal de LAUDA.

1. En la línea de dirección de su navegador, introduzca: https://www.lauda.de/en/ y confirme la dirección introducida.
2. Haga clic en → *Services* → *Download center*.
3. En el centro de descargas (Download-Center) filtre en la lista desplegable [Language] por [English].
   - ▶ Se mostrará una extensa lista de archivos en varios formatos.
4. Ahora filtre de nuevo en la lista desplegable [Document type] por [Software].
   - ▶ La lista es ahora más abarcable.
5. Busque estos archivos de software:
   - Lizenztexte_µTZ.txt
   - Lizenztexte_Qt.txt
   - GUF-Yocto-31.2-r8616-0.tar.zip
     Haga clic en la línea correspondiente del archivo para iniciar la descarga.
   - ▶ Se descarga el archivo.

14.5 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

15 Datos técnicos

15.1 Datos generales

Dato	Valor	Unidad
Tipo de pantalla	TFT, texto blanco sobre fondo negro	---
Tamaño de la pantalla	3,5	pulgadas
Resolución de pantalla	320 x 240	píxeles
Precisión de ajuste	0,01	°C
Resolución de visualización	0,01	°C
Precisión de la indicación interno/avance	±0,2	°C
Entrada	Mediante ocho teclas	---
Emplazamiento y utilización	En interiores	---
Utilización hasta una altitud máxima sobre el nivel del mar de	2.000	m
Humedad relativa del aire	Humedad relativa máxima del 80 % a temperatura ambiente de 31 °C, la humedad relativa disminuye linealmente hasta el 50 % a 40 °C.	---
Fluctuaciones de la tensión de alimentación	Admisible hasta ±10 % de la tensión nominal	---
Grado de protección (código IP) según IEC 60529	IP 21	---
Grado de contaminación según EN 60664-1 / VDE 0110-1	Grado de contaminación 2 En el equipo solo se produce contaminación no conductiva. Ocasionalmente, sin embargo, debe esperarse una conductividad temporal debida a la condensación.	---
Clase de protección para medios de servicio eléctrico: DIN EN 61140 (VDE 0140-1)	1	---
Clasificación según DIN 12876-1	(no es válido para los equipos con superposición de presión P ↳ «Equipos con presión superpuesta P» en la página 185)	
- Denominación de la clase	III	---
- Identificación	FL (apropiado para líquidos inflamables y no inflamables)	---
Rango de temperatura durante el almacenamiento del equipo	5 – 43; En equipos refrigerados por agua, el condensador debe estar completamente vacío	°C
Rango de temperatura durante el transporte del equipo	-20 – 43; En equipos refrigerados por agua, el condensador debe estar completamente vacío	°C
Rango de temperatura ambiente	5 – 40	°C

El nivel de intensidad acústica de los distintos equipos se ha medido conforme a las pautas recogidas en la especificación DIN EN ISO 11200 y las normas básicas citadas en esta. Los valores medidos corresponden a las condiciones de funcionamiento del uso típico de los equipos.

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 15.4 «Refrigerante y peso de llenado» en la página 194).

Tab. 54: 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
R-23	1,48 m^3/kg
R-508B	4,0 m^3/kg

Integral T

Tabla 1	Unidad	IN 130 T	IN 230 T	IN 230 TW	IN 530 T
Margen ACC ①	°C	-32 – 120	-32 – 120	-32 – 120	-32 – 120
Estabilidad de temperatura ②	K	±0,05	±0,05	±0,05	±0,05
Dimensiones del equipo: anchura x profundidad x altura	mm	430 x 550 x 760	430 x 550 x 760	430 x 550 x 760	560 x 550 x 1325
Volumen de llenado					
- mínimo	l	3,6	3,6	3,6	7,2
- máximo	l	8,7	8,7	8,7	20,5
Datos de la bomba 50 Hz					
- Presión de elevación máxima	bar	3,5	3,5	3,5	3,5
- Energía de elevación máxima	l/min	40	40	40	40,0
Datos de la bomba 60 Hz					
- Presión de elevación máxima	bar	4,0	4,0	4,0	4,6
- Energía de elevación máxima	l/min	45	45	45	45
Rosca de conexión (exterior) avance/retroceso	pulgadas	G¾"	G¾"	G¾"	G¾"

Tabla 1	Unidad	IN 130 T	IN 230 T	IN 230 TW	IN 530 T
Nivel de intensidad acústica 50 Hz ③	dB(A)	61	63	58	62
Nivel de intensidad acústica 60 Hz ③	dB(A)	61	63	60	66
Peso	kg	79,0	84,0	85,0	148,5
Distancia del equipo al entorno					
- Por delante	mm	500	500	200	500
- Por detrás	mm	500	500	200	500
- Por la derecha	mm	500	500	200	500
- Por la izquierda	mm	500	500	200	500

Tabla 2	Unidad	IN 530 TW	IN 1030 T	IN 1330 TW	IN 1830 TW
Margen ACC ①	°C	-32 – 120	-32 – 150	-32 – 150	-32 – 150
Estabilidad de temperatura ②	K	±0,05	±0,1	±0,1	±0,1
Dimensiones del equipo: anchura x profundidad x altura	mm	560 x 550 x 1325	760 x 650 x 1605	760 x 650 x 1605	760 x 650 x 1605
Volumen de llenado					
- mínimo	l	7,2	9,7	9,7	9,7
- máximo	l	20,5	25,5	25,5	25,5
Datos de la bomba 50 Hz					
- Presión de elevación máxima	bar	3,5	5,5	5,5	5,5
- Energía de elevación máxima	l/min	40,0	60,0	60,0	60,0
Datos de la bomba 60 Hz					
- Presión de elevación máxima	bar	4,6	7,0	7,0	7,0
- Energía de elevación máxima	l/min	45	70,0	70,0	70,0
Rosca de conexión (exterior) avance/retroceso	pulgadas / mm	G¾"	M38 x 1,5	M38 x 1,5	M38 x 1,5
Nivel de intensidad acústica 50 Hz ③	dB(A)	62	69	59	64
Nivel de intensidad acústica 60 Hz ③	dB(A)	64	70	62	67
Peso	kg	149,5	222,5	225,0	231,0
Distancia del equipo al entorno					
- Por delante	mm	200	500	200	200
- Por detrás	mm	200	500	200	200

Tabla 2	Unidad	IN 530 TW	IN 1030 T	IN 1330 TW	IN 1830 TW
- Por la derecha	mm	200	500	200	200
- Por la izquierda	mm	200	500	200	200

① - El margen ACC (Active Cooling Control) según DIN 12876 es el rango de temperatura de trabajo en caso funcionamiento con grupo de refrigeración activo.

② - Estabilidad de temperatura determinada según la norma DIN 12876-2

③ - Nivel de intensidad acústica determinado según la norma EN 11201 para la posición de trabajo delante del equipo a una distancia de 1 m.

Integral XT

Tabla 3	Unidad	IN 150 XT	IN 250 XTW	IN 280 XT	IN 280 XTW
Margen ACC ①	°C	-45 – 220	-45 – 220	-80 – 220	-80 – 220
Estabilidad de temperatura ②	K	±0,05	±0,05	±0,05	±0,05
Dimensiones del equipo: anchura x profundidad x altura	mm	430 x 550 x 760	430 x 550 x 760	560 x 550 x 1325	560 x 550 x 1325
Volumen de llenado					
- mínimo	l	2,5	2,5	4,8	4,8
- Máximo	l	8,7	8,7	17,2	17,2
Datos de la bomba 50/60 Hz					
- Presión de elevación máxima	bar	3,1	3,1	3,1	3,1
- Energía de elevación máxima	l/min	65,0	65,0	65,0	65,0
Rosca de conexión (exterior) avance/retroceso	mm	M30 x 1,5	M30 x 1,5	M30 x 1,5	M30 x 1,5
Nivel de intensidad acústica 50 Hz ③	dB(A)	60	57	62	60
Nivel de intensidad acústica 60 Hz ③	dB(A)	60	57	63	62
Peso	kg	102,5	105,5	198,0	194,5
Distancia del equipo al entorno					
- Por delante	mm	500	200	500	200
- Por detrás	mm	500	200	500	200
- Por la derecha	mm	500	200	500	200
- Por la izquierda	mm	500	200	500	200

