



Instrucciones de servicio

Termostatos de proceso Integral

con refrigerante natural

IN 550 XT, IN 550 XTW, IN 750 XT, IN 950 XTW

Fabricante:

LAUDA DR. R. WOBSE 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_13-036, 1, es_ES 21/10/2025 © LAUDA 2024

Reemplaza la edición V1R88

Índice de contenido

1	Seguridad.....	7
1.1	Instrucciones de seguridad.....	7
1.2	Obligaciones de la entidad explotadora.....	10
1.3	Requisitos de CEM.....	10
1.4	Versiones del software.....	10
1.5	Observe las instrucciones de funcionamiento adicionales.....	10
1.6	Límites del equipo.....	11
1.6.1	Uso.....	11
1.6.2	Condiciones ambientales y condiciones de uso.....	11
1.6.3	Plazos.....	12
1.6.4	Requisitos respecto al agua de refrigeración.....	12
1.7	Prohibición de modificaciones en el equipo.....	12
1.8	Materiales.....	12
1.9	Refrigerante natural.....	12
1.10	Requisitos respecto al líquido caloportador.....	14
1.11	Requisitos respecto a las mangueras.....	15
1.12	Capacitación del personal.....	15
1.13	Aparato de protección personal.....	15
1.14	Estructura de las indicaciones de advertencia.....	16
1.15	Dispositivos de seguridad del equipo.....	17
1.15.1	Protección contra exceso de temperatura.....	17
1.15.2	Protección de nivel inferior.....	17
1.15.3	Etiqueta de seguridad del producto.....	17
2	Desembalaje.....	19
3	Descripción del equipo.....	22
3.1	Vista general de Integral IN XT.....	22
3.2	Conmutador de alimentación y pulsador de desconexión rápida.....	22
3.3	Circuito hidráulico.....	23
3.4	Placa de características.....	25
3.5	Interfaces.....	27
4	Antes de la puesta en servicio.....	29
4.1	Emplazamiento del equipo.....	29
4.2	Mangueras.....	31
4.3	Conexión de una aplicación externa.....	33
4.4	Líquidos caloportadores LAUDA.....	36
4.5	Requisitos respecto al agua de refrigeración.....	38
4.6	Conexión del agua de refrigeración.....	39

4.7	Configuración de las interfaces.....	41
4.7.1	Contacto libre de potencial (Salida alarma).....	41
4.7.2	Configuración de la interfaz Ethernet.....	42
4.7.3	Velocidad de transmisión de los datos.....	48
4.7.4	Protocolo de la interfaz.....	49
4.7.5	Comandos de lectura.....	49
4.7.6	Comandos de escritura.....	54
4.7.7	Mensajes de error.....	58
5	Puesta en funcionamiento.....	60
5.1	Establecimiento del suministro de corriente.....	60
5.2	Primera puesta en marcha del equipo.....	61
5.3	Manejo del equipo con la unidad de mando.....	63
5.3.1	Ventana básica, navegación y softkeys.....	63
5.3.2	Ventana de introducción de datos e introducción de la temperatura requerida.....	65
5.3.3	Ventana de gráficos.....	67
5.3.4	Manejo del equipo con Command Touch.....	67
5.4	Ajuste del líquido caloportador.....	69
5.5	Llenado del equipo con líquido caloportador.....	70
5.6	Llenado de un equipo IN XT.....	73
5.7	Desgasificación del líquido caloportador (expulsión de líquidos con punto de ebullición bajo).....	75
5.8	Ajuste de la energía de elevación del líquido caloportador.....	77
6	Funcionamiento.....	79
6.1	Indicaciones de advertencia generales.....	79
6.2	Modos de funcionamiento.....	85
6.3	Estructura del menú.....	86
6.4	Ajuste del punto de desconexión por exceso de temperatura T _{max}	89
6.5	Ajuste de la compensación del valor nominal.....	89
6.6	Limitación de calefacción y refrigeración.....	90
6.7	Compensación del tiempo de inactividad.....	91
6.8	Limitación dinámica de la potencia calorífica.....	92
6.9	Refrigeración.....	93
6.10	Ajuste de los límites de temperatura T _{ih} y T _{il}	93
6.11	Bloqueo y habilitación de teclas de manejo.....	94
6.12	Config. básica.....	95
6.13	Calibración del sensor de temperatura.....	97
6.14	Restablecimiento de los parámetros de fábrica.....	99
6.15	Acceder al estado del equipo.....	100
6.16	Supervisión de caudal del calentador interno.....	103
6.17	Programador.....	103

6.17.1	Nociones básicas.....	103
6.17.2	Crear y editar programas.....	108
6.17.3	Creación y control de la rampa.....	110
6.18	Ajuste de hora, fecha, formato y zona horaria.....	114
6.19	Autoadaptación regulación de temperatura.....	115
6.20	Parám. de control.....	116
6.20.1	Fundamentos de la regulación.....	117
6.20.2	Vista general a través de parámetros de regulación internos.....	120
6.20.3	Vista general a través de parámetros de regulación externos.....	120
6.20.4	Activación de un control variable.....	122
6.20.5	Modificar los parámetros de regulación.....	122
6.21	Operario y observador.....	123
6.22	Servidor web LAUDA Command.....	126
6.23	Servicio de nube LAUDA.LIVE.....	129
6.24	Dispositivo de seguridad Safe Mode.....	131
6.25	Importación y exportación de datos.....	135
6.25.1	Importación de datos.....	135
6.25.2	Exportación de datos.....	136
7	Mantenimiento.....	139
7.1	Indicaciones de advertencia para el mantenimiento.....	139
7.2	Intervalos de conservación.....	139
7.3	Limpieza del equipo.....	140
7.4	Limpieza de los condensadores refrigerados por aire.....	140
7.5	Conservación del circuito de agua de refrigeración.....	142
7.6	Comprobación de la protección contra exceso de temperatura.....	144
7.7	Comprobación de la protección de nivel inferior.....	145
7.8	Comprobación del líquido caloportador.....	146
8	Subsanación de averías y reparación.....	148
8.1	Reparación.....	148
8.2	Alarma, error y advertencias.....	148
8.3	Alarmas.....	149
8.4	Resolución de problemas.....	151
9	Puesta fuera de servicio.....	154
9.1	Indicaciones para la puesta fuera de servicio.....	154
9.2	Vaciar el líquido caloportador y limpiar el circuito de regulación de temperatura.....	154
9.3	Vaciado del circuito de agua de refrigeración.....	156
10	Eliminación de residuos.....	158
10.1	Desechar embalaje.....	158
10.2	Desechar el refrigerante.....	158

10.3	Eliminación del aparato.....	158
10.4	Eliminación del líquido caloportador y otros líquidos.....	158
11	Accesorios.....	159
12	Aspectos generales.....	160
12.1	Derechos de autor.....	160
12.2	Modificaciones técnicas.....	160
12.3	Condiciones de garantía.....	160
12.4	Textos de la licencia.....	160
12.5	Contacto LAUDA.....	161
13	Datos técnicos.....	162
13.1	Generales.....	162
13.2	Potencia calorífica y suministro eléctrico.....	164
13.3	Potencia de frío.....	165
13.4	Refrigerante y peso de llenado.....	167
13.5	Curvas características de las bombas.....	168
13.6	Pantalla de esquema modular.....	169
14	Declaración de conformidad.....	170
15	Devolución de mercancías y declaración de no objeción.....	172
16	Glosario.....	173
17	Índice.....	175

1 Seguridad

1.1 Instrucciones 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 15 y ➤ Capítulo 1.13 «Aparato de protección personal» en la página 15.



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 16.

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

- Calefacción desconectada.
- Si detecta que el embalaje de transporte está dañado, almacene el equipo en un lugar con buena ventilación sin fuentes de ignición o bien al aire libre. Póngase en contacto con el LAUDA Service.
- El equipo y sus componentes internos pueden resultar dañados:
 - por una caída,
 - por una sacudida.
- No tumbe el equipo.
- Coloque el equipo sobre una superficie plana y antideslizante con una capacidad de carga suficiente.
- Al instalar el equipo, accione los frenos de las roldanas.
- No coloque ninguna pieza pesada sobre el equipo.
- 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 conservación.
- Solo se permite hacer funcionar el equipo a personal que haya sido debidamente instruido.
- No instale el equipo en zonas con sustancias corrosivas.

- Mantenga la distancia especificada respecto a otros equipos, objetos o paredes.
- No coloque líquidos ni objetos inflamables encima del equipo.
- No manipule líquidos inflamables cerca del equipo.
- Mangueras y aplicación:
 - Utilice mangueras cuya resistencia a la temperatura y a las distintas sustancias se corresponda con la aplicación.
 - Utilice mangueras cuya resistencia a la presión sea superior al valor máximo que puede alcanzar la presión de la bomba.
 - Para líquidos con una densidad superior a 1 kg/dm^3 , debe recalcularse la presión de la bomba acorde a la densidad.
 - Utilice aplicaciones externas a prueba de presión o válvulas de seguridad contra la sobrepresión en el circuito hidráulico.
 - El tendido de las mangueras de la aplicación se debe efectuar de tal forma que no puedan quedar acodadas ni aplastadas.
 - Utilice exclusivamente aplicaciones cerradas hidráulicamente.
- La manguera del rebosadero y la manguera de vaciado se deben conducir por separado con una pendiente constante hasta un recipiente colector.
- Si la aplicación 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. En el caso de 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 (véase el capítulo Datos técnicos), las mangueras de la aplicación deben colocarse de manera que no queden acodadas ni aplastadas. Además, debe instalarse una válvula de seguridad independiente contra sobrepresión en el avance del circuito de regulación de temperatura con el objetivo de evitar funcionamientos incorrectos. Ajuste la presión de la bomba con la derivación conforme a su aplicación.
- Elija un líquido caloportador cuyo rango de temperatura sea adecuado para el rango de temperatura de su aplicación.
- Los equipos están diseñados para funcionar en redes conectadas a tierra en el punto medio. No está permitido utilizarlos, p. ej., en redes informáticas.
- Asegúrese de que las aberturas de ventilación no están bloqueadas.
- ¡No fume! ¡Evite la presencia de llamas!
- No utilice piezas eléctricas que puedan generar chispas cuando trabaje cerca de los termostatos de proceso y la aplicación.
- Durante el funcionamiento, mantenga cerrada la tapa del recipiente de expansión.
- Para el órgano responsable del explotador: Coloque el símbolo de advertencia W021 "Advertencia de materiales inflamables" (incluido en los accesorios) en un lugar bien visible del equipo.
- No ponga el equipo en funcionamiento sin líquido caloportador.
- 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.
- Los trabajos de reparación y la eliminación de residuos solo puede llevarlos a cabo una persona cualificada certificada que cuente con formación para la manipulación de refrigerantes inflamables. La conservación solo puede llevarla a cabo una persona cualificada certificada por el fabricante con el fin de evitar el riesgo de una posible ignición debida al uso de piezas incorrectas o una mala conservación.

- Los componentes y piezas deben sustituirse por otros iguales.
- No deseche ningún circuito de refrigeración que se encuentre bajo presión.
- Vacíe completamente el equipo antes de moverlo.
- No realice modificaciones técnicas en el equipo.
- Los equipos no están autorizados para su uso en circunstancias médicas.
- 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.
- Siempre que se efectúen trabajos en el equipo es preciso llevar puestas unas gafas de protección apropiadas.
- Utilice mangueras aisladas en caso de temperaturas por debajo de 0 °C o por encima de 70 °C. En caso de temperaturas de funcionamiento superiores, las piezas del equipo (p. ej., empalmes de las bombas o de vaciado) pueden alcanzar temperaturas superficiales de más de 70 °C (posible peligro de incendio).
- Asegure las mangueras con ayuda de abrazaderas para 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.
- 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.
- 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 solo se puede utilizar con la carcasa montada.
- 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.
- Si el líquido caloportador está caliente, no se permite añadir a este líquido alguno.
- 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.

1.2 Obligaciones de la entidad explotadora



Tenga en cuenta las disposiciones nacionales vigentes en su país para el uso del equipo de termorregulación.

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

Preste atención al tamaño mínimo del espacio que puede consultar en el capítulo Datos técnicos.

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 XT(W)/PW	Tabla 2 (industria) según EN 61326-1	Categoría de emisiones B según CISPR 11	solo para la UE Valor de acometida ≥ 100 A
Integral IN XT(W)/PW	Tabla 2 (industria) según EN 61326-1	Categoría de emisiones B según CISPR 11	el resto del mundo (excepto la UE) 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	1.60
Seguridad	1.25
Frío	2.00
Calefacción	1.25
Bomba	2.63
Temperatura externa	1.48

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 Uso

Uso adecuado

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

Mal uso razonablemente previsible

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

Funcionamiento del equipo...

- sin líquido caloportador
- con un líquido caloportador inadecuado
- con mangueras mal conectadas
- con una presión de la bomba errónea ajustada
- para usos medicinales
- en zonas con peligro de explosión
- para templar alimentos
- con un reactor de vidrio sin protección contra sobrepresión
- con un circuito hidráulico no conectado
- en el exterior

Tipo de suministro de energía

El equipo recibe alimentación de...

- energía eléctrica (cada equipo)
- aire comprimido (en determinados equipos)

Medio de proceso adicional

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

Límites de potencia, valores de funcionamiento

- Véase  Capítulo 13 «Datos técnicos» en la página 162

1.6.2 Condiciones ambientales y condiciones 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 2000 m sobre el nivel del mar
- Temperatura ambiente de 5 °C a 40 °C
- Humedad relativa máxima del aire del 80 % con temperaturas de hasta 31 °C, decreciente linealmente hasta una humedad relativa del aire máxima del 50 % con 40 °C.
- Fluctuaciones de la tensión de alimentación hasta ± 10 % de la tensión de alimentación.
- Sobretensiones transitorias hasta los valores de la categoría de sobretensión II

- Sobretensiones temporales que aparecen en la corriente de alimentación
- Grado de contaminación 2

1.6.3 Plazos

Vida útil	- El equipo está diseñado para 20.000 horas de servicio.
Intervalos de conservación	-  Capítulo 7.2 «Intervalos de conservación» en la página 139

1.6.4 Requisitos respecto al agua de refrigeración

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.

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 natural

Los equipos están llenos de refrigerante natural del grupo de seguridad A3 y la cantidad de llenado es superior a 0,15 kg. Estos refrigerantes naturales presentan una elevada inflamabilidad.



En el caso del equipo de refrigeración, se trata de un equipo de refrigeración cerrado permanentemente conforme a DIN EN 378-1.

Todas las piezas que transportan refrigerante están ensambladas de manera estanca mediante soldadura, latonado o una unión similar inseparable. Las conexiones de servicio cuentan con tapas. El equipo de refrigeración presenta además una tasa de fugas probada inferior a 3 g por año con al menos 1/4 de la máxima presión admisible.



¡PELIGRO! Formación de una atmósfera inflamable

Explosión, quemadura, incendio

- Evite fuentes de ignición en la cercanía.
- Deben respetarse los periodos de mantenimiento y de calibración del sensor advertencia de gases indicados por el fabricante. El sensor de advertencia de gases debe sustituirse al final de su vida útil, consulte el capítulo "Mantenimiento". Sin embargo, puede haber disposiciones locales que obliguen a una comprobación y/o calibración periódica anterior.
- Si el sensor de advertencia de gases se activa, un especialista con formación en la manipulación de refrigerantes inflamables debe encontrar la causa y solucionarla. Solo después de esto puede ponerse de nuevo en funcionamiento la instalación.
- Preste atención al tamaño mínimo del espacio que puede consultar en el capítulo Datos técnicos. En caso de que no se alcance el tamaño mínimo del espacio, es necesario tomar otras medidas como, por ejemplo, la instalación en la sala de máquinas o al aire libre.



¡ADVERTENCIA! Fuga del circuito de refrigeración

Quemadura, incendio

- No utilice líquidos caloportadores corrosivos.



¡ADVERTENCIA! Explosión del circuito de refrigeración

Quemadura, incendio

- Asegúrese de que ninguna de las aberturas del ventilador estén bloqueadas. Entre estas se incluyen la entrada de aire delantera del equipo y las salidas de aire.

Sensor de advertencia de gases

El sensor de advertencia de gases integrado provoca una desconexión de seguridad automática si se sobrepasa un valor límite previamente ajustado del 25 % del límite de explosividad inferior (Lower Flammability Limit = LFL).

El LED del sensor de advertencia de gases (visible a través de las rejillas de ventilación) se ilumina en color rojo.

Si el sensor de advertencia de gases se activa, un especialista con formación en la manipulación de refrigerantes inflamables debe encontrar la causa y solucionarla. Solo después de esto puede ponerse de nuevo en funcionamiento la instalación.

Si la concentración de gas está entre el 10 y el 25 % del límite de explosividad inferior (Lower Flammability Limit = LFL), se almacena una advertencia (advertencia 042 "gas detectado") en el historial de alarmas y se muestra en la pantalla. El sensor de advertencia de gases parpadea en color rojo.

Antes de que se active una desconexión de seguridad automática, esta advertencia puede verse en la pantalla y se guarda en el historial de alarmas. No hay ningún mensaje de error independiente para la desconexión automática (el equipo se desconecta de inmediato).



Observaciones:

- *El equipo solo se enciende si el sensor de advertencia de gases no detecta ninguna concentración peligrosa de refrigerante.*
- *El sensor de advertencia de gases parpadea rápidamente en verde durante la inicialización.*
- *El sensor de advertencia de gases parpadea lentamente en color verde si no se detecta ninguna concentración de gas.*

Volumen de llenado de refrigerante

Teniendo en cuenta la categoría del área de acceso en edificios, se permite un máximo de 1 kg de refrigerante inflamable por circuito conforme lo establecido en la norma EN 378-1. Esto se aplica a los sótanos de zonas de acceso con vigilancia (como laboratorios, espacios comerciales y de oficinas, espacios para fines generales de fabricación y trabajo). En el caso de plantas bajas y superiores, la cantidad de llenado máxima es de 2,5 kg en el área de acceso con vigilancia. Es responsabilidad del explotador utilizar las interfaces puestas a disposición por el equipo de acuerdo con su evaluación de riesgos (por ejemplo, evacuación del espacio, desconexión de fuentes de ignición en el espacio). El equipo detecta la presencia de atmósfera explosiva solo si recibe corriente.

La denominación y la cantidad de llenado del refrigerante están especificados en la placa de características y en el Capítulo 13.4 «Refrigerante y peso de llenado» en la página 167.

Tenga en cuenta las condiciones para el emplazamiento que se indican en «Lugar de emplazamiento» en la página 163.

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. WOBSE 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.
- En la hoja de datos de seguridad del líquido caloportador, se encuentran especificados los posibles 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 adecuados para los materiales utilizados.

- El líquido caloportador debe incluir protección contra la corrosión.
- Debe comprobar la idoneidad del líquido caloportador con una prueba de funcionamiento en el rango de temperatura deseado.
- El equipo está diseñado para líquidos caloportadores inflamables y no inflamables de la clase FL según la norma DIN 12876.

1.11 Requisitos respecto a las mangueras

Utilice mangueras con

- resistencia a la temperatura,
- resistencia a la presión y
- resistencia a las distintas sustancias conforme a su aplicación.