Tabla 4	Unidad	IN 550 XT	IN 550 XTW	IN 590 XTW	IN 750 XT
Margen ACC ①	°C	-50 – 220	-50 – 220	-90 – 220	-45 – 220
Estabilidad de temperatura ②	K	±0,05	±0,05	±0,05	±0,05
Dimensiones del equipo: anchura x profundidad x altura	mm	560 x 550 x 1325	560 x 550 x 1325	760 x 650 x 1605	560 x 550 x 1325
Volumen de llenado					
- mínimo	l	4,8	4,8	8,0	4,8
- Máximo	l	17,2	17,2	28,6	17,2
Datos de la bomba 50/60 Hz					
- Presión de elevación máxima	bar	3,1	3,1	3,1	3,1
- Energía de elevación máxima	l/min	65,0	65,0	65,0	65,0
Rosca de conexión (exterior) avance/retroceso	mm	M30 x 1,5	M30 x 1,5	M30 x 1,5	M30 x 1,5
Nivel de intensidad acústica 50 Hz ③	dB(A)	65	64	62	66
Nivel de intensidad acústica 60 Hz ③	dB(A)	66	66	66	68
Peso	kg	176,5	176,5	279,0	175,5
Distancia del equipo al entorno					
- Por delante	mm	500	200	200	500
- Por detrás	mm	500	200	200	500
- Por la derecha	mm	500	200	200	500
- Por la izquierda	mm	500	200	200	500

Tabla 5	Unidad	IN 950 XTW	IN 1590 XTW	IN 1850 XTW	IN 2560 XTW
Margen ACC ①	°C	-50 – 220	-90 – 220	-50 – 220	-60 – 220
Estabilidad de temperatura ②	K	±0,05	±0,05	±0,05	±0,1
Dimensiones del equipo: anchura x profundidad x altura	mm	560 x 550 x 1325	760 x 650 x 1605	760 x 650 x 1605	1100 x 895 x 1865
Volumen de llenado					
- mínimo	l	4,8	10,0	8,0	12,6
- Máximo	l	17,2	30,6	28,6	34,4
Datos de la bomba 50/60 Hz					
- Presión de elevación máxima	bar	3,1	3,1	6,0	6,0
- Energía de elevación máxima	l/min	65,0	65,0	120,0	100,0

Tabla 5	Unidad	IN 950 XTW	IN 1590 XTW	IN 1850 XTW	IN 2560 XTW
Rosca de conexión (exterior) avance/retroceso	mm	M30 x 1,5	M38 x 1,5	M38 x 1,5	M38 x 1,5
Nivel de intensidad acústica 50 Hz ③	dB(A)	67	63	62	72
Nivel de intensidad acústica 60 Hz ③	dB(A)	69	65	62	74
Peso	kg	176,0	356,0	287,5	615,0
Distancia del equipo al entorno					
- Por delante	mm	200	200	200	200
- Por detrás	mm	200	200	200	200
- Por la derecha	mm	200	200	200	200
- Por la izquierda	mm	200	200	200	200

Equipos con presión superpuesta P

Tabla 6	Unidad	IN 2050 PW	IN 2560 PW
Margen ACC ①	°C	-40 – 140	-40 – 140
Estabilidad de temperatura ②	K	±0,05	±0,1
Dimensiones del equipo: anchura x profundidad x altura	mm	1100 x 895 x 1865	1100 x 895 x 1865
Volumen de llenado			
- mínimo	l	11,1	12,1
- Máximo	l	36,3	48,1
Datos de la bomba 50/60 Hz			
- Presión de elevación máxima	bar	6,0	6,0
- Energía de elevación máxima	l/min	120,0	100,0
Rosca de conexión (exterior) avance/retroceso	mm	M38 x 1,5	M38 x 1,5
Nivel de intensidad acústica 50 Hz ③	dB(A)	58	74
Nivel de intensidad acústica 60 Hz ③	dB(A)	58	74
Peso	kg	382,0	647,0
Distancia del equipo al entorno			
- Por delante	mm	200	200
- Por detrás	mm	200	200
- Por la derecha	mm	200	200
- Por la izquierda	mm	200	200
Clasificación según DIN 12 876-1			

Tabla 6	Unidad	IN 2050 PW	IN 2560 PW
- Denominación de la clase	---	I	I
- Identificación	---	NFL (apropiado para líquidos no inflamables)	NFL (apropiado para líquidos no inflamables)

① - El margen ACC (Active Cooling Control) según DIN 12876 es el rango de temperatura de trabajo en caso funcionamiento con grupo de refrigeración activo.

② - Estabilidad de temperatura determinada según la norma DIN 12876-2

③ - Nivel de intensidad acústica determinado según la norma EN 11201 para la posición de trabajo delante del equipo a una distancia de 1 m.

15.2 Potencia calorífica y suministro eléctrico

Si el consumo máximo de corriente está limitado ↳ «Limitar el consumo de corriente» en la página 101, la potencia calorífica puede reducirse.

En función de la versión específica de cada país, el consumo máximo de corriente puede estar limitado ya de fábrica. Se indican entre paréntesis los valores limitados de consumo de corriente.

Integral T

Tabla 1	Unidad	IN 130 T	IN 230 T	IN 230 TW
Potencia calorífica 230 V; 50 Hz	kW	2,7	2,7	2,7
200 V; 50/60 Hz	kW	2,2	2,2	2,2
208-220 V; 60 Hz	kW	2,4 – 2,6	2,4 – 2,6	2,4 – 2,6
Consumo de corriente	A	16,0 (13,0)	16,0 (13,0)	16,0 (13,0)

Tabla 2	Unidad	IN 530 T	IN 530 TW	IN 1030 T	IN 1330 TW	IN 1830 TW
Potencia calorífica 400 V; 3/PE; 50 Hz y 460 V; 3/PE; 60 Hz	kW	8,0	8,0	8,0	16,0	16,0
Consumo de corriente	A	16,0	16,0	16,0	25,0	25,0

Integral XT

Tabla 3	Unidad	IN 150 XT	IN 250 XTW	IN 280 XT	IN 280 XTW
Potencia calorífica 230 V; 50 Hz	kW	3,5 (2,8)	3,5 (2,8)	---	---
200 V; 50/60 Hz	kW	3,0	3,1	---	---
208-220 V; 60 Hz	kW	3,1 – 3,3	3,2 – 3,4	---	---

Tabla 3	Unidad	IN 150 XT	IN 250 XTW	IN 280 XT	IN 280 XTW
400 V; 3/PE; 50 Hz y 460 V; 3/PE; 60 Hz	kW	---	---	4,0	4,0
Consumo de corriente	A	16,0 (13,0)	16,0 (13,0)	13,0	13,0

Tabla 4	Unidad	IN 550 XT	IN 550 XTW	IN 590 XTW	IN 750 XT
Potencia calorífica 400 V; 3/PE; 50 Hz y 460 V; 3/PE; 60 Hz	kW	8,0	8,0	8,0	8,0
Consumo de corriente	A	16,0	16,0	16,0	16,0

Tabla 5	Unidad	IN 950 XTW	IN 1590 XTW	IN 1850 XTW	IN 2560 XTW
Potencia calorífica 400 V; 3/PE; 50 Hz y 460 V; 3/PE; 60 Hz	kW	8,0	12,0	16,0	24,0
Consumo de corriente	A	16,0	30,0	25,0	60,0

Equipos con presión superpuesta

Tabla 6	Unidad	IN 2050 PW	IN 2560 PW
Potencia calorífica 400 V; 3/PE; 50 Hz y 460 V; 3/PE; 60 Hz	kW	16,0	24,0
Consumo de corriente	A	25,0	60,0

15.3 Potencia de frío

Medición de los datos de rendimiento según DIN 12876

La potencia de frío se mide a temperaturas fijas del líquido caloportador. Suele utilizarse etanol como líquido caloportador estándar, aunque por encima de 20 °C se utiliza aceite térmico. Para la medición de equipos refrigerados por aire, la temperatura ambiente es de 20 °C. Para la medición de equipos refrigerados por agua, la temperatura del agua de refrigeración es de 15 °C y la presión diferencial del agua de refrigeración es de 3 bar.

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

- Rosca exterior de G ¾ pulgadas

Integral T con grupo de refrigeración refrigerado por aire

Tab. 55: Potencia de frío

	Unidad	IN 130 T	IN 230 T	IN 530 T	IN 1030 T
Potencia de frío a 100 °C	kW	1,40	2,20	5,00	11,00
20 °C	kW	1,40	2,20	5,00	11,00
10 °C	kW	1,35	1,90	4,50	9,50
0 °C	kW	1,20	1,50	3,80	7,10
-10 °C	kW	0,80	1,00	2,60	4,90
-20 °C	kW	0,40	0,60	1,50	3,00
-30 °C	kW	0,10	0,15	0,60	1,60

Integral T con grupo de refrigeración refrigerado por agua

Tab. 56: Potencia de frío

	Unidad	IN 230 TW	IN 530 TW	IN 1330 TW	IN 1830 TW
Potencia de frío a (temperatura ambiente de 20 °C) 100 °C	kW	2,30	6,00	13,00	19,00
20 °C	kW	2,30	6,00	13,00	19,00
10 °C	kW	2,30	5,50	10,00	15,00
0 °C	kW	1,90	4,50	7,60	11,50
-10 °C	kW	1,30	3,00	5,40	7,50
-20 °C	kW	0,75	1,60	3,40	5,00
-30 °C	kW	0,35	0,70	1,70	2,70
Consumo de agua de refrigeración	l/min	3,0	14,5	15,5	29,0
Temperatura del agua de refrigeración mínima/máxima	°C	10/30	10/30	10/30	10/30
Temperatura recomendada del agua de refrigeración	°C	15	15	15	15
Diferencia de presión recomendada del agua de refrigeración	bar	3	3	3	3
Diferencia de presión mínima del agua de refrigeración*	bar	0,8	0,8	0,8	0,8

	Unidad	IN 230 TW	IN 530 TW	IN 1330 TW	IN 1830 TW
Diferencia de presión máxima del agua de refrige-ración	bar	5	10	10	10
Presión máxima del agua de refrigeración	bar	10	10	10	10
* solo se permite en caso de una temperatura del agua de refrigeración de hasta 20 °C					

Integral XT con grupo de refrigeración de una etapa refrigerado por aire

Tab. 57: Potencia de frío

	Unidad	IN 150 XT	IN 550 XT	IN 750 XT	Nivel bomba
Potencia de frío a					
200 °C	kW	1,50	5,00	7,00	8
100 °C	kW	1,50	5,00	7,00	8
20 °C	kW	1,50	5,00	7,00	8
10 °C	kW	1,50	4,80	7,00	8
0 °C	kW	1,30	4,60	5,40	8
-10 °C	kW	1,00	3,30	3,60	8
-20 °C	kW	0,70	2,30	2,60	4
-30 °C	kW	0,30	1,20	1,60	4
-40 °C	kW	0,06	0,50	0,80	4
-45 °C	kW	0,02	0,22	0,50	2
-50 °C	kW	---	0,10	---	2

Integral XT con grupo de refrigeración de una etapa refrigerado por agua

Tab. 58: Potencia de frío

	Unidad	IN 250 XTW	IN 550 XTW	IN 950 XTW	IN 1850 XTW	Nivel bomba
Potencia de frío a (tempe-ratura ambiente de 20 °C)						
200 °C	kW	2,20	5,80	9,50	20,00	8
100 °C	kW	2,20	5,80	9,50	20,00	8
20 °C	kW	2,10	5,80	9,50	20,00	8
10 °C	kW	2,00	5,80	8,50	15,00	8
0 °C	kW	1,80	5,40	6,20	11,50	8
-10 °C	kW	1,40	4,00	4,30	8,50	8
-20 °C	kW	1,00	2,60	3,00	6,10	4

	Unidad	IN 250 XTW	IN 550 XTW	IN 950 XTW	IN 1850 XTW	Nivel bomba
-30 °C	kW	0,55	1,45	1,70	3,60	4
-40 °C	kW	0,20	0,55	0,90	1,90	4
-45 °C	kW	0,05	0,30	0,60	1,30	2
-50 °C	kW	---	0,12	0,35	1,10	2
Consumo de agua de refrigeración	l/min	4,2	8,0	20,0	26,0	---
Temperatura del agua de refrigeración mínima/máxima	°C	10/30	10/30	10/30	10/30	---
Temperatura recomendada del agua de refrigeración	°C	15	15	15	15	---
Diferencia de presión recomendada del agua de refrigeración	bar	3	3	3	3	---
Diferencia de presión mínima del agua de refrigeración*	bar	0,8	0,8	0,8	0,8	---
Diferencia de presión máxima del agua de refrigeración	bar	5	10	10	10	---
Presión máxima del agua de refrigeración	bar	10	10	10	10	---
* solo se permite en caso de una temperatura del agua de refrigeración de hasta 20 °C						

Tab. 59: Potencia de frío

	Unidad	IN 2560 XTW	IN 2560 XTW	Nivel bomba
Potencia de frío (temperatura ambiente de 20 °C)		a 50 Hz	a 60 Hz	
200 °C	kW	25,00	28,00	8
100 °C	kW	25,00	28,00	8
20 °C	kW	25,00	28,00	8
10 °C	kW	24,50	27,50	8
0 °C	kW	22,50	25,50	8
-10 °C	kW	22,00	25,00	8
-20 °C	kW	18,50	21,10	4
-30 °C	kW	12,50	14,90	4
-40 °C	kW	8,70	9,50	4
-50 °C	kW	5,00	5,40	4
-60 °C	kW	3,00	3,30	4

	Unidad	IN 2560 XTW	IN 2560 XTW	Nivel bomba
Consumo de agua de refrigeración	l/min	29,0	29,0	---
Temperatura del agua de refrigeración mínima/máxima	°C	10/30	10/30	---
Temperatura recomendada del agua de refrigeración	°C	15	15	---
Diferencia de presión recomendada del agua de refrigeración	bar	3	3	---
Diferencia de presión mínima del agua de refrigeración*	bar	0,8	0,8	---
Diferencia de presión máxima del agua de refrigeración	bar	10	10	---
Presión máxima del agua de refrigeración	bar	10	10	---
* solo se permite en caso de una temperatura del agua de refrigeración de hasta 20 °C				

Tab. 60: Potencia de frío

	Unidad	IN 2050 PW	Nivel bomba	IN 2560 PW	IN 2560 PW	Nivel bomba
Potencia de frío (temperatura ambiente de 20 °C)		a 50/60 Hz		a 50 Hz	a 60 Hz	
140 °C	kW	20,00	8	25,00	28,00	8
100 °C	kW	20,00	8	25,00	28,00	8
20 °C	kW	20,00	8	25,00	28,00	8
10 °C	kW	15,00	8	25,00	28,00	8
0 °C	kW	10,80	8	24,50	27,50	8
-10 °C	kW	7,80	8	24,00	27,00	8
-20 °C	kW	4,80	4	17,70	19,0	8
-30 °C	kW	3,00	4	11,0	12,0	8
-40 °C	kW	1,60	4	7,5	7,7	8
Consumo de agua de refrigeración	l/min	26,0	---	29,0	29,0	---
Temperatura del agua de refrigeración mínima/máxima	°C	10/30	---	10/30	10/30	---
Temperatura recomendada del agua de refrigeración	°C	15	---	15	15	---

	Unidad	IN 2050 PW	Nivel bomba	IN 2560 PW	IN 2560 PW	Nivel bomba
Diferencia de presión recomendada del agua de refrigeración	bar	3	---	3	3	---
Diferencia de presión mínima del agua de refrigeración*	bar	0,8	---	0,8	0,8	---
Diferencia de presión máxima del agua de refrigeración	bar	10	---	10	10	---
Presión máxima del agua de refrigeración	bar	10	---	10	10	---
* solo se permite en caso de una temperatura del agua de refrigeración de hasta 20 °C						

Integral XT con grupo de refrigeración de dos etapas

Tab. 61: Potencia de frío

	Unidad	IN 280 XT	IN 280 XTW	IN 590 XTW	Nivel bomba
Potencia de frío a (temperatura ambiente de 20 °C)					
200 °C	kW	1,60	1,70	4,50	8
100 °C	kW	1,60	1,70	4,50	8
20 °C	kW	1,60	1,70	4,50	8
10 °C	kW	1,55	1,65	4,45	8
0 °C	kW	1,50	1,60	4,40	8
-10 °C	kW	1,50	1,60	4,40	8
-20 °C	kW	1,70	1,80	4,60	4
-30 °C	kW	1,70	1,80	4,60	4
-40 °C	kW	1,65	1,80	4,50	4
-50 °C	kW	1,40	1,50	4,20	4
-60 °C	kW	0,85	0,90	2,70	4
-70 °C	kW	0,35	0,45	1,40	4
-80 °C	kW	0,15	0,18	0,60 ①	2
-90 °C	kW	---	---	0,20	2
Medio refrigerante	---	Aire	agua	agua	---
Consumo de agua de refrigeración	l/min	---	2,7	15,8	---
Temperatura del agua de refrigeración mínima/máxima	°C	---	10/30	10/30	---

	Unidad	IN 280 XT	IN 280 XTW	IN 590 XTW	Nivel bomba
Temperatura recomendada del agua de refrigeración	°C	---	15	15	---
Diferencia de presión recomendada del agua de refrigeración	bar	---	3	3	---
Diferencia de presión mínima del agua de refrigeración ②	bar	---	0,8	0,8	---
Diferencia de presión máxima del agua de refrigeración	bar	---	5	10	---
Presión máxima del agua de refrigeración	bar	---	10	10	---
① Etapa de la bomba 4					
② solo se permite en caso de una temperatura del agua de refrigeración de hasta 20 °C					