Encontrará las mangueras recomendadas en el capítulo ➤ Capítulo 4.2 «Mangueras» en la página 31.

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 operativo

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

Personal especializado certificado

Personal especializado que esté autorizado y certificado para determinados trabajos.

Personal operativo

El personal operativo 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 con la norma DIN EN ISO 374-1. Los guantes protectores deben ser resistentes a los productos químicos.



Ropa protectora

Para algunas actividades, se requiere el uso de ropa de protección. Dicha ropa de protección debe cumplir los requisitos legales sobre equipamiento de protección personal. 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 explosivas.
	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

Protección contra exceso de temperatura

La protección contra exceso de temperatura es un dispositivo de seguridad que impide que un valor de temperatura demasiado alto pueda inflamar un líquido caloportador inflamable. Al exceder la temperatura máxima ajustada (T_{max}), todos los componentes del equipo relevantes para la seguridad se desconectan para evitar el peligro de fuego. Además, una señal de alarma avisa de que se ha activado una protección contra exceso de temperatura. La temperatura a la que se produce el disparo del dispositivo de seguridad (T_{max}) se debe ajustar en función del líquido caloportador utilizado.

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



Más información en ➔ Capítulo 7.2 «Intervalos de conservación» en la página 139 y ➔ Capítulo 7.6 «Comprobación de la protección contra exceso de temperatura» en la página 144.

1.15.2 Protección de nivel inferior

Protección de nivel inferior

La protección de nivel inferior es un dispositivo de seguridad que impide que el elemento térmico 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 en ➔ Capítulo 7.2 «Intervalos de conservación» en la página 139 y ➔ Capítulo 7.7 «Comprobación de la protección de nivel inferior» en la página 145.

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.

Punto peligroso



En el equipo está colocado el símbolo gráfico "Punto peligroso". Este símbolo advierte de un posible punto peligroso en el equipo que podría suponer un peligro inminente o inmediato para la vida y la salud de las personas.

En el equipo está colocado el símbolo gráfico "Materiales inflamables". Este símbolo advierte de un posible punto peligroso en el equipo que podría suponer un peligro inminente o inmediato para la salud de las personas.

2 Desembalaje

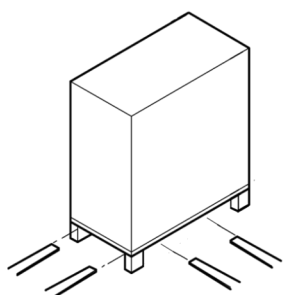


Fig. 1: Transporte con la carretilla elevadora de horquilla



¡ADVERTENCIA!

Fuga en el circuito de refrigeración por daños durante el transporte

Incendio

- Si detecta que el embalaje de transporte está dañado, almacene el equipo en un lugar con buena ventilación sin fuentes de ignición o bien al aire libre. Póngase en contacto con el LAUDA Service.

Personal:

■ Personal operativo

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 12.5 «Contacto LAUDA» en la página 161.



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.

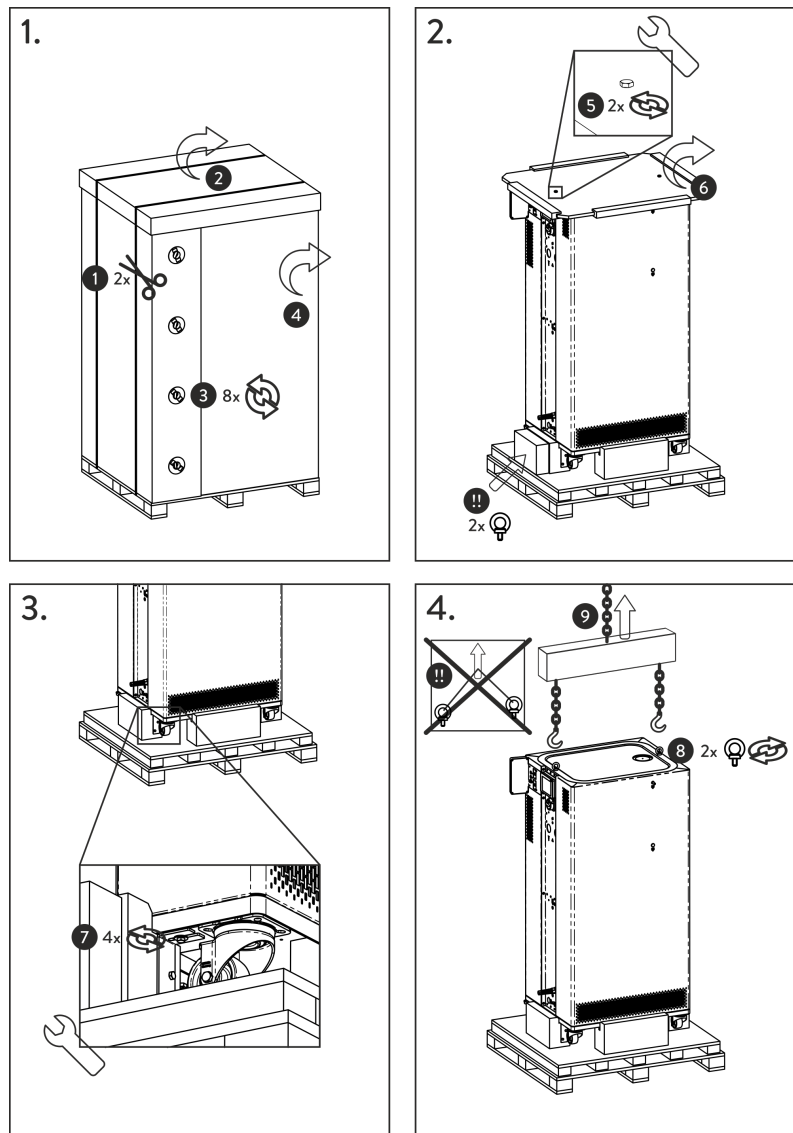


Fig. 2: Gráfico de las instrucciones de desembalaje

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)

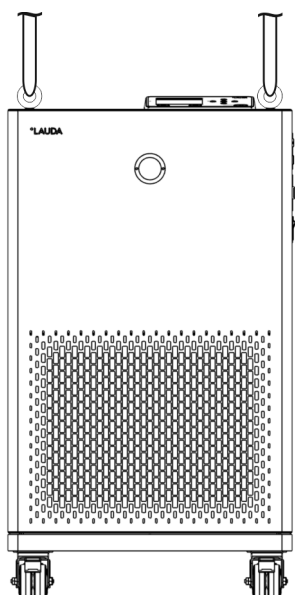


Fig. 4: Elevación del equipo

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 XT

Tipo de equipo	Denominación	Cantidad	Número de pedido
Todos los equipos	Manual de instrucciones	1	Q4DA-E_13-036
Todos los equipos	Cable de alimentación	1	---
IN 550 XT, IN 550 XTW, IN 750 XT, IN 950 XTW, IN 1850 XTW	Armella M10 x 17 (mayor capacidad de carga)	2	DSS 085
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 se utilizan con líquidos caloportadores inflamables. Tenga en cuenta la indicación de advertencia ➡ «Utilización de líquidos caloportadores inflamables» en la página 82.	Adhesivo de advertencia "Materiales inflamables" 	1	EZB 792

3 Descripción del equipo

3.1 Vista general de Integral IN XT

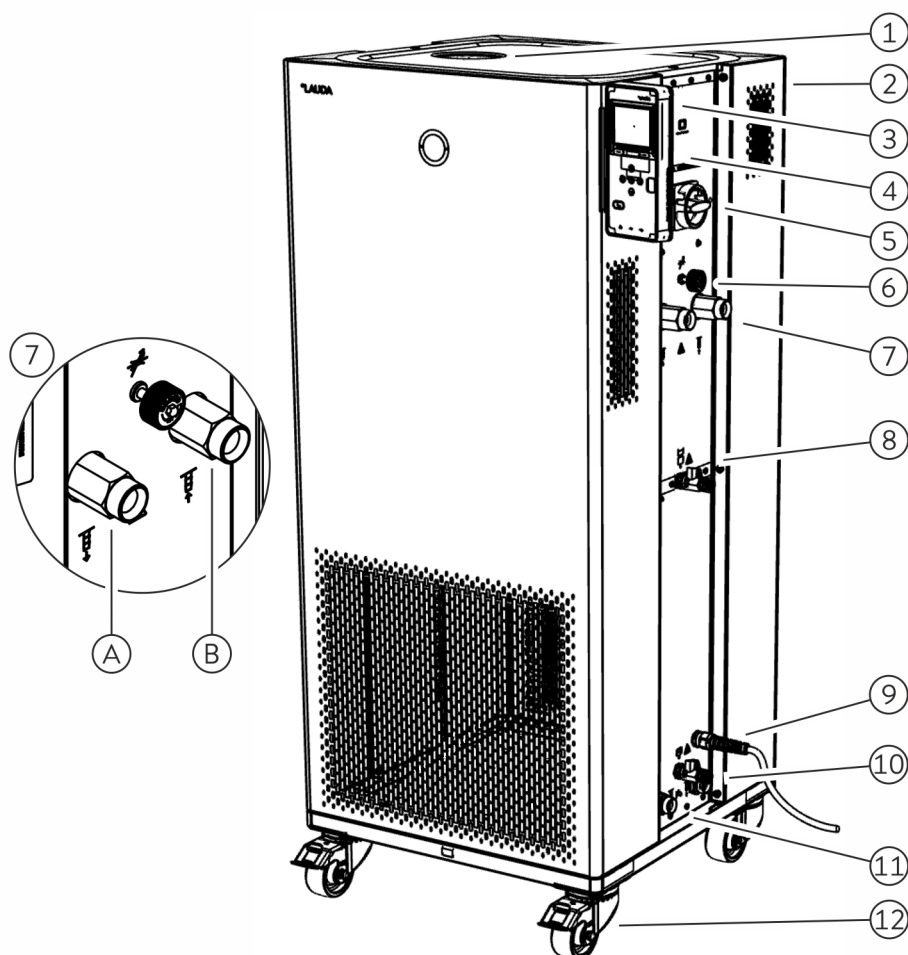


Fig. 5: Vista de Integral IN 950 XTW

- | | | | |
|---|--|----|---|
| 1 | Tubuladura de carga con tapa | 8 | Racor de vaciado con grifo de vaciado para recipiente de expansión (a partir de Integral IN 550 XT) |
| 2 | Tubo de rebose en la parte trasera del equipo (oculto) | 9 | Cable de alimentación |
| 3 | Unidad de mando con placa de características en la parte posterior | 10 | Grifo de vaciado para circuito hidráulico |
| 4 | Interfaces y dos ranuras para módulos de interfaz (ocultas) | 11 | Boquilla de empalme para agua de refrigeración (solo equipos refrigerados por agua) |
| 5 | Conmutador de alimentación | 12 | Cuatro ruedas (ruedas delanteras con freno de estacionamiento) |
| 6 | Rueda de ajuste para la válvula de derivación | | |
| 7 | Boquilla de bomba (A: avance; B: retroceso) | | |

3.2 Conmutador de alimentación y pulsador de desconexión rápida

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



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.

3.3 Circuito hidráulico

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 mm²/s. Durante el funcionamiento normal, no se deben sobrepasar los 50 mm²/s. La regulación de la temperatura resulta óptima por debajo de 30 mm²/s.

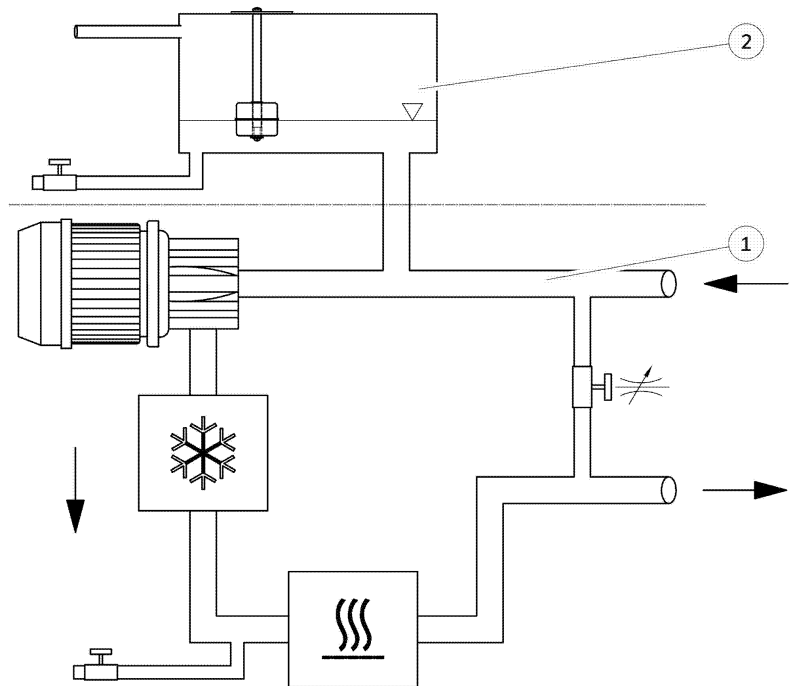


Fig. 6: Esquema del circuito hidráulico

- 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.

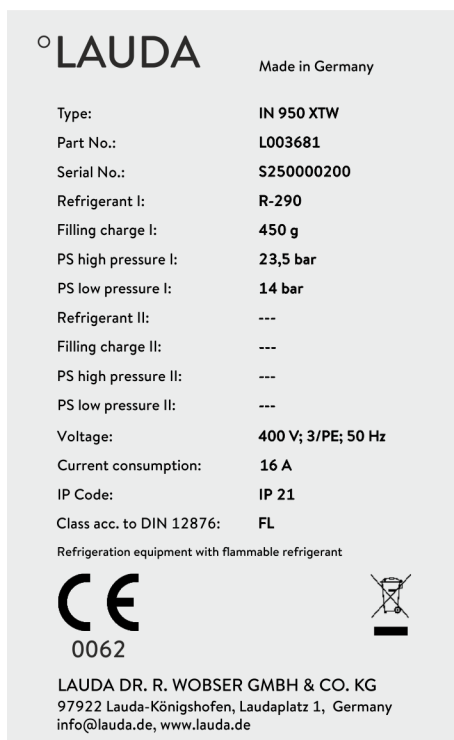
En los equipos Integral solo pueden utilizarse aplicaciones externas con circuitos de regulación de temperatura cerrados. No es posible la regulación directa de temperatura de los baños abiertos.

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

3.4 Placa de características



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.

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

A continuación, se muestran además las placas de características de los siguientes tipos de equipo.

Fig. 7: Placa de características (ejemplo de IN 950 XTW)

Tab. 3: Datos que aparecen en la placa de características

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.
Filling charge I:	Peso de llenado del refrigerante
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.
Filling charge II:	Peso de llenado del refrigerante 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

Dato	Descripción
Current consumption:	Consumo de corriente del equipo
Protection class:	Grado de protección de IP del equipo
Class acc. to DIN 12876:	Clasificación según DIN 12876

Tab. 4: Placas de características de otros tipos de equipo

LAUDA Made in Germany Type: IN 550 XT Part No.: L004069 Serial No.: S250000204 Refrigerant I: R-290 Filling charge I: 350 g PS high pressure I: 23,5 bar PS low pressure I: 14 bar Refrigerant II: --- Filling charge II: --- PS high pressure II: --- PS low pressure II: --- Voltage: 400 V; 3/PE; 50 Hz Current consumption: 16 A IP Code: IP 21 Class acc. to DIN 12876: FL Refrigeration equipment with flammable refrigerant CE 0062  LAUDA DR. R. WOBSEY GMBH & CO. KG 97922 Lauda-Königshofen, Laudaplatz 1, Germany info@lauda.de, www.lauda.de	LAUDA Made in Germany Type: IN 550 XTW Part No.: L004070 Serial No.: S250000203 Refrigerant I: R-290 Filling charge I: 450 g PS high pressure I: 23,5 bar PS low pressure I: 14 bar Refrigerant II: --- Filling charge II: --- PS high pressure II: --- PS low pressure II: --- Voltage: 400 V; 3/PE; 50 Hz Current consumption: 16 A IP Code: IP 21 Class acc. to DIN 12876: FL Refrigeration equipment with flammable refrigerant CE 0062  LAUDA DR. R. WOBSEY GMBH & CO. KG 97922 Lauda-Königshofen, Laudaplatz 1, Germany info@lauda.de, www.lauda.de
LAUDA Made in Germany Type: IN 750 XT Part No.: L004063 Serial No.: S250000202 Refrigerant I: R-290 Filling charge I: 350 g PS high pressure I: 23,5 bar PS low pressure I: 14 bar Refrigerant II: --- Filling charge II: --- PS high pressure II: --- PS low pressure II: --- Voltage: 400 V; 3/PE; 50 Hz Current consumption: 16 A IP Code: IP 21 Class acc. to DIN 12876: FL Refrigeration equipment with flammable refrigerant CE 0062  LAUDA DR. R. WOBSEY GMBH & CO. KG 97922 Lauda-Königshofen, Laudaplatz 1, Germany info@lauda.de, www.lauda.de	

3.5 Interfaces

Interfaces de serie

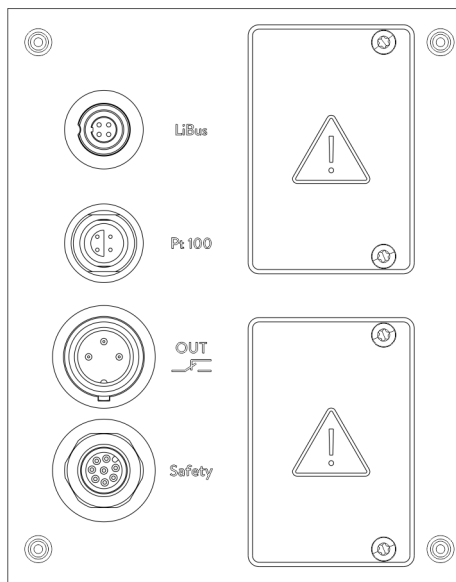


Fig. 8: Interfaces (en la parte lateral trasera de la unidad de mando)

- 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).
- **Interfaz Safety**
 - Clavija 1/2: entrada, contacto libre de potencial. A través de la interfaz Safety, es posible desconectar el equipo 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 7/8: salida, contacto libre de potencial, estado del contacto 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).

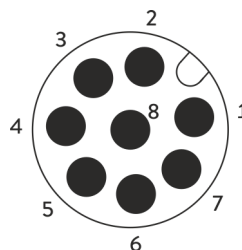


Fig. 9: Asignación de clavijas de la interfaz safety

Vista de la interfaz o del clavija en el lado de 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).

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-subminiatura 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** (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



¡PELIGRO!

Contacto con los conductores de tensión por cable de la fuente de alimentación defectuoso

Descarga eléctrica

- Utilice únicamente cables de fuente de alimentación conformes a la norma como el cable de fuente de alimentación suministrado.
- Antes de usar el cable de la fuente de alimentación suministrado, compruebe si presenta daños.



¡PELIGRO!

La función de rebosadero o vaciado se ve afectada

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!