Tab. 62: Potencia de frío

	Unidad	IN 1590 XTW	IN 1590 XTW	Nivel bomba
Potencia de frío a (temperatura ambiente de 20 °C)		a 50 Hz	a 60 Hz	
200 °C	kW	18,50	18,50	8
100 °C	kW	18,50	18,50	8
20 °C	kW	18,50	18,50	8
10 °C	kW	15,00	16,00	8
0 °C	kW	11,50	12,20	8
-10 °C	kW	8,70	9,00	8
-20 °C	kW	8,50	9,00	4
-30 °C	kW	8,50	9,00	4
-40 °C	kW	7,50	8,50	4
-50 °C	kW	6,00	7,00	4
-60 °C	kW	4,00	5,20	4
-70 °C	kW	2,20	3,40	4
-80 °C	kW	0,90	1,50	4
-90 °C	kW	0,35	0,50	2
Medio refrigerante	---	agua	agua	---
Consumo de agua de refrigeración	l/min	26,0	26,0	---
Temperatura del agua de refrigeración mínima/máxima	°C	10/30	10/30	---
Temperatura recomendada del agua de refrigeración	°C	15	15	---

	Unidad	IN 1590 XTW	IN 1590 XTW	Nivel bomba
Diferencia de presión recomendada del agua de refrigeración	bar	3	3	---
Diferencia de presión mínima del agua de refrigeración*	bar	0,8	0,8	---
Diferencia de presión máxima del agua de refrigeración	bar	10	10	---
Presión máxima del agua de refrigeración	bar	10	10	---
* solo se permite en caso de una temperatura del agua de refrigeración de hasta 20 °C				

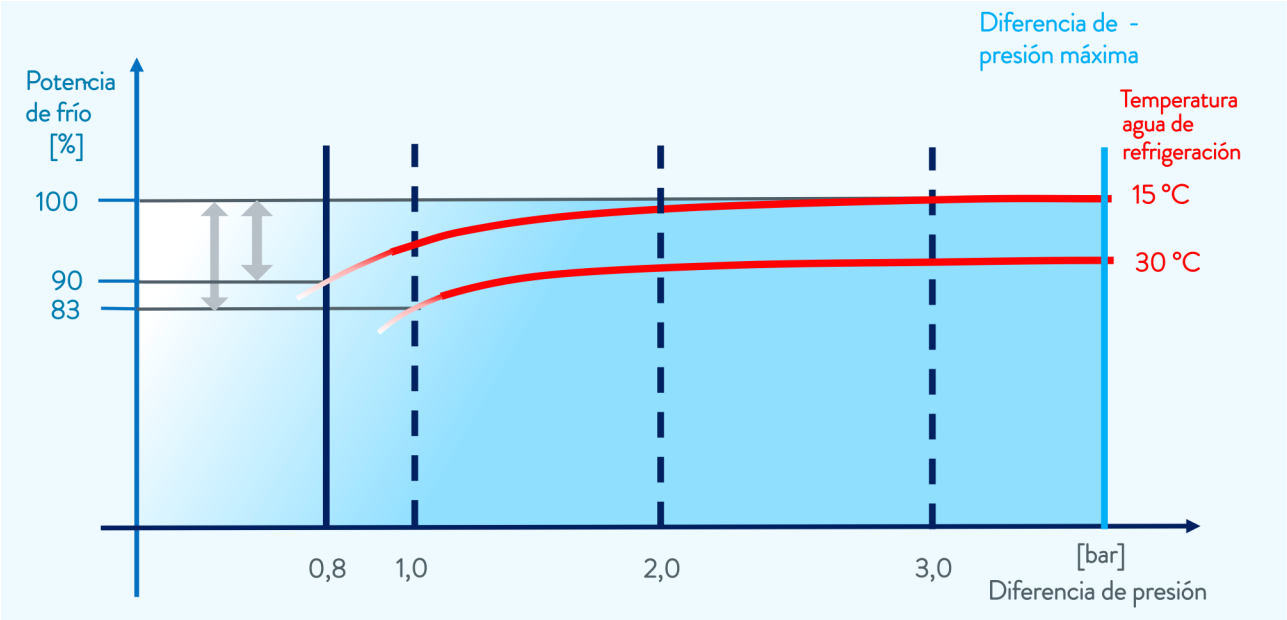


Fig. 103: Diferencia de presión del agua de refrigeración

15.4 Refrigerante y peso de llenado

El equipo contiene gases fluorados de efecto invernadero.

Integral T

Tabla 1	Unidad	IN 130 T	IN 230 T	IN 230 TW	IN 530 T
Refrigerante	---	R-449A	R-449A	R-449A	R-449A
Peso máximo de llenado	kg	0,40	0,45	0,45	1,20
$GWP_{(100a)}$*	---	1397	1397	1397	1397
Equivalente de CO_2	t	0,6	0,6	0,6	1,7

Tabla 2	Unidad	IN 530 TW	IN 1030 T	IN 1330 TW	IN 1830 TW
Refrigerante	---	R-449A	R-449A	R-449A	R-449A
Peso máximo de llenado	kg	1,20	2,00	2,20	2,20
$GWP_{(100a)}$*	---	1397	1397	1397	1397
Equivalente de CO_2	t	1,7	2,8	3,1	3,1

Integral XT con grupo de refrigeración de una etapa

Tabla 3	Unidad	IN 150 XT	IN 250 XTW	IN 550 XT	IN 550 XTW
Refrigerante	---	R-449A	R-449A	R-452A	R-452A
Peso máximo de llenado	kg	0,40	0,45	1,55	1,55
$GWP_{(100a)}$*	---	1397	1397	2140	2140
Equivalente de CO_2	t	0,6	0,6	3,3	3,3

Tabla 4	Unidad	IN 750 XT	IN 950 XTW	IN 1850 XTW	IN 2560 XTW
Refrigerante	---	R-449A	R-449A	R-449A	R-449A
Peso máximo de llenado	kg	1,80	1,80	2,30	4,00
$GWP_{(100a)}$*	---	1397	1397	1397	1397
Equivalente de CO_2	t	2,5	2,5	3,2	5,6

Tabla 5	Unidad	IN 2050 PW	IN 2560 PW		
Refrigerante	---	R-449A	R-449A		
Peso máximo de llenado	kg	2,30	4,00		
$GWP_{(100a)}$*	---	1397	1397		
Equivalente de CO_2	t	3,2	5,6		

Integral XT con grupo de refrigeración de dos etapas

Tabla 6	Unidad	IN 280 XT	IN 280 XTW	IN 590 XTW	IN 1590 XTW
Refrigerante primer nivel	---	R-449A	R-449A	R-449A	R-449A
Peso máximo de llenado primer nivel	kg	0,80	0,80	1,50	3,40
$GWP_{(100a)}$*	---	1397	1397	1397	1397
Equivalente de CO_2	t	1,1	1,1	2,1	4,7
Refrigerante segundo nivel	---	R-23	R-23	R-508B	R-508B

Tabla 6	Unidad	IN 280 XT	IN 280 XTW	IN 590 XTW	IN 1590 XTW
Peso máximo de llenado segundo nivel	kg	0,40	0,38	1,20	1,80
$GWP_{(100a)}$*	---	14800	14800	13400	13400
Equivalente de CO_2	t	5,9	5,6	16,1	24,1

Potencial de calentamiento global (Global Warming Potential o GWP), comparado con CO_2 = 1,0

** Plazo de 100 años, según IPCC IV*

15.5 Datos técnicos de los termostatos para altas temperaturas

Tabla 1	Unidad	IN 4 XTW	IN 8 XTW
Rango de temperatura de trabajo	°C	25 – 320	25 – 320
Estabilidad de temperatura ②	K	±0,1	±0,1
Dimensiones del equipo: anchura x profundidad x altura	mm	430 x 550 x 760	430 x 550 x 760
Volumen de llenado			
- mínimo	l	3,3	3,6
- Máximo	l	9,5	9,8
Datos de la bomba 50/60 Hz			
- Presión de elevación máxima	bar	3,1	3,1
- Energía de elevación máxima	l/min	60	60
Rosca de conexión (exterior) boquilla de bomba avance/retroceso	mm	M30 x 1,5	M30 x 1,5
Nivel de intensidad acústica 50 Hz ③	dB(A)	52	52
Nivel de intensidad acústica 60 Hz ③	dB(A)	52	52
Peso	kg	78	85
Distancia del equipo con otros objetos			
- Por delante	mm	200	200
- Por detrás	mm	200	200
- Por la derecha	mm	200	200
- Por la izquierda	mm	200	200

② - Estabilidad de temperatura determinada según la norma DIN 12876-2

③ - Nivel de intensidad acústica determinado según la norma EN 11201 para la posición de trabajo delante del equipo a una distancia de 1 m.

El nivel de intensidad acústica de los distintos equipos se ha medido conforme a las pautas recogidas en la especificación DIN EN ISO 11200 y las normas básicas citadas en esta. Los valores medidos corresponden a las condiciones de funcionamiento del uso típico de los equipos.

Potencia refrigerante

Tabla 2	Unidad	IN 4 XTW	IN 8 XTW	Nivel bomba
Potencia refrigerante a (temperatura ambiente de 20 °C)				
300 °C con aceite térmico	kW	17	17	8
200 °C con aceite térmico	kW	17	17	8
150 °C con aceite térmico	kW	17	17	8
100 °C con aceite térmico	kW	10	10	8
50 °C con aceite térmico	kW	2	2	8
Medio refrigerante	---	agua	agua	---
Rosca de conexión interior/exterior del agua de refrigeración	pulgadas	G3/4“	G3/4“	---
Temperatura del agua de refrigeración mínima/máxima	°C	10/30	10/30	---
Temperatura recomendada del agua de refrigeración	°C	15	15	---
Diferencia de presión mínima del agua de refrigeración	bar	3	3	---
Presión máxima del agua de refrigeración	bar	10	10	---
Consumo máximo de agua de refrigeración	l/min	11	11	---

Potencia calorífica y fuente de alimentación

Si el consumo máximo de corriente está limitado «Limitar el consumo de corriente» en la página 101, la potencia calorífica puede reducirse.

En función de la versión específica de cada país, el consumo máximo de corriente puede estar limitado ya de fábrica.

Tabla 3	Unidad	IN 4 XTW
Potencia calorífica		
- 230 V; 50 Hz	kW	3,5
- 200 V; 50/60 Hz	kW	2,9
- 208-220 V; 60 Hz	kW	3,1 - 3,3

Tabla 3	Unidad	IN 4 XTW
Consumo de corriente	A	16
Debido al conector de alimentación eléctrica para el Reino Unido (UK) se reducen los datos de potencia.		
- 230 V; 50 Hz	kW	2,8
Consumo de corriente	A	13

Tabla 4	Unidad	IN 8 XTW
Potencia calorífica		
- 400 V; 3/PE~50 Hz & 460 V; 3/PE~60 Hz	kW	8,0
Consumo de corriente	A	13,5

Queda reservado el derecho a modificaciones técnicas.