Desplazar o tumbar el aparato

Golpe, contusión

- No tumbe el aparato.
- Coloque el aparato en una superficie plana y antideslizante con una capacidad de carga suficiente.
- Confirme los frenos de rodillos en la instalación del aparato.
- No coloque ninguna pieza pesada sobre el aparato.



¡ADVERTENCIA!

La caja de distribución/caja de enchufes múltiples es inadecuada

Incendio

- El equipo debe conectarse solo directamente a la toma de corriente de la instalación.
- No deben utilizarse cajas de distribución/cajas de enchufes múltiples.



¡ADVERTENCIA!

Peligro de sobrepresión por temperatura ambiente demasiado alta

Lesiones, derrame de refrigerante, incendio

- Tenga en cuenta la temperatura ambiente y la temperatura de almacenamiento admitidas.



¡ADVERTENCIA!

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.
- Hay un tubo de rebose en la parte posterior del equipo:
 - Prolongue el tubo de rebose con una tubería 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.
- También se aplican otras condiciones de emplazamiento a los equipos. Estas se especifican en los datos técnicos ➔ «Lugar de emplazamiento» en la página 163.

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



¡ADVERTENCIA!
Derrame de líquido caloportador

Escaldadura, congelación

- Utilice mangueras cuya resistencia a la temperatura y a las distintas sustancias se corresponda con la aplicación.
- Utilice mangueras cuya resistencia a la presión sea superior al valor máximo que puede alcanzar la presión de la bomba. Para líquidos con una densidad superior a 1 kg/dm^3 , debe recalcularse la presión de la bomba acorde a la densidad.
- Utilice aplicaciones externas a prueba de presión o válvulas de seguridad en el circuito hidráulico.
- El tendido de las mangueras de la aplicación se debe efectuar de tal forma que no puedan quedar acodadas ni aplastadas.



¡ADVERTENCIA!
Contacto con mangueras calientes o frías

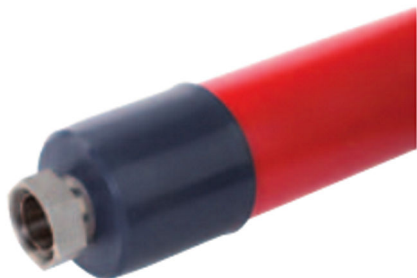
Quemadura, congelación

- 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 IN XT



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

Fig. 10: Manguera metálica ondulada con aislamiento contra el frío

Tipo de manguera	Longitud en cm	Número de pedido	Diámetro interior en mm, rosca de conexión	Par de apriete máximo en Nm
M30X100S	100	LZM 091	DN20, M30 x 1,5	70
M30X200S	200	LZM 092	DN20, M30 x 1,5	70
M30X300S	300	LZM 093	DN20, M30 x 1,5	70
M38X100S	100	LZM 094	DN25, M38 x 1,5	130
M38X200S	200	LZM 095	DN25, M38 x 1,5	130
M38X300S	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, sin aislar	RKJ 103	½", Ø12 x 3,5	9
Manguera de EPDM con revestimiento textil, sin aislar	RKJ 104	¾", Ø19 x 3,5	9
Manguera de EPDM con revestimiento textil, sin aislar	RKJ 105	1", Ø25 x 3,5	6

4.3 Conexión de una aplicación externa



¡ADVERTENCIA!
Líquido caloportador caliente en el recipiente de expansión

Incendio

- No están autorizadas las aplicaciones con áreas sin circulación. Si no, existe la posibilidad de que en el área puedan acumularse gases que pueden presionar de vuelta el líquido caloportador caliente en el recipiente de expansión. Compruébelo reduciendo la potencia de la bomba en uno o dos niveles. Al hacerlo, el indicador de nivel del equipo no debe subir.
- Ventile el lugar de emplazamiento. Pueden generarse vapores nocivos para la salud.



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

Escaldadura, congelación

- Utilice exclusivamente aplicaciones cerradas hidráulicamente.



¡ADVERTENCIA!

Explosión de la aplicación debido a una elevada presión

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.
- En el caso de 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 (véase el capítulo Datos técnicos), las mangueras de la aplicación deben colocarse de manera que no queden acodadas ni aplastadas.
- Debe instalarse una válvula de seguridad independiente en el avance con el objetivo de evitar funcionamientos incorrectos.
- Con la derivación, puede ajustar la presión de la bomba según su aplicación.

Tenga en cuenta:

- 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.
- 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. 11).
- 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.

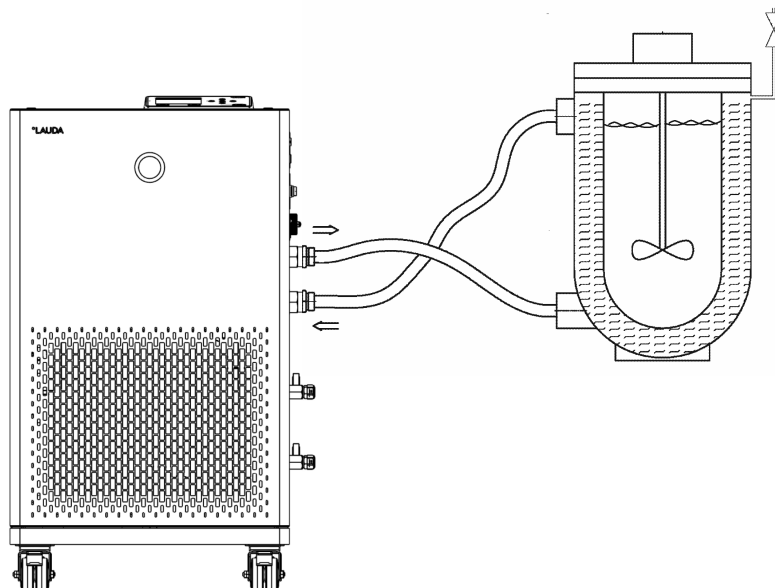


Fig. 11: Esquema de conexión con válvula de purga de aire

La aplicación externa debe conectarse de acuerdo con el esquema (Fig. 11) 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



¡ADVERTENCIA!

Utilización de un líquido caloportador inapropiado

Incendio, mutación, intoxicación, peligro para el medio ambiente, daños en el equipo

- Se recomienda líquidos caloportadores de LAUDA.
- Si desea utilizar sus propios líquidos caloportadores, debe comprobar que los líquidos son adecuados para los materiales utilizados. El líquido caloportador debe incluir protección contra la corrosión. Debe comprobar la idoneidad con una prueba de funcionamiento en el rango de temperatura deseado. Durante la prueba de funcionamiento, debe comprobar también la protección de nivel inferior.
- Elija un líquido caloportador cuyo rango de temperatura sea adecuado para el rango de temperatura de su aplicación.
- No utilice ningún líquido caloportador por encima del punto de inflamación en el recipiente de expansión.
- No utilice ningún líquido caloportador por encima de 100 K debajo de la temperatura de encendido.
- No utilice ningún líquido caloportador que sea radioactivo, tóxico o nocivo para el medio ambiente.
- No utilice etanol o metanol debido a su punto de inflamación por debajo de la temperatura ambiente normal.
- No utilice agua desionizada como líquido caloportador.
- Utilice únicamente líquidos caloportadores que estén autorizados para los equipos de transmisión del calor.
- Utilice líquidos caloportadores que durante el funcionamiento presenten una viscosidad cinemática inferior a $180 \text{ mm}^2/\text{s}$.
- Utilice líquidos caloportadores con una densidad en el rango de $0,75$ a $1,8 \text{ g/cm}^3$.
- Utilice únicamente líquidos caloportadores (a base de glicol/agua) con un punto de congelación inferior a -52 °C .
- Utilice únicamente líquidos caloportadores (excepto glicol/agua) con un punto de congelación inferior a -70 °C .
- En cascadas, utilice únicamente líquidos caloportadores con un punto de congelación inferior a -100 °C .

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.

Abra la página web de LAUDA, pulse → *Servicios*

→ *Centro de descargas*.

Dentro del centro de descargas, ajuste el filtro seleccionando la entrada [Hojas 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 usa **Kryo 30**:
La proporción de agua disminuye durante funcionamientos largos a altas temperaturas y la mezcla se vuelve inflamable (punto de inflamación 119 °C). Compruebe la proporción de mezcla con, por ejemplo, un medidor de densidad.
- 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.

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

Denominación	Caracterización química	Rango de temperatura de trabajo en °C	Viscosidad (kin) en mm ² /s a 20 °C	Viscosidad (kin) en mm ² /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	Mezcla de agua y monoetilenglicol	-30 – 90	4	50 a -25 °C	---
Ultra 350	Hidrocarburo aromático	30 – 350	48	16 a 40 °C	212
Ultra 301	Aceite mineral	40 – 300	76,5	35,4 a 40 °C	245



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

Tab. 6: Números de pedido de los líquidos caloportadores

Denomina- ción	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
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

Requisitos

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

- El cloro libre, proveniente, por ejemplo, de desinfectantes, o el agua que contiene cloro da lugar a corrosión por picadura en el circuito del agua de refrigeración.
- El agua destilada, desionizada o completamente desalinizada tiene tendencia a reaccionar, por lo que no resulta apropiada y provocaría corrosión en el circuito de agua de refrigeración.
- El agua de mar tiene propiedades corrosivas, por lo que no resulta apropiada y provocaría la corrosión del circuito de agua de refrigeración.
- El agua ferruginosa, así como las partículas de hierro provocan corrosión en el circuito de agua de refrigeración.
- El agua dura contiene mucha cal, por lo que no resulta apropiada para la refrigeración y provocaría calcificaciones en el circuito de agua de refrigeración.

- El agua de refrigeración con sustancias en suspensión es inapropiada.
- El agua sin tratar ni depurar, p. ej., el agua de río o el agua de una torre de refrigeración, contiene microbios (bacterias) que podrían depositarse en el circuito de agua de refrigeración, por lo que resulta inapropiada.

Calidad de agua de refrigeración adecuada

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

!

¡AVISO!

El circuito de agua de refrigeración pierde estanqueidad debido a la corrosión

Daños en el equipo

- No utilizar agua de refrigeración corrosiva.

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

- Rosca exterior de G ¾ pulgadas

Tab. 7: Datos sobre el agua de refrigeración

Dato	Valor
Consulte la presión máxima del agua de refrigeración en el capítulo Datos técnicos	10 bar
Consulte la temperatura del agua de refrigeración en el capítulo Datos técnicos	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	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 riesgo de que acceda aceite de la máquina frigorífica o el refrigerante desde el circuito de refrigerante del equipo 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

¡PELIGRO!
Contacto con piezas bajo tensión durante el montaje

	Descarga eléctrica
	● Desconecte el equipo de la red antes de montar los módulos. ● Los módulos de interfaz solo deben montarlos/cambiarlos el personal técnico.

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. 8: Opciones posibles

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

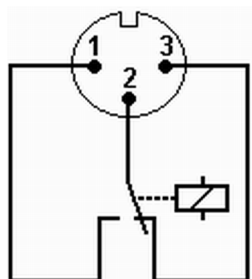


Fig. 12: Clavija con brida (frontal) en estado de error

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*.

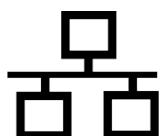
Tenga en cuenta lo siguiente:

- 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:

- | | |
|--|--|
| <p>Obtener automáticamente los ajustes de la LAN</p> | <p>- 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.</p> |
| <p>Ajuste manual de la configuración de LAN</p> | <p>- 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.</p> |

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 muestran 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 muestran 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

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 aparato de regulación de la temperatura (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. 13.

```

Administrator: C:\Windows\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [Version 6.1.7601]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. Alle Rechte vorbehalten.

C:\Users\Knoll>ping 172.17.20.22

Ping wird ausgeführt für 172.17.20.22 mit 32 Bytes Daten:
Antwort von 172.17.20.22: Bytes=32 Zeit=1ms TTL=64
Antwort von 172.17.20.22: Bytes=32 Zeit<1ms TTL=64
Antwort von 172.17.20.22: Bytes=32 Zeit<1ms TTL=64
Antwort von 172.17.20.22: Bytes=32 Zeit<1ms TTL=64

Ping-Statistik für 172.17.20.22:
    Pakete: Gesendet = 4, Empfangen = 4, Verloren = 0
    (0% Verlust),
    Ca. Zeitangaben in Millisek.:
    Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Mittelwert = 0ms

C:\Users\Knoll>
  
```

Fig. 13: Ejemplo de entrada del comando ping

Comprobación de la red LAN y de la interfaz de proceso

La conexión con la interfaz se puede comprobar de manera sencilla con un PC que disponga del sistema operativo Microsoft Windows.

- En los sistemas operativos Windows Vista, Windows 7, Windows 8, Windows 10 y Windows 11, el programa "HyperTerminal"* ya no forma parte del sistema operativo.



* Puede encontrar programas de terminal en Internet como software gratuito. Estos programas ofrecen funciones similares a las de "HyperTerminal" (p. ej., PuTTY o RealTerm). Petición de búsqueda "Puerto de serie del programa terminal".

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.

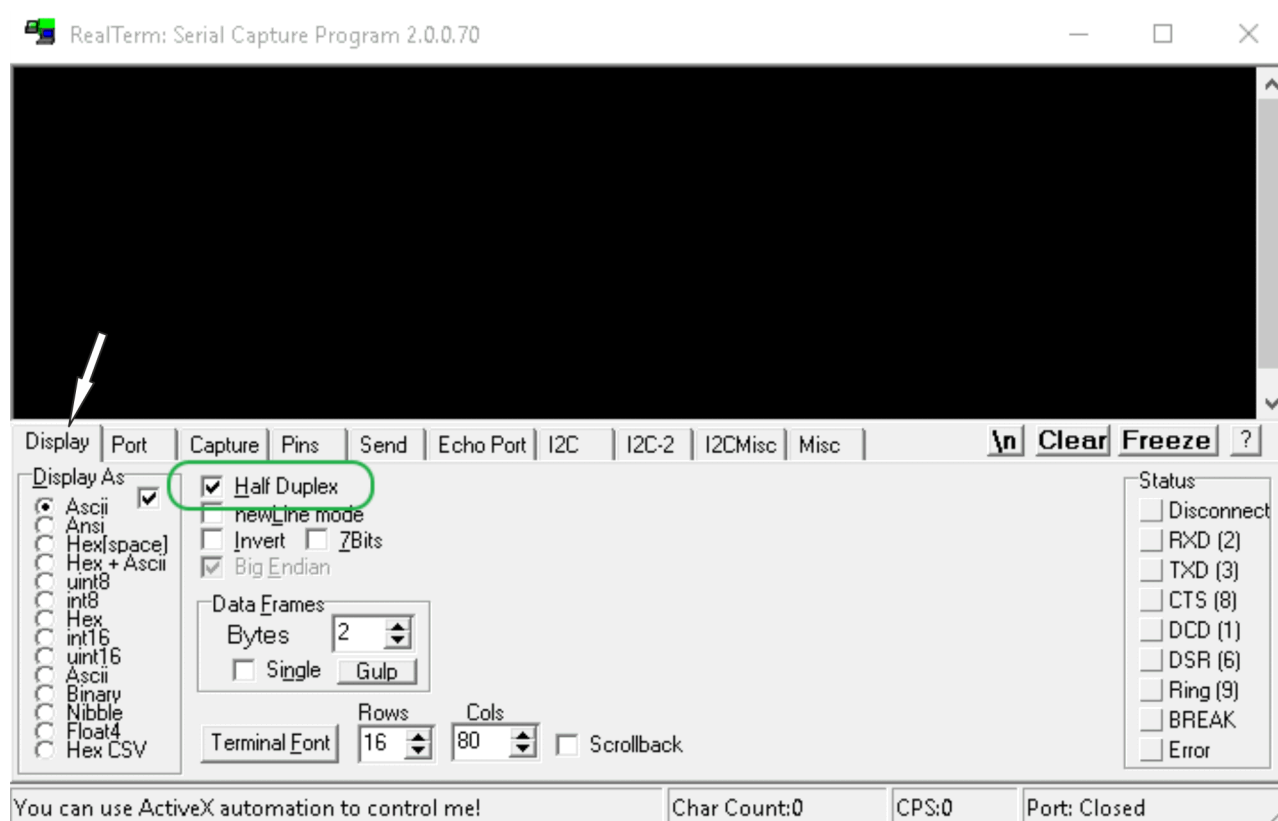


Fig. 14: Programa "RealTerm"

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

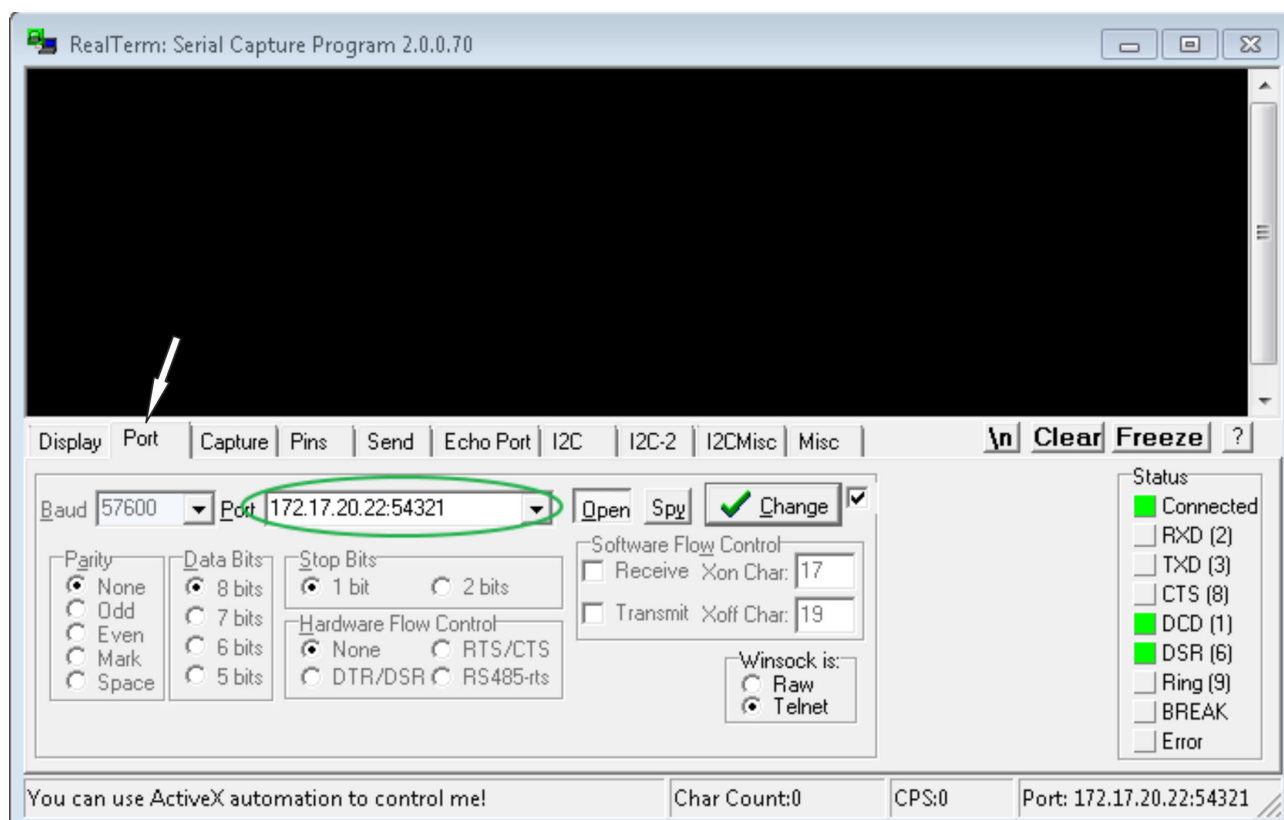


Fig. 15: Entrada en el campo Port

3. En la pestaña *Port*, escriba la dirección IP configurada y el número de puerto de la interfaz Ethernet del equipo de termostatación. 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 termostatación.
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*.