15.6 Curvas características de las bombas para Integral T

medida con agua para IN 130 T, IN 230 T, IN 230 TW

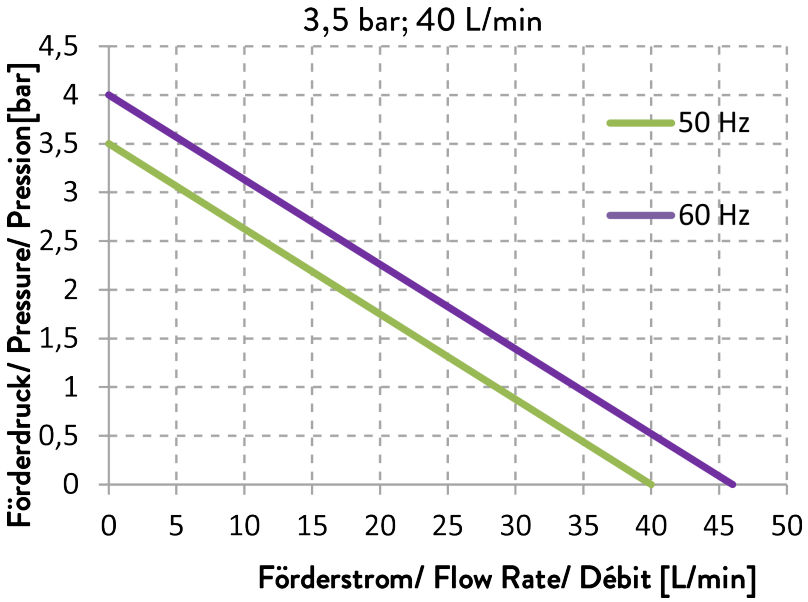


Fig. 104: IN 130 T, IN 230 T, IN 230 TW

medida con agua para IN 530 T, IN 530 TW

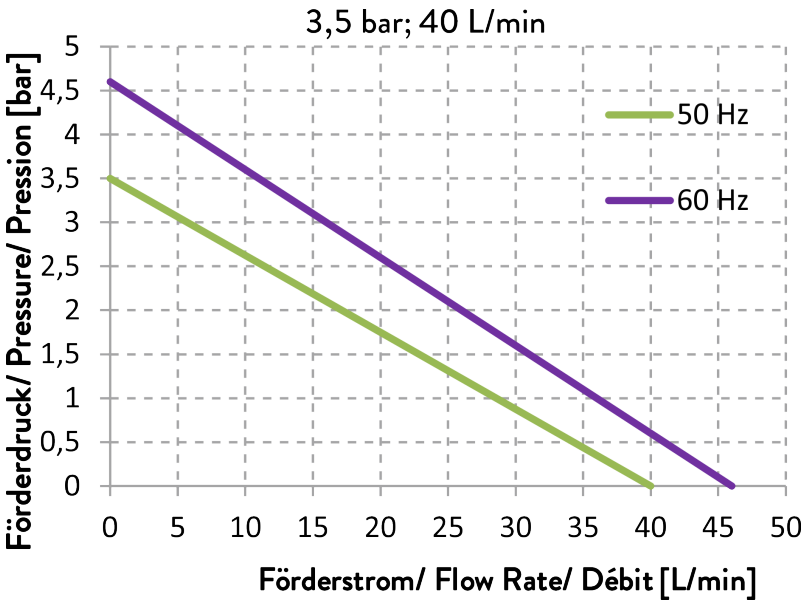


Fig. 105: IN 530 T, IN 530 TW

medida con agua para IN 1030 T, IN 1330 TW, IN 1830 TW

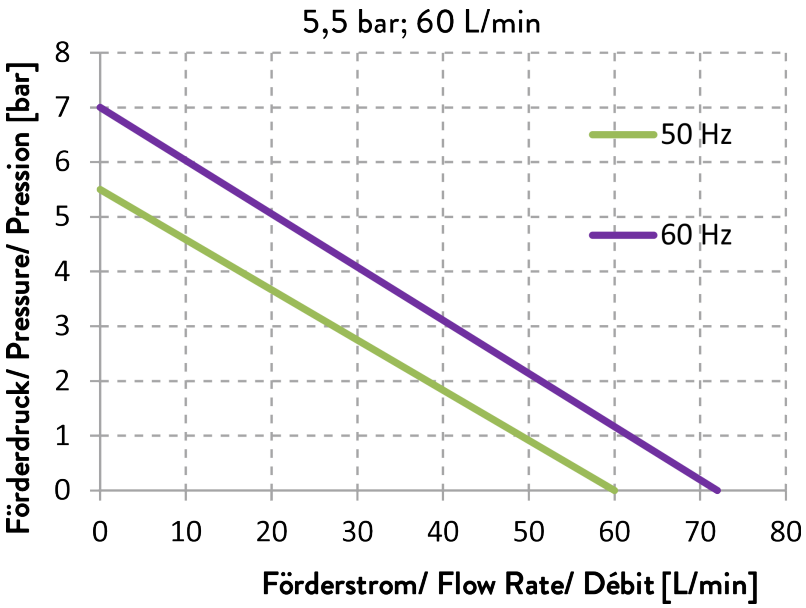


Fig. 106: IN 1030 T, IN 1330 TW, IN 1830 TW

15.7 Curvas características de las bombas para Integral XT

Etapas de la bomba 1 - 8, medida con agua

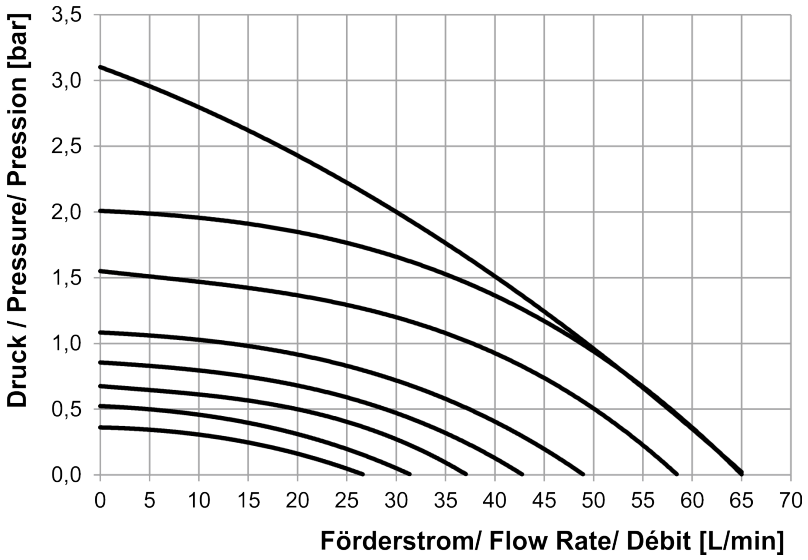


Fig. 107: todos los equipos menores que IN 1850 XT

Etapas de la bomba 1 - 8, medida con agua

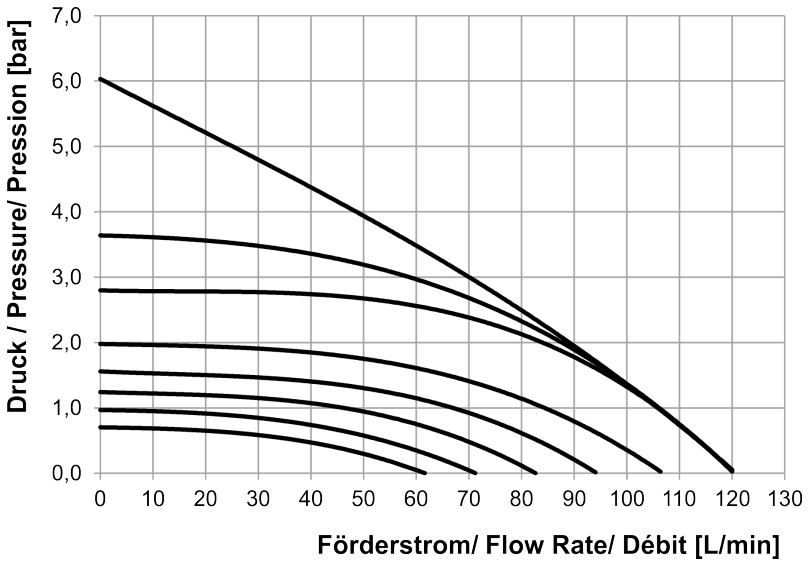


Fig. 108: IN 1850 XT, IN 2050 PW

Etapas de la bomba 4 - 8, medida con agua

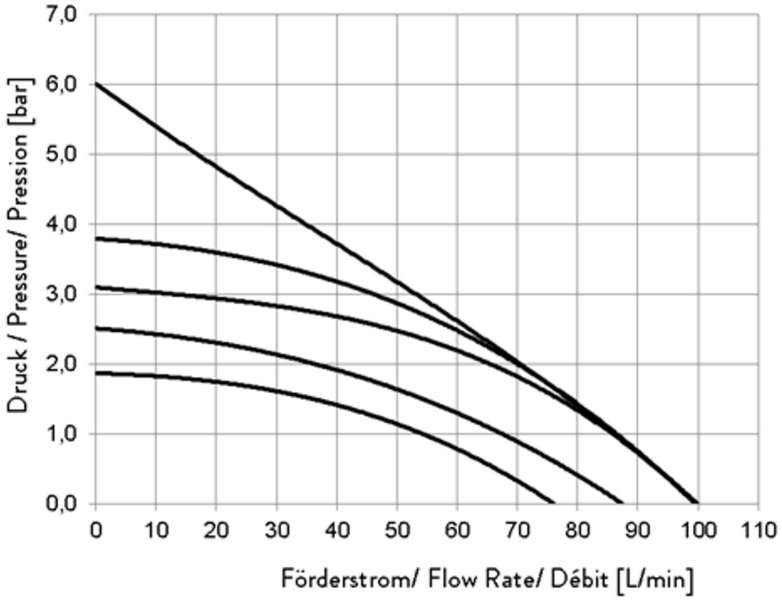


Fig. 109: IN 2560 XTW, IN 2560 PW

15.8 Curvas características de las bomba para los termostatos para altas temperaturas

Etapas de la bomba 1 - 8, medida con agua

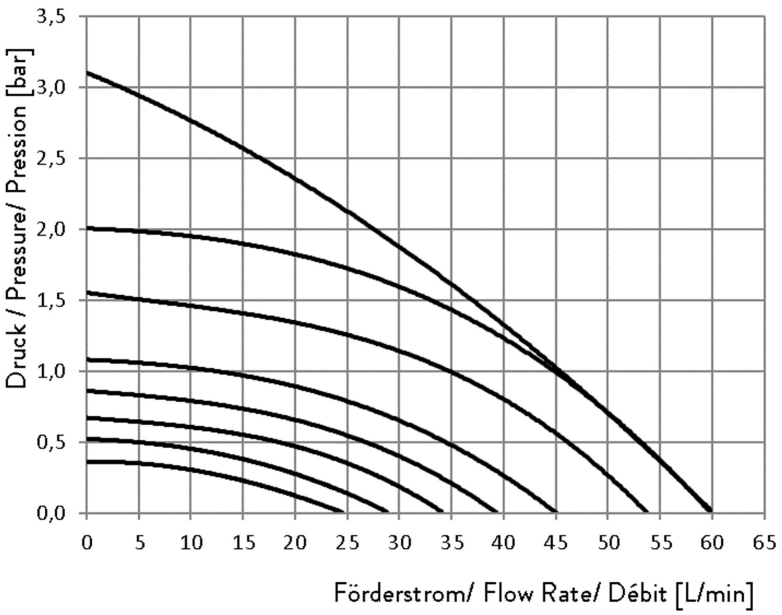


Fig. 110: IN 4 XTW, IN 8 XTW

15.9 Declaración de conformidad

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD EU

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

Declaramos bajo nuestra exclusiva responsabilidad que las máquinas descritas a continuación

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

Modelos: IN 4 XTW, IN 8 XTW

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 armonizadas aplicadas:

- EN ISO 12100:2010
- EN 61326-1:2013
- EN 61326-3-1:2017
- EN 61010-1:2010/A1:2019/AC:2019-04
- EN 61010-2-010:2014

Representante autorizado para la elaboración de la documentación técnica:

Dr. Jürgen Dirscherl, director de Investigación y Desarrollo

Lauda-Königshofen, 05-11-2021

A. Dinger

Dr. Alexander Dinger, director de Gestión de Calidad

Número de documento: Q5WA-QA13-019-ES Versión 03

°FAHRENHEIT. °CELSIUS. °LAUDA.

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD CE

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

Declaramos bajo nuestra exclusiva responsabilidad que las máquinas descritas a continuación

Línea de productos: integral **Número de serie:** a partir de S190000001

Modelos: IN 130 T, IN 150 XT, IN 230 T, IN 230 TW, IN 250 XTW, IN 280 XT, IN 280 XTW, IN 530 T, IN 530 TW, IN 550 XT, IN 550 XTW, IN 590 XTW, IN 750 XT, IN 950 XTW, IN 1030 T, IN 1330 TW, IN 1590 XTW, IN 1830 TW, IN 1850 XTW, IN 2050 PW, IN 2560 XTW, IN 2560 PW

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 ISO 12100:2010
- EN 61326-1:2013
- EN 61326-3-1:2017
- EN 378-2:2018
- EN 61010-1:2010/A1:2019/AC:2019-04
- EN 61010-2-010:2014

Representante autorizado para la elaboración de la documentación técnica:

Dr. Jürgen Dirscherl, director de Investigación y Desarrollo

Lauda-Königshofen, 23-09-2021

A. Dinger

Dr. Alexander Dinger, director de Gestión de Calidad
Número de documento: Q5WA-QA13-011-ES Versión 06

°FAHRENHEIT. °CELSIUS. °LAUDA.