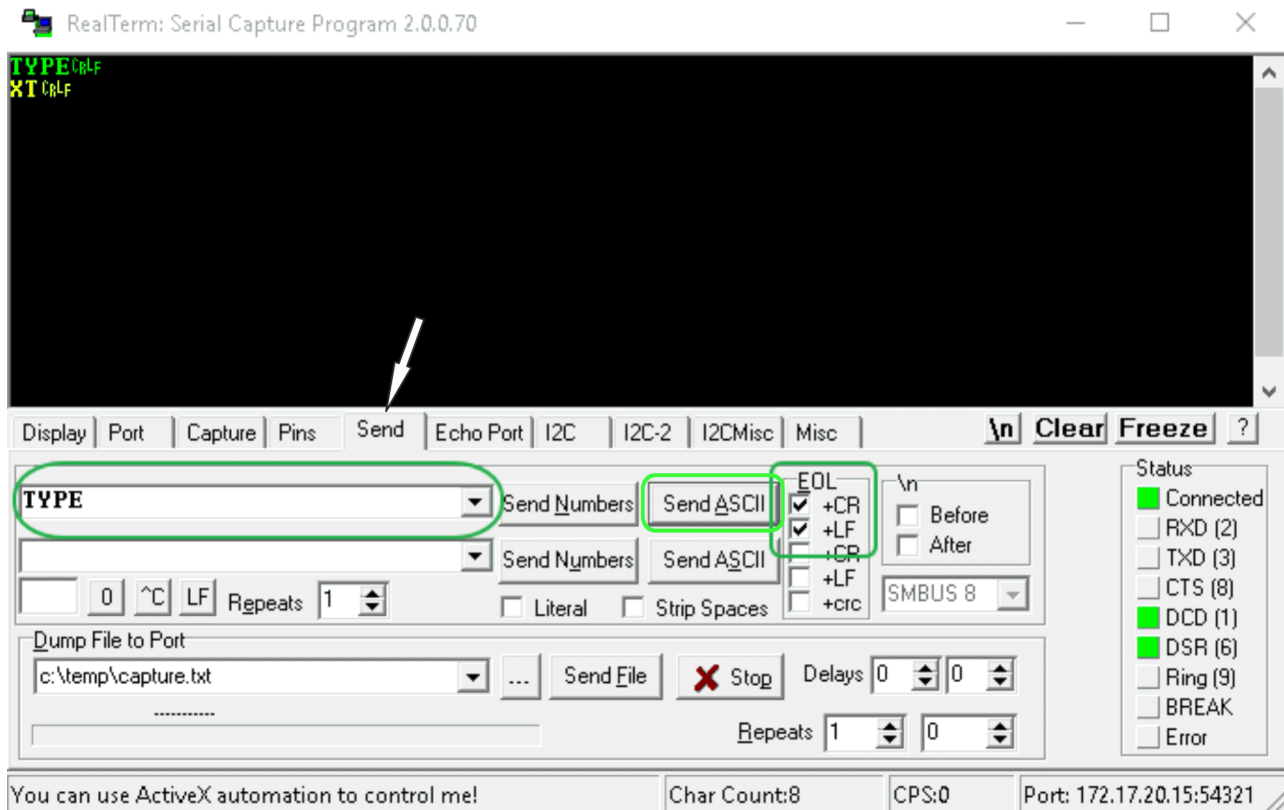


Fig. 16: Entradas para la comprobación

7. Para comprobar la comunicación es preciso enviar un comando al equipo de termostatación. Por ejemplo, TYPE. Escriba el comando y pulse [Send ASCII].
 - Si la conexión funciona, el equipo de termostatación 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 termostatación (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 termostatación?
- ¿Qué grado de carga presenta la red?

Por lo general, se pueden enviar comandos al equipo de termostatación 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 termostatación 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. 9: 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. 10: 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 (interno/Pt externo/analógico externo/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
14	Temperatura externa T_E (Pt)	[°C], 0,001 °C	IN_PV_13
25	Punto de desconexión por exceso de temperatura T_{Max}	[°C]	IN_SP_03
27	Limitación de la temperatura de avance T_{iH} (valor límite superior)	[°C]	IN_SP_04
29	Limitación de la temperatura de avance T_{iL} (valor límite inferior)	[°C]	IN_SP_05
33	Valor nominal de temperatura T_{set} en el Safe Mode (valor nominal Safe en caso de interrupción de comunicación).	[°C]	IN_SP_07
158	Magnitud de ajuste del regulador piloto en caso de regulación externa	[°C]	IN_PV_11

ID	Función	Unidad, resolución	Comando
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. 11: 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 MID 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 presión de avance / presión de la bomba (solo para Integral IN XT/P con ajuste de control de presión)	[bar]	IN_SP_06
37	Valor nominal del regulador de paso continuo (El regulador de paso continuo MID 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 MID 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 MID 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 MID debe estar conectado)	[bar]	IN_SP_11
160	Posición de la válvula del regulador de paso continuo (El regulador de paso continuo MID debe estar conectado)	[%]	IN_PV_12

Tab. 12: Nivel de llenado

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

Tab. 13: 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. 14: Refrigeración

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

Tab. 15: 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 = off (inactivo) / 1 = on (activo)	[–]	IN_MODE_06
202	Estado de los derechos de usuario exclusivos para la interfaz (1 = activo / 0 = inactivo)	[–]	IN_MODE_09

Tab. 16: Parámetros de control

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

Tab. 17: Regulación

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

Tab. 18: 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. 19: Estado

ID	Función	Unidad	Comando
75	Estado standby: 0 = El equipo está activado / 1 = El equipo está desactivado	[-]	IN_MODE_02
107	Tipo de equipo (ejemplos de respuesta: "INT" o "INXT")	[-]	TYPE
130	Estado del equipo: 0 = OK / -1 = fallo	[-]	STATUS
131	Diagnóstico del fallo; se emite una respuesta de 7 dígitos con el formato XXXXXXX, donde cada dígito X contiene una información del fallo (0 = ningún fallo / 1 = fallo). La siguiente información está definida para los siete dígitos del formato de respuesta: ■ 1.er carácter = error ■ 2.º carácter = alarma ■ 3.er carácter = advertencia ■ 4.º carácter = exceso de temperatura ■ 5.º carácter = nivel bajo ■ 6.º carácter = 0 (en caso de ajuste de alarma: nivel excesivo) ■ 7.º carácter = falta el valor externo de regulación	[-]	STAT
161	Número de serie, alfanumérico (10 caracteres)	[-]	SERIAL_NO

Tab. 20: 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.º seg.]
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. 21: Entrada / salida de contacto

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. 22: 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_A1
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 para equipos con bomba doble o bomba adicional)	[-]	VERSION_P_1
126	Sistema de calefacción 0	[-]	VERSION_H_0
127	Sistema de calefacción 1 (solo para 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. 23: Superposición de presión

ID	Función (solo para equipos con superposición de presión)	Unidad	Comando
165	Presión teórica para superposición de presión (para Integral IN P)	[bar]	IN_SP_14
166	Presión del depósito de la superposición de presión (para Integral IN P)	[bar]	IN_PV_14
168	Histéresis superposición de presión (para Integral IN P)	[bar]	IN_SP_15

4.7.6 Comandos de escritura

Al enviar un comando de escritura, el puesto de mando (PC, PLC...) asume el derecho del usuario (sencillo). Esto solo funciona si el puesto de mando no ha sido bloqueado por otro elemento de mando. Si el puesto de mando está bloqueado, se recibe el mensaje de error ERR_38. ➔ Capítulo 6.21 «Operario y observador» en la página 123



Ampliación respecto al tiempo de espera y derecho de usuario:

Al establecer el tiempo de espera (ID 34 + 35) no se establecen derechos de usuario exclusivos. En caso necesario, deben establecerse manualmente derechos de usuario exclusivos mediante el comando (ID 201 + 202). Sin embargo, para activar el derecho de usuario exclusivo es necesario que la función del tiempo de espera (tiempo de espera ≠ 0) esté activa. Por lo tanto, debe garantizarse que en caso de interrupción de la conexión se establezca o restablezca el derecho de usuario en el equipo de termorregulación.



El equipo de termorregulación confirma cada comando de escritura con OK, la respuesta de la dirección de equipo A015 es, por ejemplo, "A015_OK". En caso de error, en su lugar se emite un mensaje de error como respuesta, por ejemplo, "A015_ERR_6". ↗ Capítulo 4.7.7 «Mensajes de error» en la página 58

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

Tab. 24: 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
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 Safe Mode	[°C]	OUT_SP_07_XXX.XX

Tab. 25: Bomba

ID	Función	Unidad	Comando
17	Nivel de potencia de la bomba 1–8	[–]	OUT_SP_01_XXX
30	Presión teórica (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 MID debe estar conectado)	[l/min]	OUT_SP_09_X.XX
70	Activar el regulador de paso continuo: 0 = desconexión / 1 = conexión	[–]	OUT_MODE_05_X

ID	Función	Unidad	Comando
155	Valor nominal de la limitación de presión en caso de regulador de paso continuo activo (El regulador de paso continuo MID 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. 26: Refrigeración

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

Tab. 27: 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 derechos de usuario exclusivos para la interfaz 1 = obtener derechos exclusivos. 0 = ceder derecho exclusivo	[–]	OUT_MODE_09_XXX

Tab. 28: Parámetros de control

ID	Función	Unidad	Comando
38	Parámetro de control Xp	[–]	OUT_PAR_00_XX.X
40	Parámetro de control Tn (5 – 180 s; 181 = Off)	[s]	OUT_PAR_01_XXX
42	Parámetro de control Tv	[s]	OUT_PAR_02_XXX
44	Parámetro de control Td	[s]	OUT_PAR_03_XX.X
46	Parámetro de control KpE	[–]	OUT_PAR_04_XX.XX
48	Parámetro de control TnE (0 – 9000 s; 9001 = Off)	[s]	OUT_PAR_05_XXXX
50	Parámetro de control TvE (5 = Off)	[s]	OUT_PAR_06_XXXX
52	Parámetro de control TdE	[s]	OUT_PAR_07_XXXX.X
54	Limitación de corrección	[K]	OUT_PAR_09_XXX.X
56	Parámetro de control XpF	[–]	OUT_PAR_10_XX.X
60	Parámetro de control Prop_E	[K]	OUT_PAR_15_XXX

Tab. 29: Regulación

ID	Función	Unidad	Comando
58	Desvia. valor req.	[K]	OUT_PAR_14_XXX.X
66	Regulación a la magnitud controlada X: 0 = interno / 1 = Pt externo / 2 = analógico externo / 3 = serie externa / 5 = Ethernet externo / 6 = EtherCAT externo / 7 = Pt 2 externo (solo para Integral)	[-]	OUT_MODE_01_X
68	Fuente de desviación X para valor nominal: 0 = normal / 1 = Pt externo / 2 = analógico externo / 3 = serie externa / 5 = Ethernet externo / 6 = EtherCAT externo / 7 = Pt 2 externo	[-]	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 termostato solo si antes se ha recibido una especificación de temperatura externa (a través del comando ID 15).

Tab. 30: Derechos

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

Tab. 31: Estado

ID	Función	Unidad	Comando
74	Encender/apagar equipo (standby)	[-]	START / STOP

Tab. 32: Programador

ID	Función	Unidad	Comando
76	Seleccionar el programa para el que se deban aplicar los siguientes comandos (X = 1 – 5). Al encender el equipo de termostato, el programa 5 está seleccionado por defecto. 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 programa (todos los segmentos)	[-]	RMP_RESET

ID	Función	Unidad	Comando
84	Segmento del programador	[–]	RMP_OUT_00_[Temp.][Tiem po]_[Tol]_[Nivel bomba]
89	Número ajustado de ejecuciones del programa XXX = 1 - 250; 0 = infinito	[–]	RMP_OUT_02_XXX

Tab. 33: Superposición de presión

ID	Función (solo para equipos con superposición de presión)	Unidad	Comando
164	Presión teórica 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

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	$TiH \leq TiL$
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.

Error	Descripción
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 funcionamiento

5.1 Establecimiento del suministro de corriente

 ¡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.
 ¡PELIGRO! Contacto con los conductores de tensión por cable de la fuente de alimentación defectuoso	
	Descarga eléctrica
	● El cable de la fuente de alimentación no debe entrar en contacto con las mangueras por las que circula líquido calorificador caliente ni con las demás piezas que se encuentren a alta temperatura.
 ¡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 operativo

Tenga en cuenta:

La indicación solo es válida para equipos en Estados Unidos y Canadá

1. En la instalación debe haber un interruptor diferencial del tipo B que también incluya componentes de corriente continua. El tipo A no está permitido.
2.
 - Conecte el equipo con un cable de alimentación únicamente a una toma de corriente con conductor protector (PE). Utilice exclusivamente el cable de alimentación montado para conectar el suministro de corriente.
 - El conector de red del equipo es el seccionador de red primario. El acceso al conector de red debe ser siempre bueno para poderlo desenchufar de la toma de corriente.
3. **Indicación relativa a la instalación eléctrica del edificio**
 - Para los equipos trifásicos, LAUDA recomienda montar un fusible previo en el lado de la instalación: 25 A class cc low peak



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.

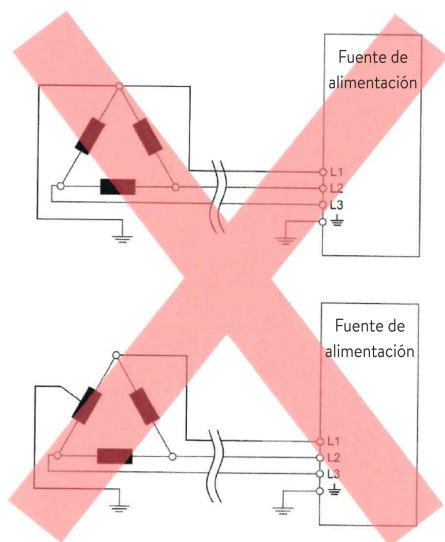


Fig. 17: Red en triángulo con conexión a tierra asimétrica (sin transformador de aislamiento)

5.2 Primera puesta en marcha del equipo

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.

Después de conectar el equipo al suministro de corriente, deben transcurrir tres minutos hasta que esté listo para el funcionamiento. Solo después de este tiempo es posible encender el equipo con el conmutador de alimentación.

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.

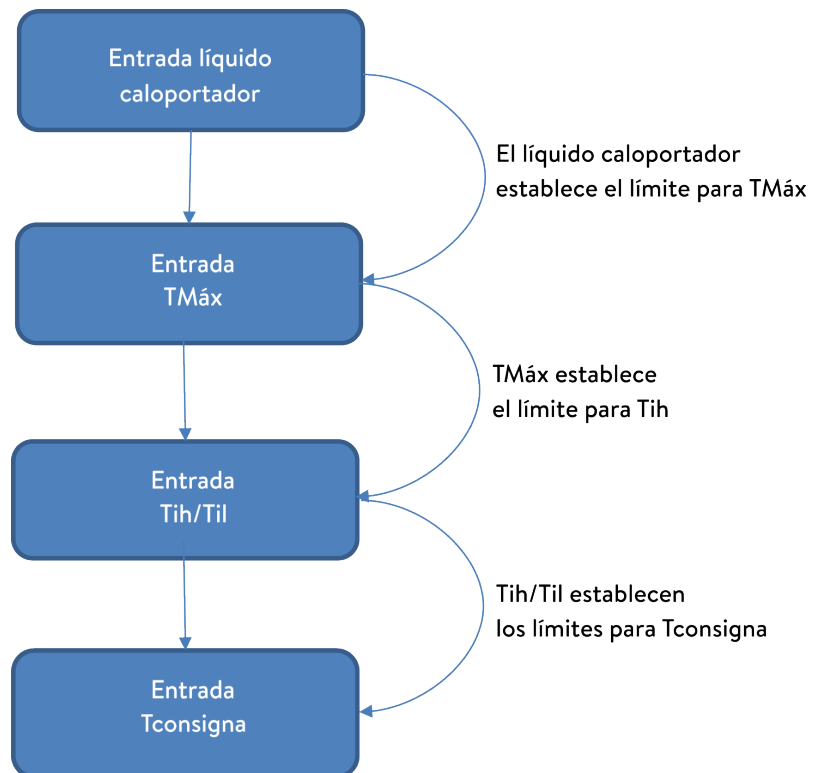


Fig. 18: Secuencia de las entradas



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. 19: 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.

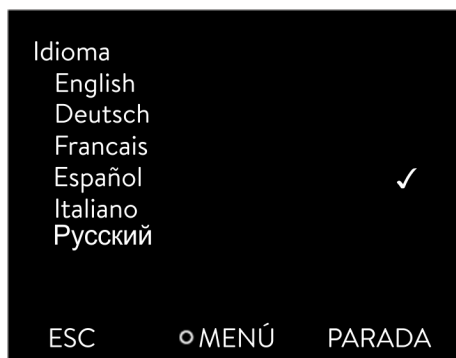


Fig. 20: Idioma del menú

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.

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 del punto de desconexión por exceso de temperatura Tmax» en la página 89.



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. Si el equipo está en modo standby o desconectado, el punto luminoso está apagado.

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.

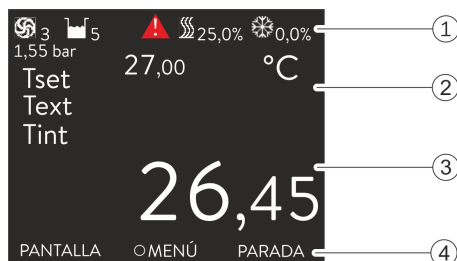


Fig. 21: Ventana básica con barra de estado y barra de softkeys

- 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

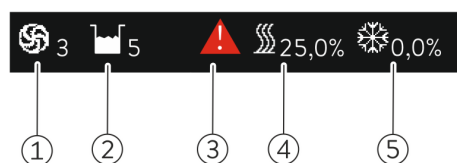


Fig. 22: Barra de estado de la ventana básica ampliada

- 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

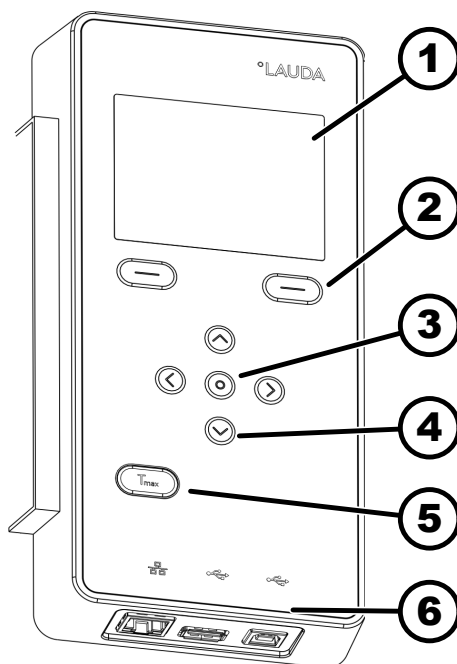


Fig. 23: Unidad de mando

- 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

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

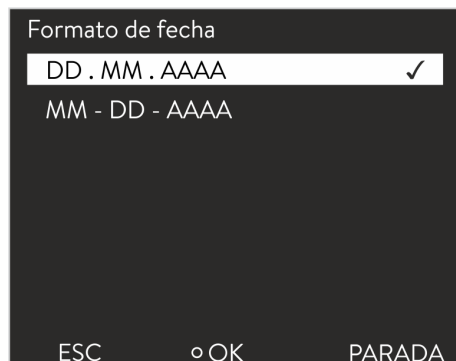


Fig. 24: Seleccionar opción

Ventana de introducción de datos para un valor numérico



Fig. 25: Introducir valor

- 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.