15.10 Diagramas de bloques

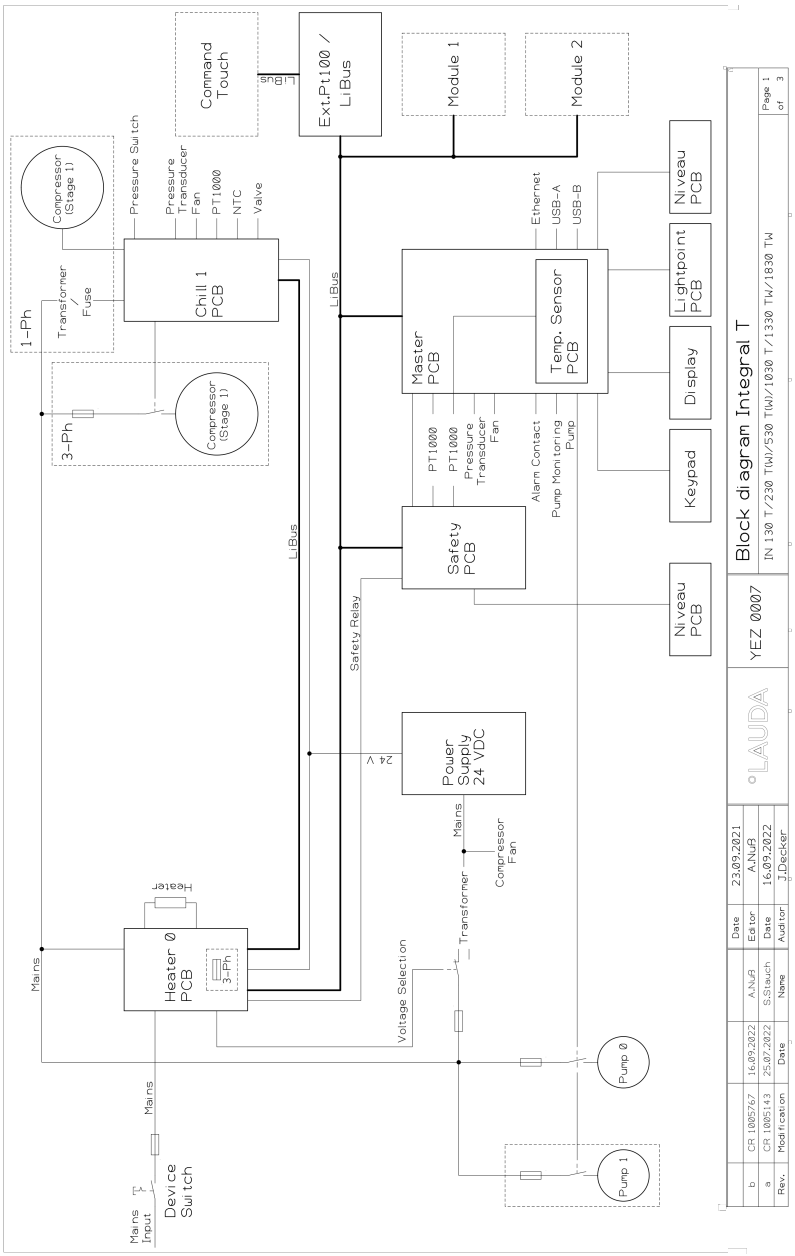


Fig. 111: Diagrama de bloques de Integral T

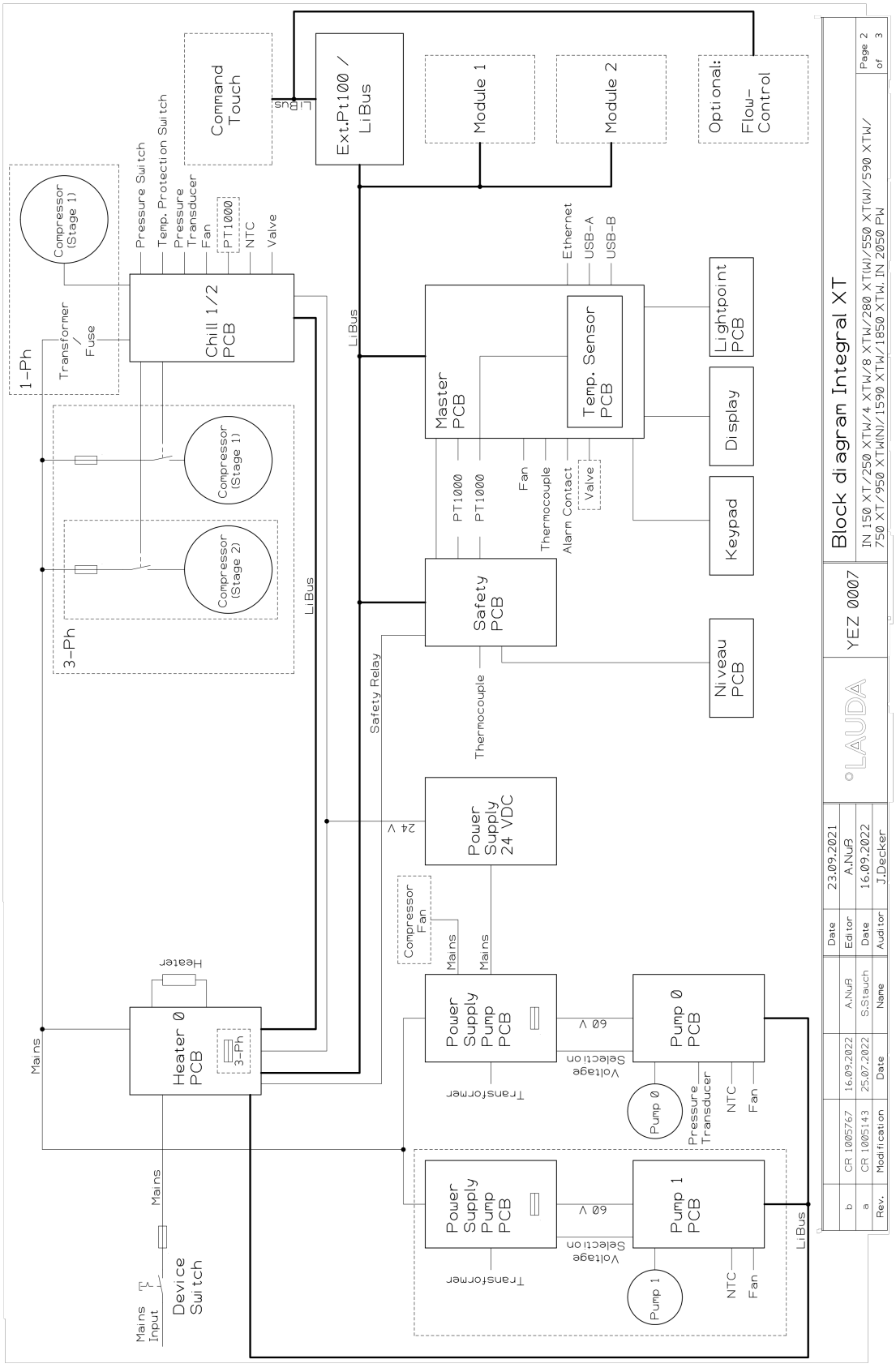


Fig. 112: Diagrama de bloques de Integral XT (sin IN 2560 XTW/PW)