- 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

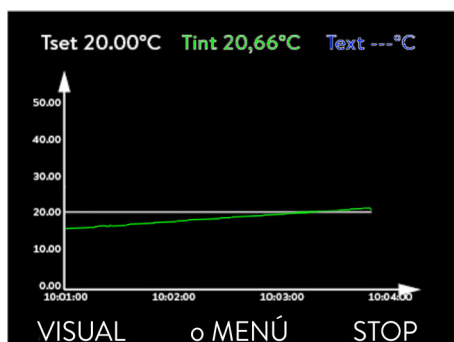


Fig. 26: Ventana de gráficos

Edición de la ventana de gráficos



Fig. 27: Menú Gráfico

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.

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

Quemadura, resbalamiento, peligro para el medio ambiente

- Conecte el equipo 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.

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.



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!

Utilización de un líquido caloportador inapropiado

Incendio, mutación, intoxicación, peligro para el medio ambiente, daños en el equipo

- Se recomienda líquidos caloportadores de LAUDA.
- Si desea utilizar sus propios líquidos caloportadores, debe comprobar que los líquidos son adecuados para los materiales utilizados. El líquido caloportador debe incluir protección contra la corrosión. Debe comprobar la idoneidad con una prueba de funcionamiento en el rango de temperatura deseado. Durante la prueba de funcionamiento, debe comprobar también la protección de nivel inferior.
- Elija un líquido caloportador cuyo rango de temperatura sea adecuado para el rango de temperatura de su aplicación.
- No utilice ningún líquido caloportador por encima del punto de inflamación en el recipiente de expansión.
- No utilice ningún líquido caloportador por encima de 100 K debajo de la temperatura de encendido.
- No utilice ningún líquido caloportador que sea radioactivo, tóxico o nocivo para el medio ambiente.
- No utilice etanol o metanol debido a su punto de inflamación por debajo de la temperatura ambiente normal.
- No utilice agua desionizada como líquido caloportador.
- Utilice únicamente líquidos caloportadores que estén autorizados para los equipos de transmisión del calor.
- Utilice líquidos caloportadores que durante el funcionamiento presenten una viscosidad cinemática inferior a 180 mm²/s.
- Utilice líquidos caloportadores con una densidad en el rango de 0,75 a 1,8 g/cm³.
- Utilice únicamente líquidos caloportadores (a base de glicol/agua) con un punto de congelación inferior a -52 °C.
- Utilice únicamente líquidos caloportadores (excepto glicol/agua) con un punto de congelación inferior a -70 °C.
- En cascadas, utilice únicamente líquidos caloportadores con un punto de congelación inferior a -100 °C.

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 IN 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 TMax

Después de seleccionar el líquido caloportador, ajuste de inmediato los puntos de desconexión por exceso de temperatura $T_{max/Tank}$ ➔ Capítulo 6.4 «Ajuste del punto de desconexión por exceso de temperatura Tmax» en la página 89.

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 (opcional)» en la página 74 se describe cómo llenar un equipo con una bomba de presión.



¡ADVERTENCIA!

Sobrecalentamiento del líquido caloportador en el circuito de regulación de temperatura

Incendio

- En el menú del equipo, ajuste el líquido caloportador de LAUDA utilizado en el equipo.
- Si utiliza un líquido caloportador propio, debe introducir correctamente en el menú del equipo los parámetros del líquido.
- Ajuste el punto de desconexión por exceso de temperatura T_{max} , pero no por encima del rango de temperatura permitido del líquido caloportador.



¡ADVERTENCIA!

Sobrecalentamiento del líquido caloportador en el retroceso

Fuego

- Ajuste el punto de desconexión por exceso de temperatura T_{max} , pero no lo haga por encima del rango de temperatura permitido del líquido caloportador.
- Tenga en cuenta los procesos exotérmicos en la aplicación (aportación de calor por parte de la aplicación), de modo que la temperatura no exceda en el racor de retroceso el rango de temperatura permitido del líquido caloportador.



¡ADVERTENCIA!

Sobrecalentamiento del líquido caloportador en el recipiente de expansión

Incendio

- En el menú del equipo, ajuste el líquido caloportador de LAUDA utilizado en el equipo.
- Si utiliza un líquido caloportador propio, debe introducir correctamente en el menú del equipo los parámetros del líquido.
- Ajuste el punto de desconexión por exceso de temperatura T_{max_Tank} , pero no por encima del punto de inflamación del líquido caloportador ni por encima de la temperatura de encendido del líquido caloportador menos 100 K.



¡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.



¡ATENCIÓN!
Rebosamiento del líquido caloportador

Resbalamiento o caída

- No llene excesivamente el equipo. A este respecto, tenga en cuenta el indicador de nivel así como la expansión del volumen del líquido caloportador en el calentamiento (para el volumen total con aplicación y mangueras).



¡ATENCIÓN!
Salpicaduras del líquido caloportador

Resbalamiento o caída

- Utilice un embudo para llenarlo.



¡ATENCIÓN!
Salida de líquido caloportador

Resbalamiento o caída

- El grifo de vaciado debe estar cerrado.
- Asegure la estanqueidad de todas las conexiones hidráulicas.



Los líquidos caloportadores se expanden 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.

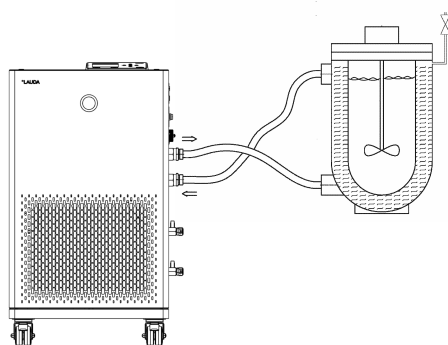


Fig. 28: Aplicación con válvula de purga de aire

- 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. 28 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.

Indicaciones para el modo de llenado

- El modo de llenado 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 la etapa de la bomba 2 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.



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 Llenado de un equipo IN XT

Llenado de un equipo vacío

Bomba	
Nivel bomba	▶
Presión teórica	2,10 bar
Presión bomba	1,95 bar
Presión máxima	3,00 bar
Válvula de agua	Abierta
ESC	OOK
PARADA	

Fig. 29: Menú Bomba en Integral IN XT

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

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 tubo de rebose del equipo.
3. Introduzca esta manguera en un bidón adecuado para recoger el líquido caloportador rebotado.
4. Conecte el equipo.
 - ▶ 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. Llene con cuidado el líquido caloportador. Compruebe el indicador de nivel de llenado y no llene el equipo en exceso.

A partir del nivel 11 el equipo ayuda emitiendo además una señal sonora. 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 (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 o .
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.

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].

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

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.

Esta indicación de advertencia solo es válida para equipos IN XT:



¡ADVERTENCIA!
Líquido caloportador caliente por encima del punto de inflamación en el recipiente de expansión

Incendio

- Realice una desgasificación con el modo de desgasificación.
- Ventile el lugar de emplazamiento. Se recomienda un sistema de aspiración.
- Evite fuentes de ignición allí donde puedan salir vapores.

Descripción del modo de desgasificación

- Personal: ■ Persona cualificada
- 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 IN XT está equipado con un separador gravitacional aguas arriba de la bomba a través del cual el gas llega al recipiente de expansión.

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:

- La etapa de la bomba está ajustada al nivel 2. 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 purgar el aire, caliente el líquido caloportador hasta 20 K por encima de la temperatura máxima de trabajo posterior.

Introduzca la nueva temperatura nominal 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.*

2. Inicie el modo de desgasificación.

Seleccione en el menú → *Mod. desgasif.* → *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 operativo 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 nominal (< 10 K) y no sigue aumentando.

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

4. Finalice el modo de desgasificación con → *Mod. desgasif.*
→ *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.

5.8 Ajuste de la energía de elevación del líquido caloportador

Ajuste de la etapa de la bomba

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.

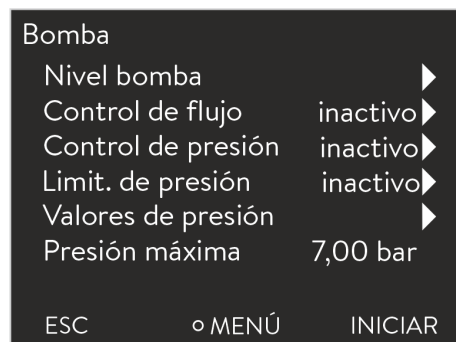


Fig. 30: Menú Bomba Integral IN XT

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, MID 80).
- 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.

Ajuste de la etapa de la bomba

■ 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.

Personal: ■ Personal operario

Equipo de protección: ■ Gafas protectoras

■ Guantes protectores

■ Ropa protectora

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! El gas expulsa oxígeno atmosférico
	Peligro de asfixia
	● Utilice la capa de gas inerte solo en lugares bien ventilados. ● Coloque el símbolo de advertencia "Peligro de asfixia" (ISO 7010, W041) cerca de la conexión de gas inerte.
	¡PELIGRO! Formación de una atmósfera inflamable
	Explosión, quemadura, incendio
	● Evite fuentes de ignición en la cercanía. ● Deben respetarse los periodos de mantenimiento y de calibración del sensor advertencia de gases indicados por el fabricante. El sensor de advertencia de gases debe sustituirse al final de su vida útil, consulte el capítulo "Mantenimiento". Sin embargo, puede haber disposiciones locales que obliguen a una comprobación y/o calibración periódica anterior. ● Si el sensor de advertencia de gases se activa, un especialista con formación en la manipulación de refrigerantes inflamables debe encontrar la causa y solucionarla antes de que la instalación pueda volverse a poner en funcionamiento. ● Consulte el tamaño mínimo del espacio en el capítulo "Datos técnicos". En caso de no alcanzar el tamaño mínimo del espacio, es necesario tomar otras medidas como, por ejemplo, la instalación en la sala de máquinas o al aire libre.
	¡ADVERTENCIA! Causas diversas (térmicas)
	Incendio, escaldadura, congelación
	● El pulsador de desconexión rápida debe estar bien accesible.
	¡ADVERTENCIA! Cambio no autorizado de ajustes relevantes para la seguridad
	Incendio
	● Manejo solo por parte de personal operativo.



¡ADVERTENCIA!

Explosión del circuito de refrigeración por sobrepresión

Quemadura, incendio

- Asegúrese de que ninguna de las aberturas del ventilador estén bloqueadas. Entre estas se incluyen la entrada de aire delantera del equipo y las salidas de aire.



¡ADVERTENCIA!

Explosión del circuito de refrigeración por corrosión

Quemadura, incendio

- No utilice líquidos caloportadores corrosivos.



¡ADVERTENCIA!

Entrada de refrigerante inflamable en el circuito hidráulico

Quemadura, incendio

- No utilice líquidos caloportadores corrosivos.
- Utilice únicamente líquidos caloportadores (a base de glicol/agua) con un punto de congelación inferior a $-52\text{ }^{\circ}\text{C}$. Recomendamos LAUDA Kryo 30.
- Utilice únicamente líquidos caloportadores (excepto glicol/agua) con un punto de congelación inferior a $-70\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- En cascadas, utilice únicamente líquidos caloportadores con un punto de congelación inferior a $-100\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- En el menú del dispositivo, seleccione el líquido caloportador utilizado en el dispositivo.



¡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!

Sobrecalentamiento de la calefacción

Inflamación y propagación de fuego

- Ajuste el punto de desconexión por exceso de temperatura T_{max} , pero no por encima del rango de temperatura permitido del líquido caloportador.



¡ADVERTENCIA!
Sobrecalentamiento del líquido caloportador en avance

Inflamación y propagación de fuego

- Ajuste el punto de desconexión por exceso de temperatura T_{max} , pero no por encima del rango de temperatura permitido del líquido caloportador.



¡ADVERTENCIA!
Sobrecalentamiento del líquido caloportador en el retroceso

Fuego

- Ajuste el punto de desconexión por exceso de temperatura T_{max} , pero no lo haga por encima del rango de temperatura permitido del líquido caloportador.
- Tenga en cuenta los procesos exotérmicos en la aplicación (aportación de calor por parte de la aplicación), de modo que la temperatura no exceda en el racor de retroceso el rango de temperatura permitido del líquido caloportador.



¡ADVERTENCIA!
Sobrecalentamiento del líquido caloportador en el recipiente de expansión

Inflamación y propagación de fuego

- Ajuste el punto de desconexión por exceso de temperatura T_{max_Tank} , pero de modo que
 - no esté por encima del punto de inflamación del líquido caloportador y
 - no esté por encima de la temperatura de encendido del líquido caloportador menos 100 K.
- Para ampliar el rango de temperatura en el recipiente de expansión, se recomienda un recubrimiento de nitrógeno en el recipiente de expansión.



¡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 T_{max} y la función T_{max_Tank} conforme al intervalo de conservación.

Operaciones para la comprobación ↗ Capítulo 7.6 «Comprobación de la protección contra exceso de temperatura» en la página 144



¡ADVERTENCIA!

El fallo de funcionamiento de la protección de nivel inferior no se detecta

Quemadura, escaldadura, incendio

- Lleve a cabo las comprobaciones regulares de la protección de nivel inferior.

Operaciones para la comprobación ↗ Capítulo 7.7 «Comprobación de la protección de nivel inferior» en la página 145

Utilización de líquidos caloportadores inflamables



¡ADVERTENCIA!

Utilización de líquidos caloportadores inflamables

Incendio

- Las aberturas de ventilación del equipo no deben bloquearse.
- ¡No fume! ¡Evite la presencia de llamas!
- No utilice piezas eléctricas que puedan generar chispas cuando trabaje cerca de los equipos de termostatación y la aplicación.
- Durante el funcionamiento, mantenga cerrada la tapa del recipiente de expansión.
- Para el órgano responsable del explotador: Coloque el símbolo de advertencia W021 "Advertencia de materiales inflamables" (incluido en los accesorios) en un lugar bien visible del equipo.



¡ADVERTENCIA!

Salida de líquido caloportador en ebullición a través del racor de llenado

Causticación, quemadura

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



¡ATENCIÓN!

Conflicto en los ajustes debido en el manejo simultáneo en el equipo y a través de LAUDA.LIVE

Escaldadura, congelación

- Si el usuario autoriza el acceso a la nube para comandos de escritura, pueden darse conflictos en los ajustes (nube, terminal de manejo).



¡ATENCIÓN!
Contacto con superficies calientes/frías

Quemadura, congelación

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



¡ATENCIÓN!
El manejo e instalación no son posibles sin ayuda

Menoscabo para la ergonomía

- Los usuarios con una estatura inferior a 140 cm deben utilizar un escalón o escalera (conforme a la norma de seguridad actual) para poder instalar y manejar el equipo.

La siguiente indicación solo es relevante para el equipo Integral IN 1850 XTW:



¡ATENCIÓN!
El manejo e instalación no siempre son posibles sin ayuda

Menoscabo para la ergonomía

- Los usuarios con una estatura inferior a 160 cm deben utilizar un escalón o escalera (conforme a la norma de seguridad actual) para poder llenar el equipo.



¡AVISO!
El circuito de agua de refrigeración resulta dañado por dilatación por congelación

Daños en el equipo, impacto ambiental

- Al poner el equipo fuera de servicio o en caso de peligro de congelación, vacíe el circuito de agua de refrigeración del grupo de refrigeración. Utilice aire comprimido o un aspirador de polvo industrial (resistente al agua). Haga circular aire comprimido a través del circuito de agua de refrigeración.



¡AVISO!

Rotura de la unidad de mando a distancia debido a una gran carga por tracción, cizallamiento, rotura de cable

Daños materiales

- Ajuste previamente el parámetro de funcionamiento para el dispositivo de seguridad Safe Mode (seguridad de la aplicación).

Generales

- Al determinar la temperatura máxima del proceso, tenga en cuenta que la temperatura en el retroceso 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.
- En caso de una temperatura de proceso elevada y en el funcionamiento de "refrigeración", recomendamos usar la etapa de la bomba máxima permitida y, dado el caso, utilizar una válvula de derivación.
- En caso de interrupción de la comunicación con el Command Touch, el equipo de termorregulación pasa al modo de seguridad. Para esto, ajuste previamente el parámetro de funcionamiento para el dispositivo de seguridad Modo de seguridad (seguridad de la aplicación).
- Para ampliar el rango de temperatura del líquido caloportador utilizado, se recomienda un recubrimiento de nitrógeno del recipiente de expansión.
- 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.
- Para asegurar la regulación de la temperatura en cargas elevadas (> 70 % de refrigeración o calefacción), se debe garantizar un caudal suficientemente elevado (mínimo etapa de la bomba 4), sobre todo en viscosidades superiores a 50 mm²/s.
- 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 8.4 «Resolución de problemas» en la página 151).

- Si al emplear líquidos caloportadores que no pertenezcan a LAUDA aumenta su viscosidad por encima de 50 mm²/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 ↗ Capítulo 5.4 «Ajuste del líquido caloportador» en la página 69). 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 el regulador de paso continuo MID 80 (número de pedido LAUDA: L003217) para líquidos caloportadores con conductividad eléctrica. 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.

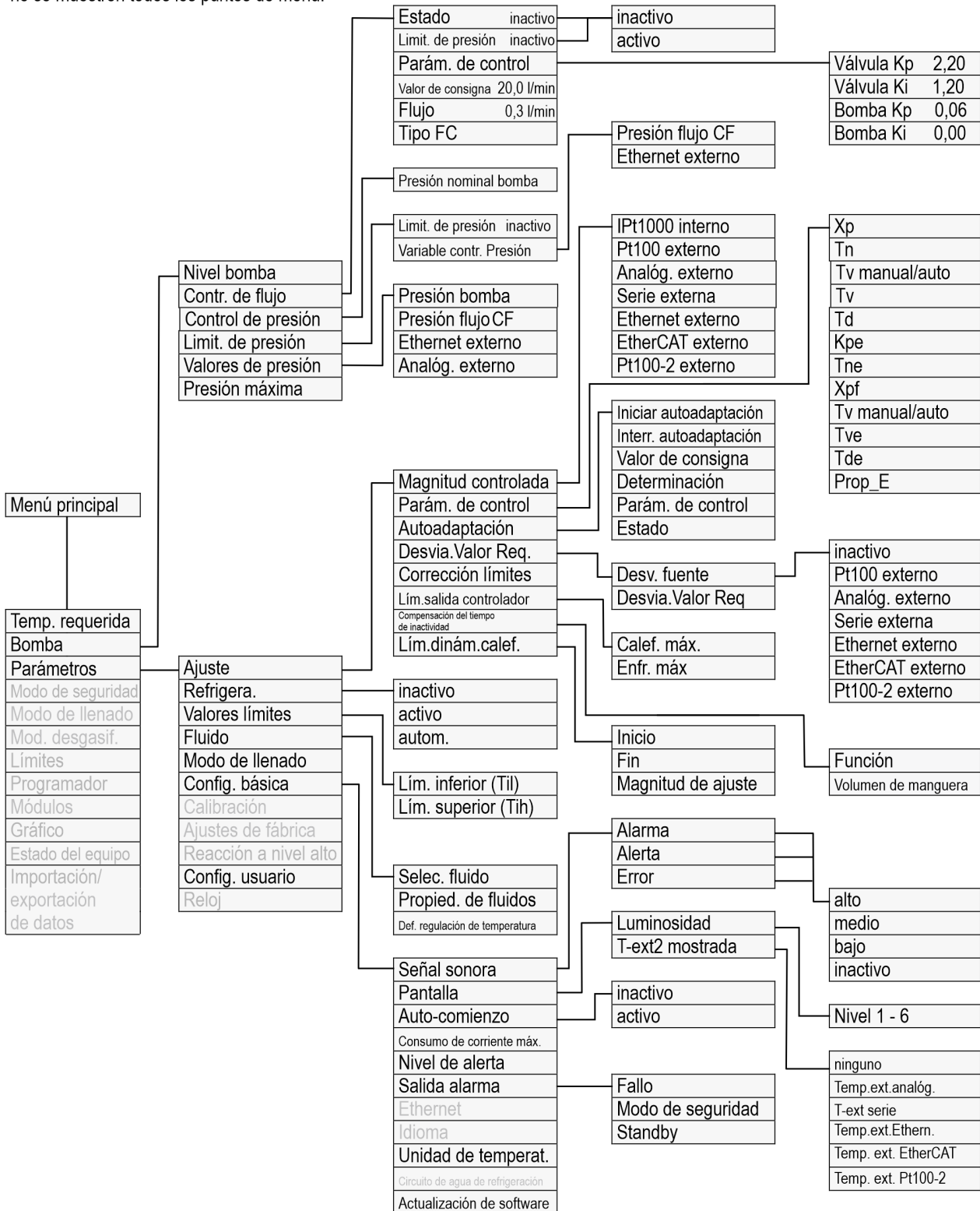


Fig. 31: Menú, parte 1

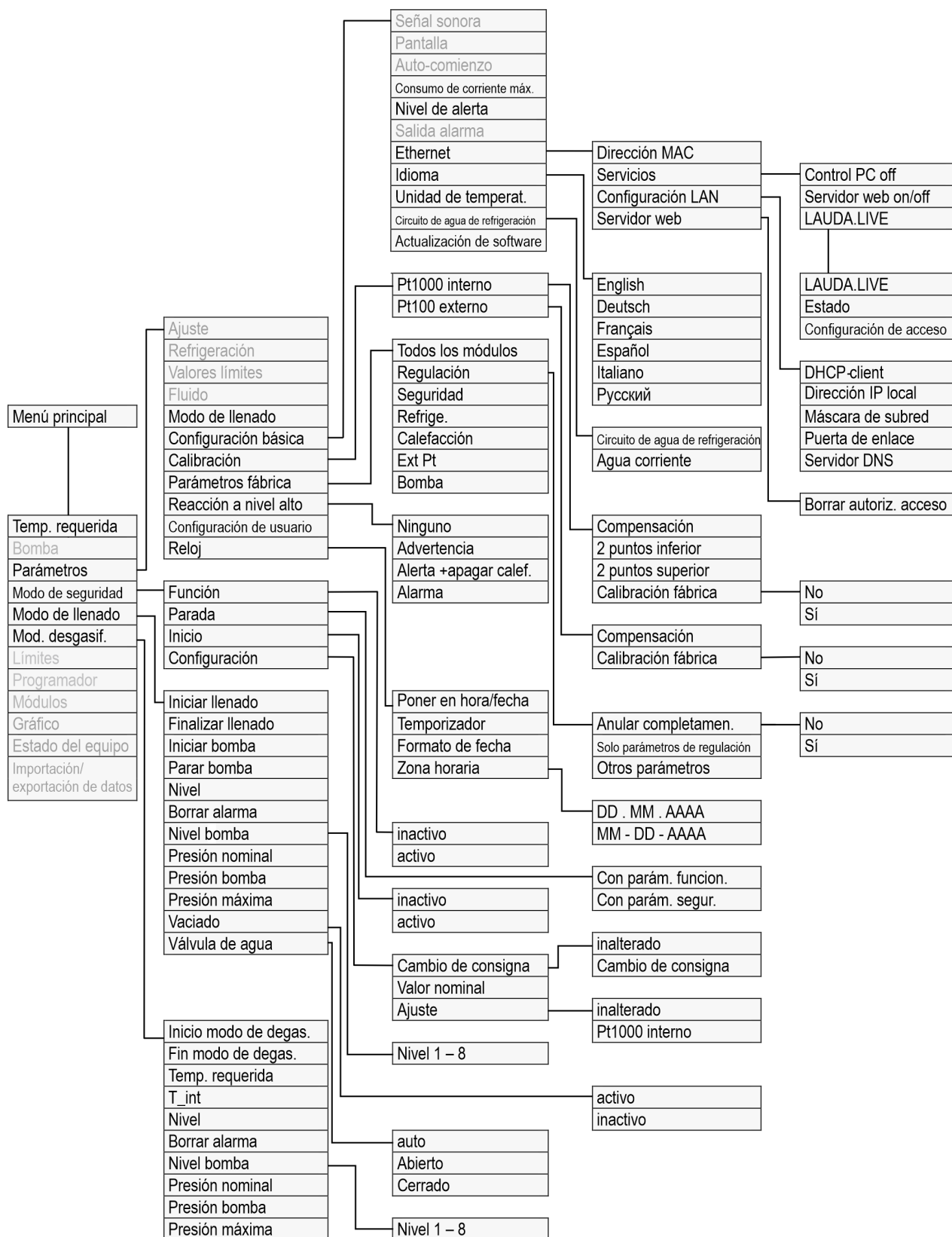


Fig. 32: Menú, parte 2, continúa de la página anterior

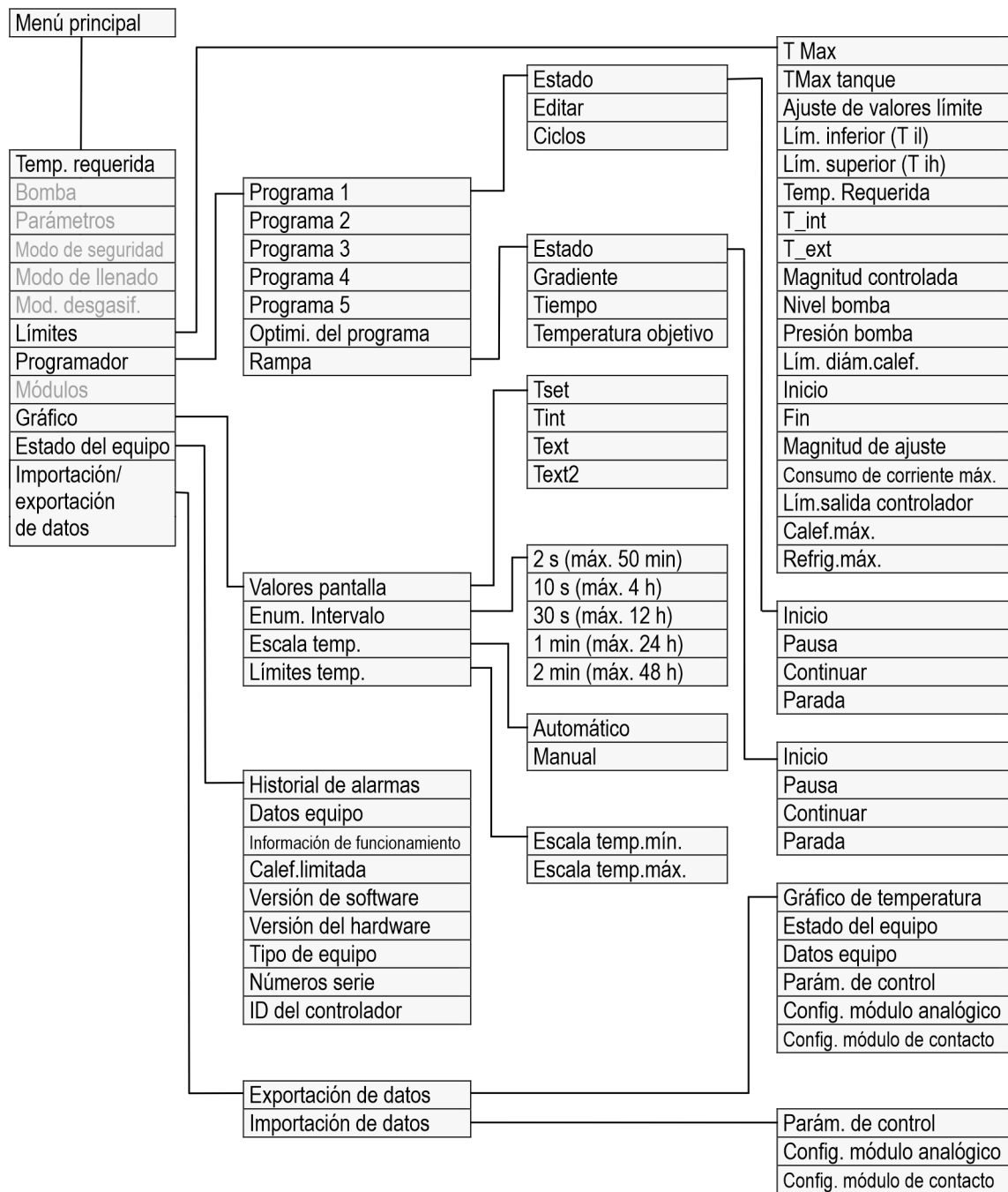


Fig. 33: Menú, parte 3, continúa de la página anterior

6.4 Ajuste del punto de desconexión por exceso de temperatura Tmax

Personal: ☒ Persona cualificada

Los valores límite para $T_{\max}$ y $T_{\max\text{Tank}}$ se definen automáticamente en cuanto se selecciona el líquido caloportador en el menú del equipo.

Por lo tanto, los valores de $T_{\max}$ y $T_{\max\text{Tank}}$ están limitados por el líquido caloportador usado. Puede reducir los valores de $T_{\max}$ y $T_{\max\text{Tank}}$, pero no ajustarlos por encima de los valores predefinidos.

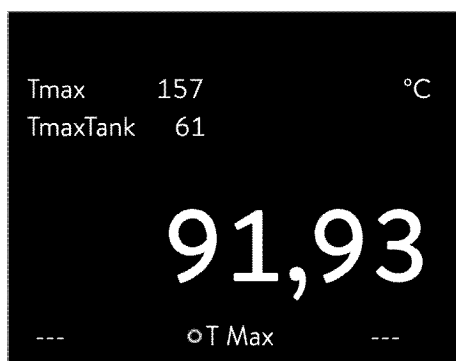


Fig. 34: Visualización del valor Tmax

1. Presione la tecla $T_{\max}$ y manténgala presionada.
 - En la pantalla se muestran los valores $T_{\max}$ y $T_{\max\text{depósito}}$.
2. Utilice las teclas de flecha para seleccionar uno de los dos valores de $T_{\max}$, mientras mantiene pulsada la tecla $T_{\max}$.



Fig. 35: Introducción del nuevo valor Tmax-Tank

3. Presione la tecla de introducción de datos.
 - Se muestra una ventana de introducción de datos (Fig. 35). El cursor situado debajo del valor $T_{\max}$ o el valor $T_{\max\text{depósito}}$ parpadea.
4. Cambie el valor con las teclas de flecha.

 Si suelta la tecla $T_{\max}$, se interrumpe el proceso y $T_{\max\text{depósito}}$ 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.

 El valor inicial al entregar el equipo es de 55 °C. Si se cambia el líquido caloportador, el valor $T_{\max\text{depósito}}$ sigue siendo válido.

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* → *Desvía. 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 Desv. 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]
 - [Analog. 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, MID 80) 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

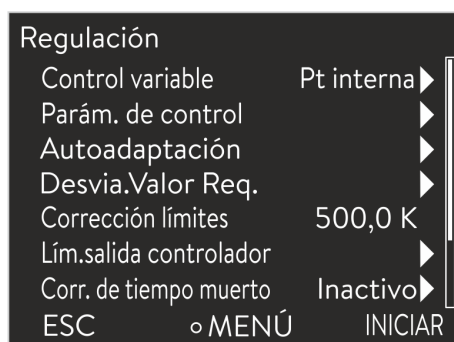


Fig. 36: Menú Ajuste

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.



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.

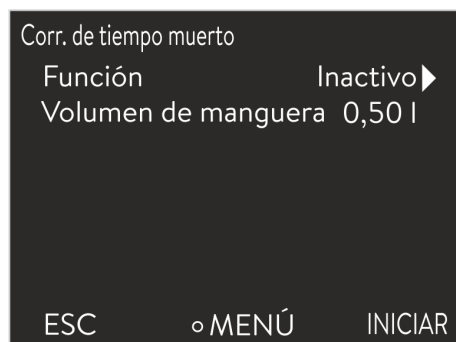


Fig. 37: Menú Corr. de tiempo muerto

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

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

Magnitud de ajuste en %

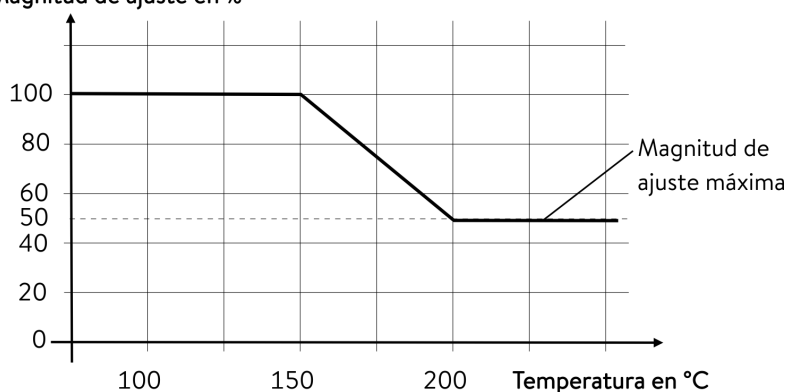


Fig. 38: Limitación dinámica de la potencia calorífica

Inicio	150 °C
Fin	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.

- 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	
Magnitud de ajuste	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. También puede conectar o desconectar el grupo de refrigeración de forma manual y permanente a través del menú. En el caso de procesos de regulación sensibles, las fluctuaciones de regulación se pueden evitar encendiendo o apagando automáticamente el grupo de refrigeración.

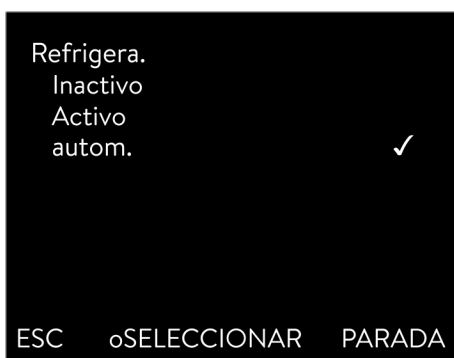


Fig. 39: Configuración de la refrigeración

- Presione la tecla de introducción de datos para acceder al menú.
- Seleccione los puntos de menú → *Modo de funcionamiento* → *Refrigera.*
- Seleccione una de las opciones siguientes:
 - Mediante el ajuste [autom.] el grupo de refrigeración se enciende y apaga según las necesidades.
 - Mediante el ajuste [Inactivo] el grupo de refrigeración permanece desconectado.
 - Mediante el ajuste [Activo] el grupo de refrigeración refrigera de forma permanente.
- 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



Fig. 40: Fijar los valores límites de temperatura

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.

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

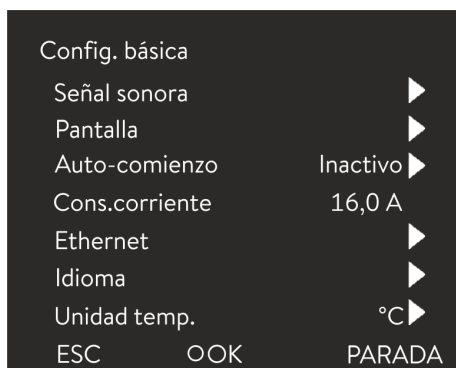


Fig. 41: Menú Config. Básica

Ajustar el volumen de las señales acústicas



Fig. 42: Ajustar el volumen

Ajuste de la luminosidad de la pantalla

Personal: ☐ Personal operativo

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.

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

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.

La luminosidad de la pantalla puede ajustarse de forma manual.

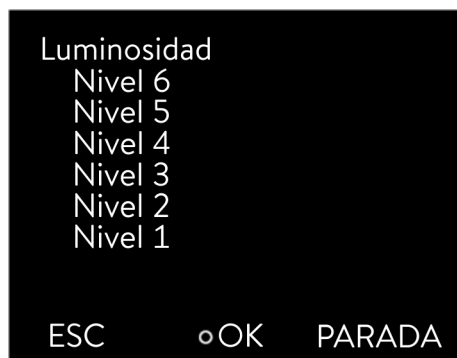


Fig. 43: Ajustar la luminosidad

Valores de temperatura mostrados en la pantalla

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.

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.



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

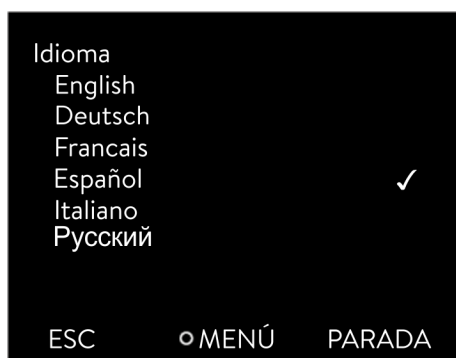


Fig. 44: Selección del idioma

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 termostato.

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.