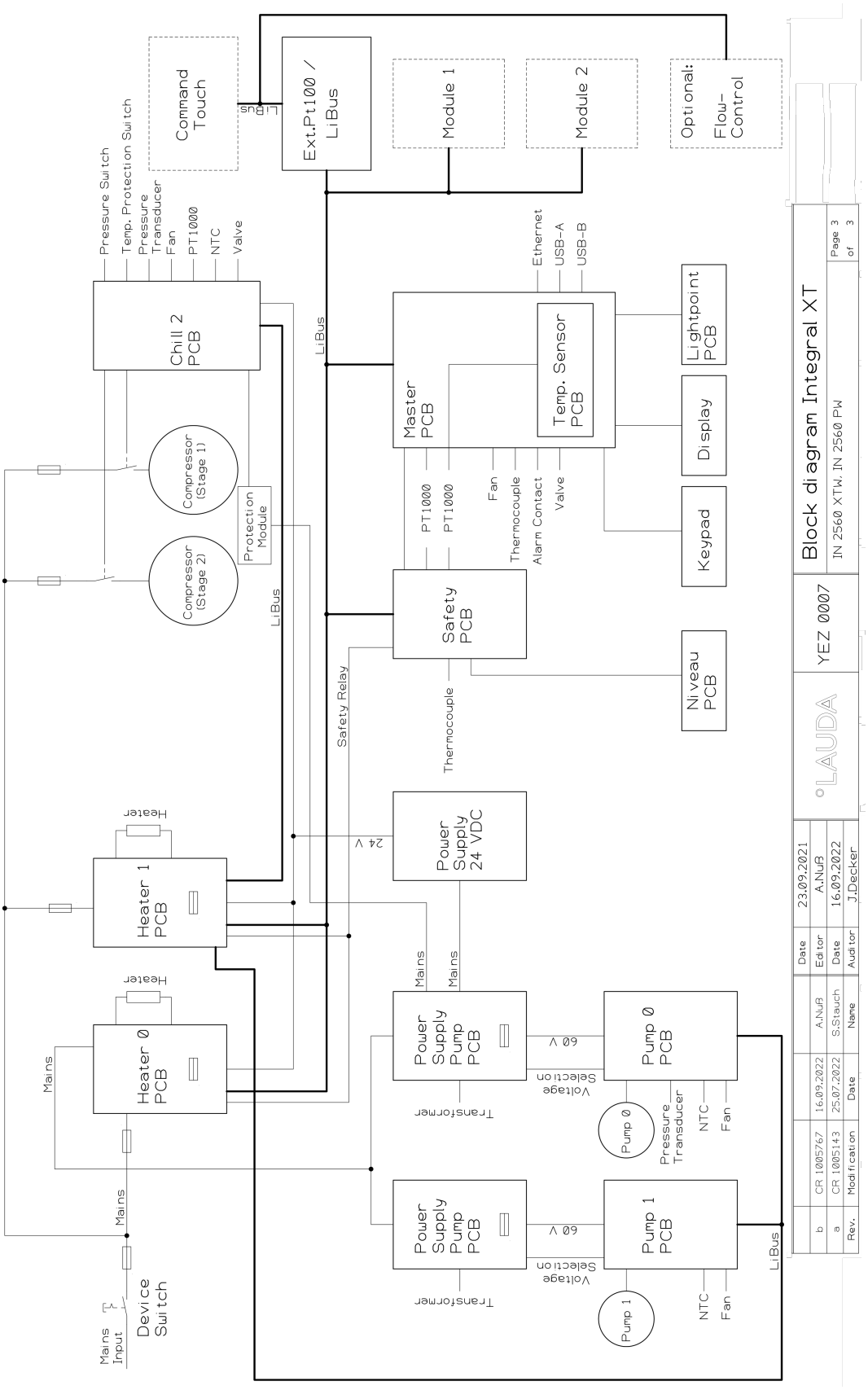


Fig. 113: Diagrama de bloques de Integral IN 2560 XTW/PW

15.11 Devolución de mercancías y declaración de no objeción

Devolución de mercancías

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

Dirección de devolución

LAUDA DR. R. WOBSER GMBH & CO. KG

Laudaplatz 1

97922 Lauda-Königshofen

Alemania/Germany

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

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

Declaración de no objeción

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

Lugar, fecha	Nombre en letra de imprenta	Firma

16 Índice

A

Accesorios 177
De serie 17
Módulos 177
Advertencia 164
Descripción 164
Agua de refrigeración
Ajuste 46
Conectar 46
Indicaciones de conexión 46
Presión 46, 190
Requisitos 44
Temperatura 46, 190
Ajustar el brillo de la pantalla 99
Ajustar la luminosidad (pantalla) 99
Ajuste
Definición del límite de salida del controlador 94
Ajuste de la hora 119
Ajuste del consumo de corriente 101
Ajuste del volumen (señales acústicas) 99
Ajustes de fábrica
Refrigeración 97
Alarma 164
Códigos 167
Descripción 164
Año de construcción 29
Aparato
Desechar (embalaje) 175
Aparatos de protección (individual, vista general) 14
Aparatos de protección individual (vista general) 14
Aplicación
conectar 37
Auto-comienzo
Activar 100
Desactivar 100

B

Barra de estado (pantalla) 68
Barra de softkeys (pantalla) 68
bloquear
Teclas 98
Bloqueo de las funciones de entrada 98
Bloqueo de teclas de manejo 98
Bomba
Ajuste del nivel 83
Ajuste del nivel de capacidad volumétrica 83
Ajuste del nivel de potencia 83
Bomba de barril 79
Bomba de presión 79

C

Calefacción
Limitación 97
Calibración (temperatura real)
Fijar 102
Calibración de fábrica 102
Cambiar
Señales acústicas 99
Cambio
líquido caloportador 173
Capacitación del personal (vista general) 13
Categoría de emisiones 10
Certificado
CA 135
Descarga 135
Circuito de agua de refrigeración
Vaciado 159, 174
Código
Alarmas 167
Comandos de escritura 59
Comandos de lectura 53
Compensación del tiempo de inactividad 95
Compensar (temperatura real)
Calibración 102
Comprobar
Líquido caloportador 161
Protección contra exceso de temperatura 160
Protección de nivel inferior 161
Tmax 160

Conexión 67
Configurar salida de alarma 47
Conjunto de parámetros de regulación 129
Consultar los datos de configuración (equipo) 105
Consumidor
conectar 37
Consumidor externo
conectar 37
Contacto 179
Control de presión 83
Control externo
Definición de la compensación del valor nominal . . . 93
Control variable
activar 126
Cookies 136
Copyright 178
Corrección límites 125
Corte de energía 100
Cracken 94
Curva característica de la bomba 200, 201

D

Datos técnicos
Curva característica de la bomba 200, 201
Derechos de autor 178
Derivación
interno 83
Descalcificación 159
Desechar
Embalaje 175
Refrigerante 175
Desechar el refrigerante 175
Desembalaje 17
Desgasificación
Aire comprimido 80
Automática 80
Gas inerte 80
Modo 80
Determinación del idioma (pantalla) 101
Determinación del idioma del menú 101

E

Eliminar
Etanol 176
Líquido 176
Embalaje
Desechar 175
Emplazamiento
Equipo 34
Enfriar
sin contracalentamiento 97
Equipo
Conexión 67
Consultar datos 105
Descontaminación 157
Desembalaje 17
Eliminación (refrigerante) 175
Emplazamiento 34
Estructura 21, 24, 25
Leer la memoria 105
Limpiar condensadores (refrigerado por aire) 157
Limpieza 157
Llenado 77
Vaciado 171
Visualizar el número de serie 107
Equivalente de CO2 195
Error 164
Descripción 164
Leer la memoria 105
Establecimiento de la fuente de alimentación 64
Establecimiento del suministro de corriente 64
Estrangulamiento 83
Estructura
Equipo 21, 24, 25
Ethernet
Ajustar 48

F

FC 80 C 95, 177
FC 80 MID 95, 177
Fluido 74
Función de rampa 114

Funciones de la interfaz
Comandos de escritura 59
Comandos de lectura 53

G

Ganancia 125
Garantía 178
GNU 178
Gráfico
Ventana (estructura) 72
Grupo de refrigeración
Ajustar 97
De dos etapas 192, 196
De una etapa 189, 194
Grupo de refrigeración de dos etapas 196
Grupo de refrigeración de una etapa 194
GWP 195

H

Hoja de datos de seguridad
Descarga 40
Líquido caloportador 40
HyperTerminal 51

I

ID 135
Inicio
Segmento 110
Instrucciones de seguridad 7
Interfaz 46
Interrupción en el suministro eléctrico 100
Introducir
Temperatura 72
IP 135

K

Keep-Alive 131
Kpe 125, 127

L

LAUDA.LIVE
Acceso 137
Nube 137
Leer la memoria (errores) 105
Limitación
Calefacción 97
Limitación de corrección 122, 125
Limpiar
Limpieza del condensador 157
Limpieza 157
Líquido
Eliminar 176
líquido caloportador
Cambio 173
Eliminar 176
Líquido caloportador
Comprobar 161
Eliminar 171
Hoja de datos de seguridad 40
Llenar 77
líquido caloportador 153

M

Mal uso 11
Manguera 35
Manguera metálica ondulada 35
Mantenimiento
Intervalos 156
Marcha de adaptación 119
Mensajes de error 63
MID 95, 177
MIT 178
Módulos
Accesorios 177
Mostrar
Valores de temperatura 100
Motor de corriente trifásica
Sentido de giro 64

N

Nube 137
Número de serie 29, 135

O

Observador 131
Operario 131

Optimización del programa
Explicación . . . 107
OUT
Contacto . . . 47

P

Pantalla . . . 99
Barra de estado (estructura) . . . 68
Barra de softkeys . . . 68
Temperatura real . . . 68
Ventana básica (estructura) . . . 68
Parámetros de control
Cambiar . . . 126
Parámetros de regulación
Establecer la limitación de corrección . . . 126
Externo (vista general) . . . 125
Interno (vista general) . . . 124
Parámetros fábrica
Restablecer . . . 104
Permisos de escritura . . . 131
Permisos de lectura . . . 131
Potencia calorífica
reducir . . . 94
Programa
Crear . . . 112
Editar . . . 112
Ejemplo . . . 107
Programa terminal . . . 51
Prop_E . . . 125, 127
Protección contra exceso de temperatura
Definición . . . 15
Protección de nivel inferior
Comprobar . . . 161
Definición . . . 15
Punto de desconexión por exceso de temperatura
Ajustar . . . 93
Punto luminoso . . . 68

R

Rango proporcional . . . 122, 124, 125
Refrigerante
fluorado . . . 12
Peso de llenado . . . 195
Volumen de relleno . . . 195
Regulador de paso continuo . . . 95
Resistencia a interferencias . . . 10
Retícula temporal . . . 53

S

Safe Mode
Activado . . . 139
Habilitar . . . 139
Segmento
Inicio . . . 110
Segmentos . . . 112
Señal acústica (ajuste) . . . 99
Servicio posventa . . . 179
Símbolo
Nube . . . 137

T

Td . . . 122, 124
Tde . . . 125, 127
Temperatura
Introducir . . . 72
Temperatura máxima . . . 160
Temperatura real (pantalla) . . . 68
Textos de la licencia . . . 178
Tiempo de acción derivativa . . . 125
Tiempo de amortiguación . . . 122, 124, 125
Tiempo de reajuste . . . 122, 124, 125
Tiempo de retención . . . 122, 124
Tih, Til . . . 97
Til, Tih . . . 97
Tmax
Ajustar . . . 93
Comprobar . . . 160
TMáx depósito . . . 93
Tn . . . 122, 124
Tne . . . 125, 127
Tv . . . 122, 124
Tve . . . 125, 127

U

Uso previsto . . . 11

V

Vaciado
- Circuito de agua de refrigeración 159, 174
- Equipo 171

Valores límite (temperatura)
- ajuste 97

Valores límites
- ajuste 97

Ventana básica
- Estructura 68
- INICIO 68
- PARADA 68

Ventana de introducción de datos
- Estructura 71
- Introducir valor 71
- Seleccionar opciones 71

Versión (software) 106
Versión de software 106
Versión HW 106
Visualizar el número de serie (equipo) 107

X

Xp 122, 124
Xpf 125, 127

Z

Zona horaria 119

Fabricante
LAUDA DR. R. WOBSER GMBH & CO. KG ◦ Laudaplatz 1 ◦ 97922 Lauda-Königshofen
Téléphone: +49 (0)9343 503-0
Correo electrónico: info@lauda.de ◦ Internet: https://www.lauda.de