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 caloprotador 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* o → *Pt100 externo* → *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 caloprotador se hayan aproximado.
9. Seleccione en el menú [Calibración] el punto de menú *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

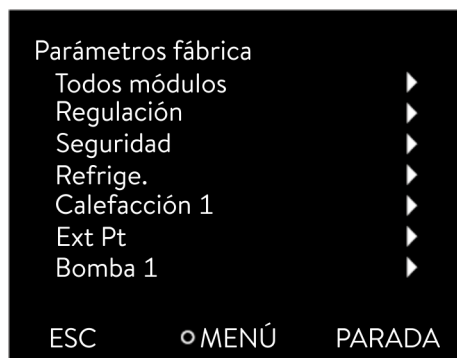


Fig. 45: Menú Parámetros fábrica

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
- Bomba 2 (aparece solo en Integral IN 1850 XTW, IN 2050 PW)

- Compresor
- Tiempo de funcionamiento del compresor
 - 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* → *Versión de hardware*.
 - 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



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

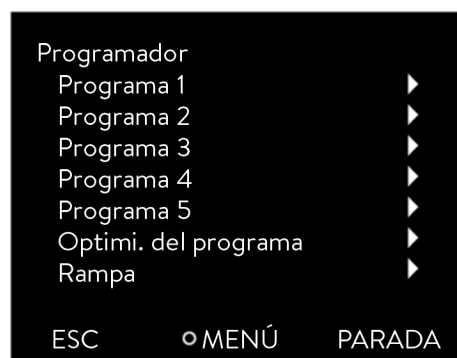


Fig. 46: Programador

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
 - 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

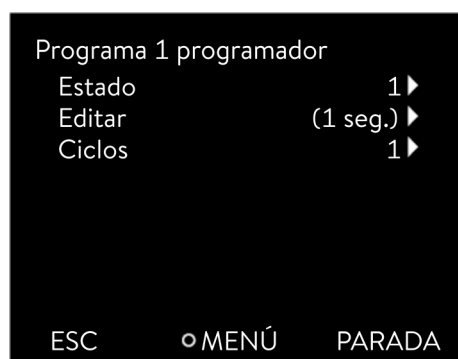


Fig. 47: Programa 1

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.
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

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. 48: 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	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

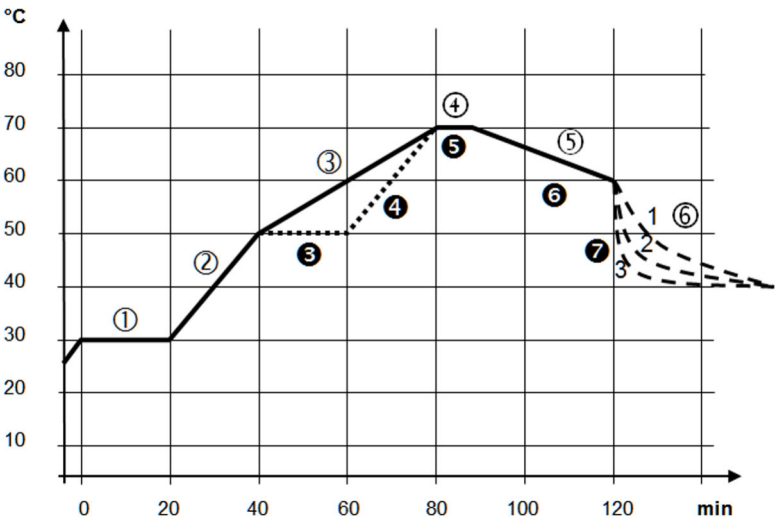


Fig. 49: Programa de ejemplo

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. 34: 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. 35: 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

Tolerancia

Tenga en cuenta las observaciones siguientes y compare con la Fig. 50:

- 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.

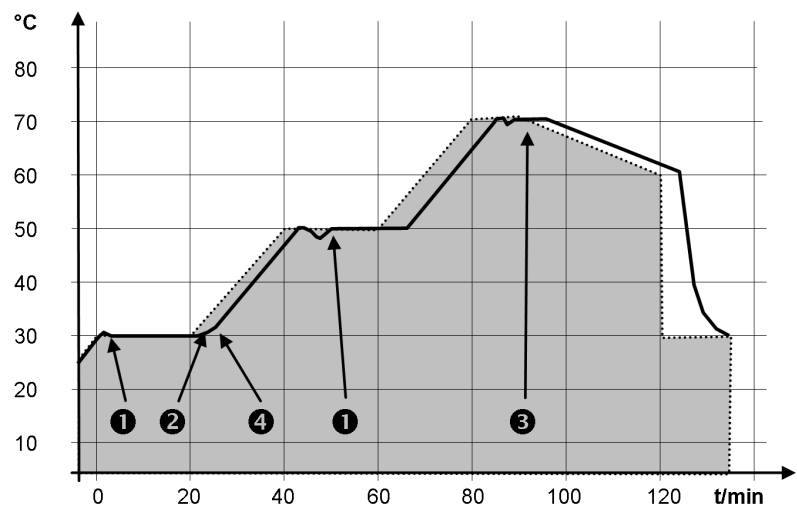


Fig. 50: Gráfico del programa, de consigna y real

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. 51: 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.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 ONUEVO BORRAR				

Fig. 52: 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.º*.
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.º*.
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)

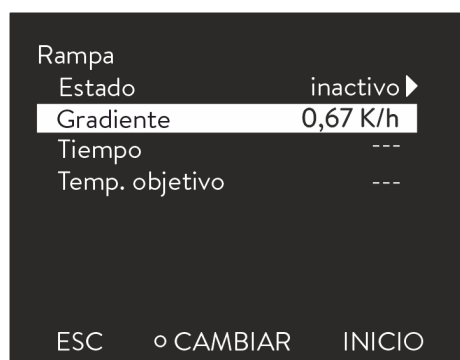


Fig. 53: Gradiente

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.

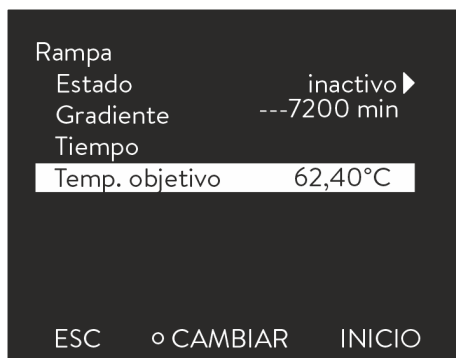


Fig. 54: Duración y temperatura objetivo

Estado de la rampa

Indicación y opciones con el estado [inactivo]

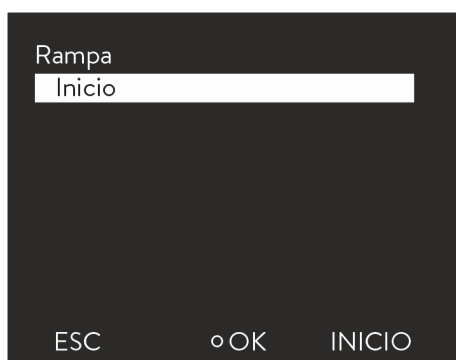


Fig. 55: Inicio de la rampa

Indicación y opciones con el estado [activo]



Fig. 56: Estado de la rampa [activo]

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].

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

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

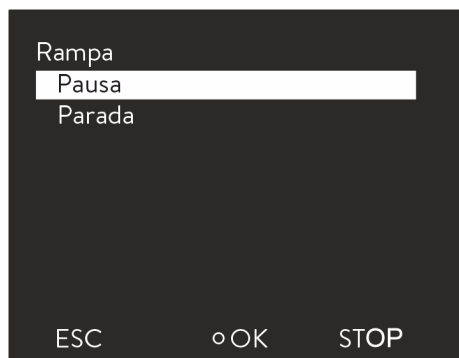


Fig. 57: Detención o parada de la rampa

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

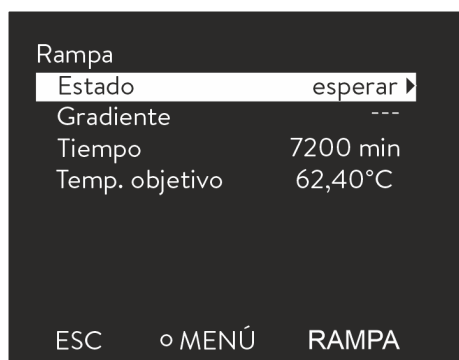


Fig. 58: Estado de la rampa [esperar]



Fig. 59: Reanudación 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.

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

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 T_{ih} y T_{il} . 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

Ejemplo 1: Uso de los gradientes de temperatura



Fig. 60: Introducción de gradiente

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



Fig. 61: Introducción de la duración



Fig. 62: Introducción de la temperatura objetivo

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:

- 5 días $\Rightarrow$ 120 h
- Gradiente de temperatura (K/h): $-80 \text{ K}/120 \text{ h} = -0,67 \text{ K}$

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

- Duración de la rampa: 5 días $\Rightarrow$ 120 h $\Rightarrow$ 7200 min
- Temperatura objetivo: $142,4 \text{ °C} - 80 \text{ °C} = 62,4 \text{ °C}$

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

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

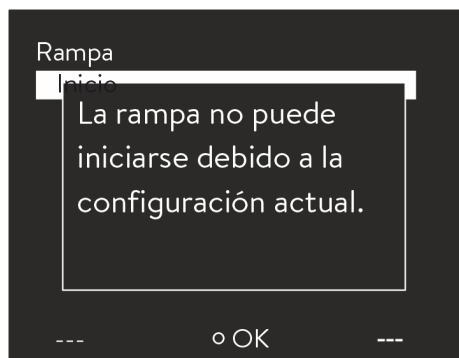


Fig. 63: Indicación sobre configuración no plausible

i 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

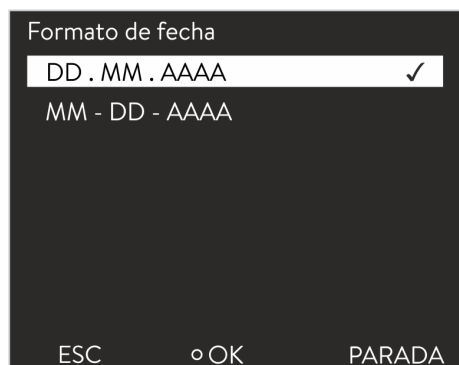


Fig. 64: Seleccionar opción

Personal: ☒ Personal operario

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 operativo

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 operativo

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 [T_{ih}] y [T_{il}] 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 espacio se integra la desviación de la regulación. De este modo, el control se ralentiza. Un Tn menor hace que el control sea más dinámico y finalmente provoca oscilaciones.
Tiempo de 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: $T_v = T_n \times 0,75$.
Tiempo de amortiguación Td	- Tiempo de amortiguación del componente D. La fórmula empírica es: $T_d = T_v \times 0,15$.
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 $30 \text{ mm}^2/\text{s}$) 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 $-20 - 80^\circ\text{C}$, el ajuste del regulador se debería efectuar a $-10 - 20^\circ\text{C}$.

Influencia de los parámetros de regulación en el comportamiento de regulación

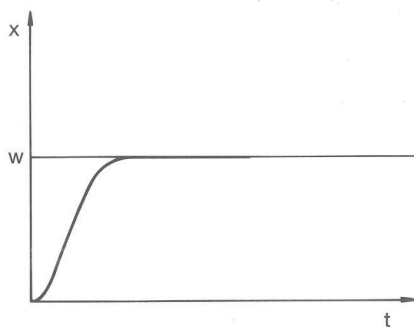


Fig. 65: Ajuste óptimo

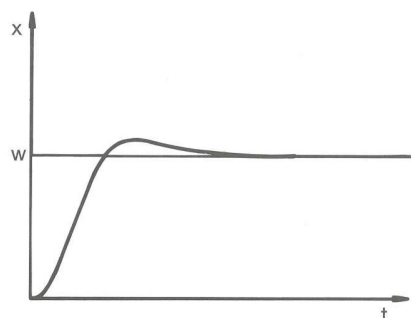


Fig. 66: Parámetro de regulación X_p demasiado alto

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

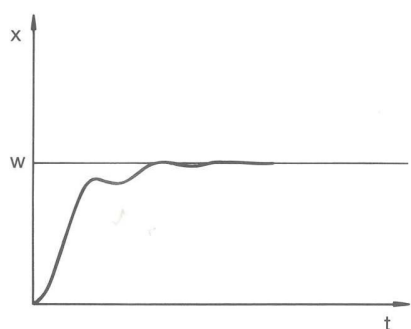


Fig. 67: Parámetro de regulación X_p demasiado bajo

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

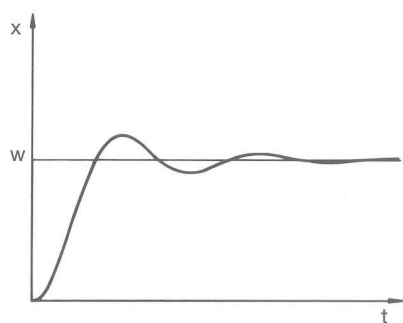


Fig. 68: Parámetros de regulación T_n y T_v demasiado bajos

En el caso que se muestra, el ajuste del componente I es demasiado alto (parámetro T_n demasiado pequeño; es preciso aumentar T_n). La parte I integra la desviación de la regulación hasta que esta sea igual a 0. Si esta integración transcurre con demasiada rapidez, entonces la 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 T_v) se debería adaptar con la fórmula siguiente: $T_v = T_n \times 0,75$.

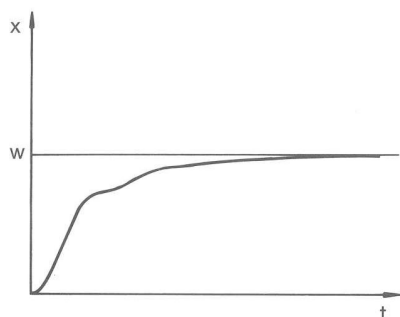


Fig. 69: Parámetros de regulación T_n y T_v demasiado altos

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

$$T_v = T_n \times 0,75.$$

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

Parámetro	Denominación	Unidad
X_p	Rango proporcional	K
T_n	Tiempo de reajuste	s
T_v	Tiempo de retención	s
T_d	Tiempo de amortiguación	s



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



Además, los valores límite de temperatura T_{ih} y T_{il} 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. 37: En el regulador piloto (regulador externo) se pueden adaptar los siguientes parámetros de regulación:

Parámetro	Denominación	Unidad
K _{pe}	Ganancia	-
T _{ne}	Tiempo de reajuste	s
T _{ve}	Tiempo de retención	s
T _{de}	Tiempo de amortiguación	s
Prop_E	Rango proporcional	K

Tab. 38: En el regulador secundario (regulador interno) se pueden adaptar los siguientes parámetros de regulación:

Parámetro	Denominación	Unidad
X _{pf}	Rango proporcional	K



Si T_v manual/auto se encuentra en auto, T_{ve} y T_{de} no se pueden modificar. En este caso, se derivan a partir de T_{ne} con factores fijos.



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

- Límites de temperatura: T_{il} y T_{ih}
- 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, con 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 Modificar los parámetros de regulación

Personal: ☐ Persona cualificada



La softkey [ESC] permite volver a la pantalla anterior sin realizar cambios.



Fig. 70: Modificar 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 está activa una magnitud controlada **externa**, se muestran en la pantalla los parámetros de regulación externos.
 - Si está activo el control variable **interno**, se muestran en la pantalla los parámetros de regulación externos.
3. Desplácese a un parámetro de regulación y selecciónelo con la tecla de introducción de datos.
 - ▶ Se abre una ventana de introducción de datos. Ahora puede modificar el valor numérico. Los valores mostrados en *Máx:* y *Mín:* indican los límites para los valores introducidos.
4. Confirme el valor nuevo con la tecla de introducción de datos [OK].
 - ▶ El nuevo valor está activo.

Habilitación de los parámetros de regulación para la edición

- Con *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 seleccionar. Para poder ajustar estos parámetros de regulación de forma manual, cambie el parámetro de regulación *Tv manual/auto* al ajuste manual.

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 muestran 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 125). 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 131.

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.

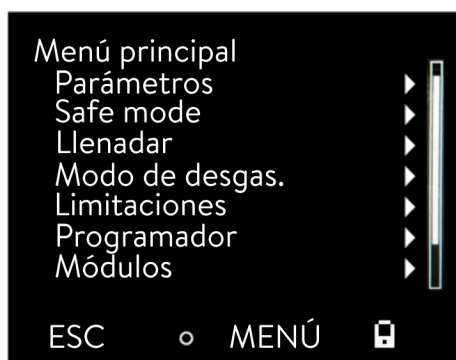
Indicador de estado



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



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".

Fig. 71: Manejo bloqueado en el equipo

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 42.



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.

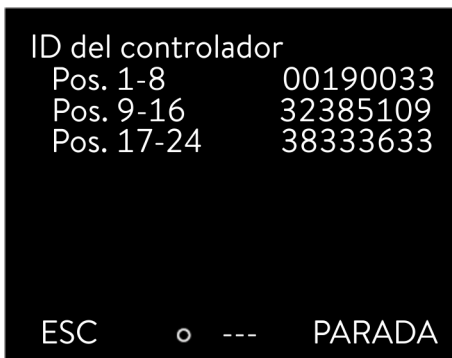


Fig. 72: ID del controlador

Manejo del equipo mediante el servidor web

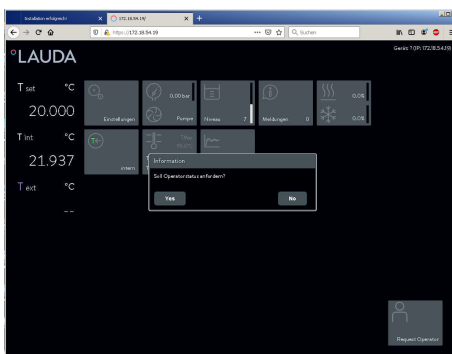


Fig. 73: Servidor web en la ventana del navegador

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 termostato de regulación. 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. 74: 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 42.
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. 75: Servicios

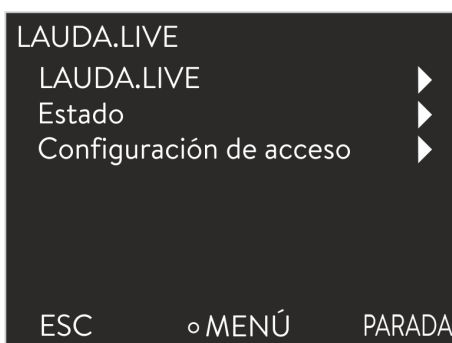


Fig. 76: Menú LAUDA.LIVE.

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* → *LAUDA live [inactivo/activo]*.
 - ▶ En la pantalla se muestran 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]:



Fig. 77: Barra de estado con nube

Configurar el acceso a LAUDA.LIVE

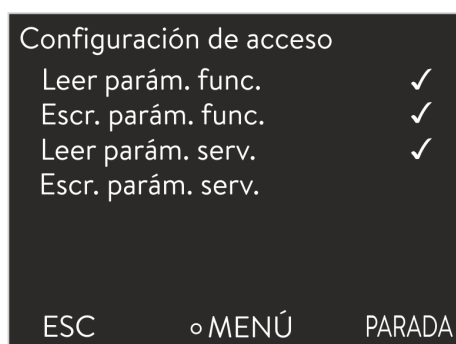


Fig. 78: Configuración de acceso

conectado - Hay conexión con LAUDA.LIVE

conectar - Se establece conexión con LAUDA.LIVE

Inactivo - Desactivar LAUDA.LIVE

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.

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 126. 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. 41 «Módulos de interfaz y comandos de interfaz» en la página 135
- Una alarma ➤ Tab. 42 «Alarmas que pueden activar el Safe Mode» en la página 135

¿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 58.

¿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 124. 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. 43 «Alarmas del equipo de termorregulación» en la página 149.

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. 39: Ajustes en el menú *Safe Mode*

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

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. 40 «Ajustes en el menú <i>Configuración</i> » en la página 134.

Tab. 40: Ajustes en el menú *Configuración*

Puntos de menú en el menú Configuración	Descripción de las opciones, acciones con el modo de seguridad activado.
<i>Cambio de consigna</i> Cuando Safe Mode está activado, este punto de menú está oculto.	Seleccione una de las siguientes opciones: ■ <i>Cambio de consigna</i>: Cuando el Safe Mode está activado, el equipo se ajusta al nuevo valor nominal previamente configurado en el siguiente menú <i>Valor de consigna</i>. ■ <i>Inalterado</i>: Cuando el Safe Mode está activado, el equipo conserva el valor nominal con el que estaba funcionando hasta ahora.
<i>Valor nominal</i>	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.
<i>Ajuste</i>	Seleccione una de las siguientes opciones: ■ Opción <i>Inalterado</i>: Al activarse el Safe Mode, el equipo conserva la magnitud controlada con la que funcionaba hasta ahora. ■ Opción <i>Pt1000 interno</i>: Al activarse el Safe Mode, el equipo cambia a la magnitud controlada del Pt1000 interno.

Tab. 41: 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. 42: 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 <i>Configuración</i> 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 <i>Parámetros</i> .
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

[illegible]

Fig. 79: 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 operativo

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.

7 Mantenimiento

7.1 Indicaciones de advertencia para el mantenimiento

	¡PELIGRO! Contacto con elementos bajo tensión o 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 los trabajos de conservación.
	¡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

7.2 Intervalos de conservación

Intervalo	Trabajo de conservación
Antes de encender el equipo	Compruebe si el cable de la fuente presenta daños.
Después de cada llenado o vaciado	Compruebe si las caperuzas de cierre en los racores de vaciado están presentes y apretadas.
En el primer llenado después de cada transporte, después del cambio de líquido caloportador, como muy tarde cada mes	Compruebe el funcionamiento de la protección de nivel inferior.
En caso necesario, como muy tarde cada mes	Compruebe (visualmente) la presencia de daños y fugas en las mangueras externas, las abrazaderas para manguera y los racores.
Después del cambio de líquido caloportador, como muy tarde cada mes	Compruebe el funcionamiento de la protección contra exceso de temperatura.
Cada mes	Limpie el filtro (colector de suciedad del agua de refrigeración) de los equipos refrigerados por agua.
En caso necesario, como muy tarde cada trimestre	En caso de equipos refrigerados por aire, limpie el condensador refrigerado por aire.

Intervalo	Trabajo de conservación
Cada trimestre (según la dureza del agua y el tiempo de funcionamiento se debe elegir un intervalo más corto)	Descalcifique el grupo de refrigeración o el serpentín de refrigeración.
En caso necesario, como muy tarde cada seis meses	Compruebe la idoneidad para el uso del líquido caloportador.
En caso necesario, como muy tarde cada año	Compruebe el estado exterior del equipo para detectar posibles daños y su estabilidad.
Cada año	Compruebe la calidad del agua de refrigeración (valores límite ↗ Capítulo 4.5 «Requisitos respecto al agua de refrigeración» en la página 38).
Cada cinco años como recomendación	Compruebe el funcionamiento del sensor de advertencia de gases, póngase en contacto para ello con el ↗ servicio técnico de LAUDA.
Como muy tarde cada diez años	Una vez finalizada su vida útil, sustituya el sensor de advertencia de gases, póngase en contacto para ello con el ↗ servicio técnico de LAUDA.
Cada veinte años	Cambio de componentes eléctricos y electromecánicos relevantes para la seguridad por parte del LAUDA Service. Esto incluye el interruptor automático y la placa de circuito impreso de alimentación.

7.3 Limpieza del equipo

Tenga en cuenta:

- 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.

7.4 Limpieza de los condensadores refrigerados por aire

Esta sección es relevante para:

- Equipos refrigerados por aire

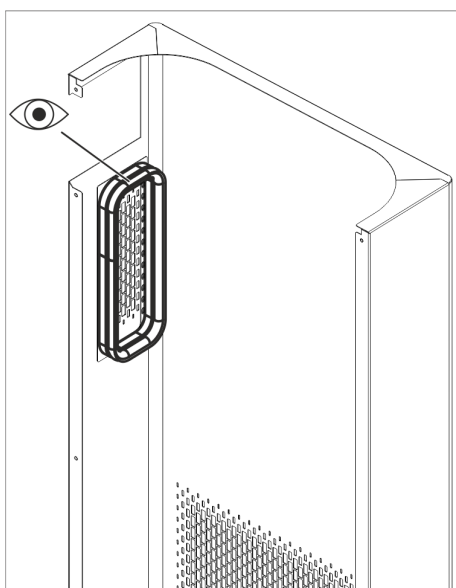


Fig. 80: Comprobación de la empaquetadura en la tubería de aire



¡ADVERTENCIA!
Daños mecánicos en el circuito de refrigerante

Quemadura, incendio

- Utilice materiales/herramientas adecuadas para limpiar el condensador (por ejemplo, cepillo suave, aspirador o aire comprimido).
- La carcasa solo puede abrirla personal especializado que esté formado en la manipulación de refrigerante inflamable.



¡ADVERTENCIA!
Manipulación incorrecta en el montaje del panel de la carcasa frontal

Incendio

- Compruebe si la empaquetadura en la tubería de aire presenta daños (consulte Fig. 80). Si encuentra daños, no ponga el equipo en funcionamiento y póngase en contacto con el servicio técnico de LAUDA.
- No cause daños en la empaquetadura de la tubería de aire durante el montaje.



¡ATENCIÓN!
Manipulación incorrecta en el desmontaje y montaje del panel de la carcasa frontal

Sobrecarga corporal

- El desmontaje y el montaje del panel de la carcasa frontal debe realizarse entre dos personas.

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.

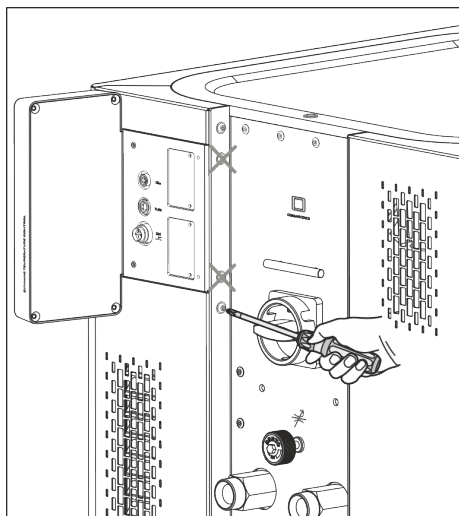


Fig. 81: Retirar el panel frontal

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.

7.5 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

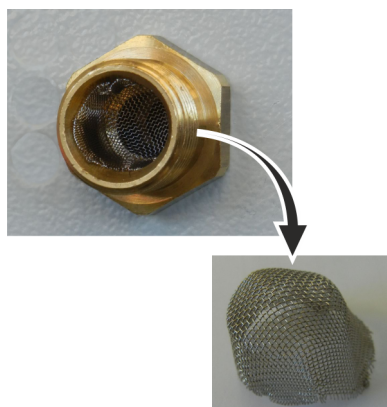


Fig. 82: Extracción del filtro

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

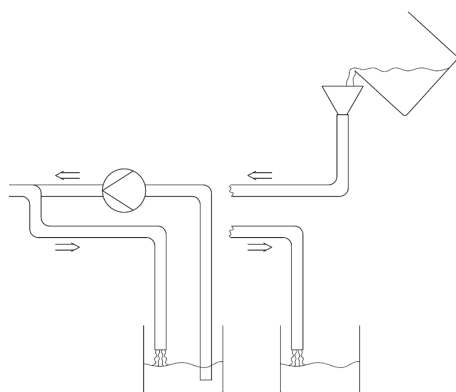


Fig. 83: Descalcificación

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

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 predefinido.

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.

7.6 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 $T_{Max/deposito}$. 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.

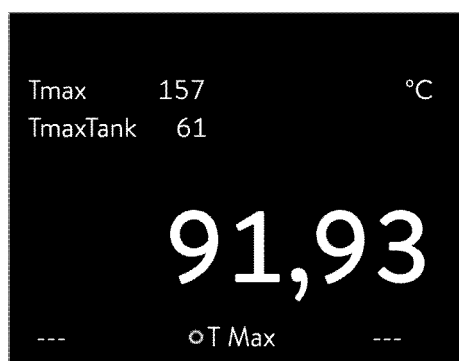


Fig. 84: Visualización de Tmax



Fig. 85: Introducción de Tmax

1. Presione la tecla T_{max} y manténgala presionada. Véase el Capítulo 6.4 «Ajuste del punto de desconexión por exceso de temperatura Tmax» en la página 89.
 - 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.

4. Con las teclas de flecha se puede ajustar un valor que se encuentra unos pocos °C por encima de la temperatura nominal T_{set} .



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.

7.7 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.



¡ADVERTENCIA!
El fallo de la protección de nivel inferior no se detecta

Quemadura, escaldadura, incendio

- Lleve a cabo las comprobaciones regulares de la protección de nivel inferior.



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

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.

7.8 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

Viscosidad

Contenido de agua

Punto de ebullición

Turbidez

Color

Olor

Aplicación

1. Deficiencia del punto de inflamación, por ejemplo, por envejecimiento y oxidación, impurezas y carga térmica.
2. El medio se vuelve más viscoso por la resinificación, por ejemplo, por oxidación.
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.
4. Disminución del punto de ebullición debido al craqueo (separación de las cadenas C-C en los hidrocarburos).
5. Aumento de sedimentos, materia en suspensión y partículas, por ejemplo, debido a reacciones térmicas y oxidación.
6. El medio se oscurece hasta volverse negro, por ejemplo, debido a la oxidación.
7. Olor, por ejemplo, a rancio, a quemado.
8. Deterioro general del rendimiento térmico.
Reducción de la estabilidad de temperatura alcanzable.

8 Subsanación de averías y reparación

8.1 Reparación

 ¡PELIGRO! Contacto con piezas bajo tensión o en movimiento	
	Descarga eléctrica
	● Antes de los trabajos de servicio y de reparación, apague el equipo y desenchufe el conector de red. ● Los trabajos de servicio y reparación deben ser llevados a cabo exclusivamente por personal técnico especializado.

 ¡PELIGRO! Manipulación incorrecta	
	Explosión, quemadura, incendio
	● Los trabajos de reparación y la eliminación de residuos solo puede llevarlos a cabo una persona cualificada certificada que cuente con formación para la manipulación de refrigerantes inflamables. ● La conservación solo puede llevarla a cabo una persona cualificada certificada por el fabricante con el fin de evitar el riesgo de una posible ignición debida al uso de piezas incorrectas o una mala conservación. ● Los componentes y piezas deben sustituirse por otros iguales.

8.2 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 8.3 «Alarmas» en la página 149.

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 12.5 «Contacto LAUDA» en la página 161.



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

8.3 Alarmas



Las alarmas se muestran en todas las pantallas utilizadas.

Tab. 43: 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
3	Exceso de temperatura	Exceso de temperatura (temperatura del baño/temperatura de avance > Tmax)	Dejar enfriar el equipo hasta $T < T_{max}$; 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

Código de alarma	Emisión	Descripción	Acción del usuario
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	Text 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") 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")	A.) Comprobación de la conexión del cable B.) Comprobación de la comunicación de la interfaz, ajuste del tiempo de espera en caso necesario 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 132
23	Text EtherCAT	Ningún valor real de la interfaz EtherCAT	Comprobar la conexión serie
24	Exceso de temperatura	Sobret temperatura en el recipiente de expansión ($T > T_{Max \text{ depósito}}$) Exceso de temperatura para equipos con superposición de presión ($T > T_{max_Return}$)	Dejar enfriar el equipo

Tab. 44: 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

8.4 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. 45: 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 T_{il} 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 T_{il}.
El equipo no calienta o calienta muy poco.	■ El límite de salida del controlador está activo ■ El valor del límite de temperatura T_{ih} 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 degasificación 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.
El grupo de refrigeración se pone en marcha varias veces seguidas.	–	■ Función normal (inicio especial), no requiere ninguna 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.

Fallo o mensaje	Posible causa	Posible 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 12.5 «Contacto LAUDA» en la página 161
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.

Fallo o mensaje	Posible causa	Posible solución
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 12.5 «Contacto LAUDA» en la página 161
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 12.5 «Contacto LAUDA» en la página 161.
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 X_p y T_n. Llevar a cabo la autoadaptación en el equipo. ■ Aumente el caudal a través de la aplicación. ■ Reduzca la carga.

9 Puesta fuera de servicio

9.1 Indicaciones para la puesta fuera de servicio

**¡AVISO!**
El circuito de agua de refrigeración resulta dañado por dilatación por congelación

Daños en el equipo, impacto ambiental

- Al poner el equipo fuera de servicio o en caso de peligro de congelación, vacíe el circuito de agua de refrigeración del grupo de refrigeración. Utilice aire comprimido o un aspirador de polvo industrial (resistente al agua). Haga circular aire comprimido a través del circuito de agua de refrigeración.

Puesta fuera de servicio

Equipo de protección:

- Gafas protectoras
- Guantes protectores
- Ropa protectora

Para evitar daños por almacenamiento, deben drenarse por completo todos los líquidos del equipo.

*Para equipos con válvula de agua de refrigeración, en el menú [Modo de llenado] hay un submenú con [Auto], [Abrir] y [Cerrar]. Para vaciar el circuito de agua de refrigeración, seleccione [Abrir].*

1. Purgue el líquido caloportador del equipo ➔ «Vaciar equipo» en la página 154.
2. En el caso de los equipos refrigerados por agua, purgue el agua de refrigeración del circuito de agua de refrigeración ➔ Capítulo 9.3 «Vaciado del circuito de agua de refrigeración» en la página 156.
3. Almacene el equipo, observe las temperaturas de almacenamiento ➔ Capítulo 13.1 «Generales» en la página 162.

9.2 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 36, ➔ Capítulo 10.4 «Eliminación del líquido caloportador y otros líquidos» en la página 158*

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.

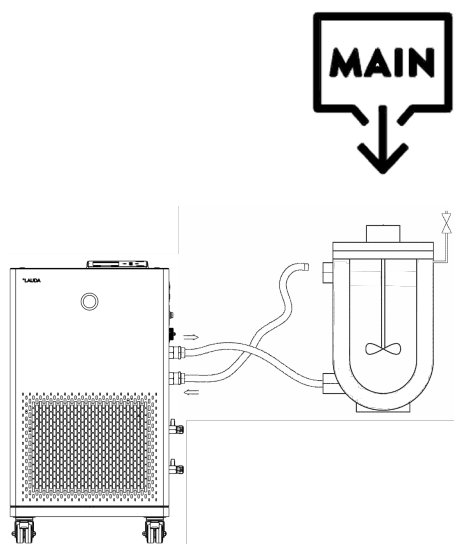


Fig. 86

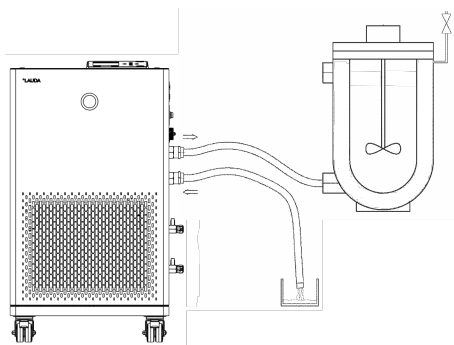


Fig. 87

Limpieza interna

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"). Hay dos racores de vaciado.
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.
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.

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).



¡ADVERTENCIA!
Peligro de daños en el evaporador

Incendio

- No utilice agua como líquido de limpieza.
- Seleccione el líquido conforme a la Tab. 46 «Líquidos de limpieza» en la página 156.

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. 46: Líquidos de limpieza

Líquido de limpieza adecuado	para el líquido caloportador
Etanol (disolvente) <i>Es imprescindible observar las medidas de seguridad pertinentes para la manipulación del etanol.</i>	Kryo 30
	Kryo 65
	Kryo 70 A
	Kryo 95
	Ultra 350

9.3 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 predefinido.
9. Vuelva a poner el filtro limpio en la entrada de agua.

10 Eliminación de residuos

10.1 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.

10.2 Desechar el refrigerante



¡PELIGRO!
Escape incontrolado de refrigerante

Explosión, quemadura, incendio

- No deseche ningún circuito de refrigeración que se encuentre bajo presión.
- La eliminación de residuos solo puede llevarla a cabo personal especializado certificado que cuente con formación en la manipulación de refrigerantes inflamables.

Personal: ☒ Personal especializado certificado



El tipo y el peso de llenado del refrigerante están indicados en la placa de características.

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

10.3 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).

10.4 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 36.
- Para el transporte a la eliminación, utilice los envases originales de los líquidos.

11 Accesorios

Los siguientes accesorios están disponibles para los equipos Integral IN.

Tab. 47: 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. 48: 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 (MID 80)	L003217
Unidad de llenado y vaciado (FD 50)	L003650, L004057, L004011, L004058

Consulte también nuestros folletos de accesorios para ver más accesorios.

12 Aspectos generales

12.1 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.

12.2 Modificaciones técnicas

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

12.3 Condiciones de garantía

LAUDA ofrece una garantía estándar del fabricante de 12 meses desde la fecha de compra para los termostatos de proceso Integral.

12.4 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 abaricable.
5. Busque estos archivos de software:
 - Lizenztexte_μTZ.txt
 - Lizenztexte_Qt.txt
 - GUF-Yocto-31.2-r8616-0.tar.zipHaga clic en la línea correspondiente del archivo para iniciar la descarga.
 - Se descarga el archivo.

12.5 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

13 Datos técnicos

13.1 Generales

Tab. 49: Especificaciones técnicas comunes

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 del aire	Humedad relativa máxima del aire del 80 % con temperaturas de hasta 31 °C, decreciente linealmente hasta una humedad relativa del aire máxima del 50 % con 40 °C	---
Fluctuaciones de la tensión de alimentación	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 Solo contaminación <u>no conductiva</u> , no obstante, puede producirse una conductividad temporal por condensación	---
Clase de protección para medios de servicio eléctrico: DIN EN 61140 (VDE 0140-1)	1	---
Clasificación según DIN 12876 Todos los equipos con identificación XT y XTW:	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 durante el funcionamiento	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

- Garantizar una ventilación y una purga de aire buenas
- Volumen espacial libre mínimo por kg de refrigerante conforme a DIN 378-1:
(consulte la cantidad de refrigerante en la placa de características o
↳ Capítulo 13.4 «Refrigerante y peso de llenado» en la página 167)

Tab. 50: Refrigerante y volumen espacial

Refrigerante	Volumen espacial por kg de refrigerante
R-290	132 m ³ /kg

Ejemplo: cantidad de refrigerante 0,47 kg de propano (R-290)

Tamaño mínimo del espacio = volumen espacial por kg de refrigerante x cantidad de refrigerante

$$\text{Tamaño mínimo del espacio} = 132 \text{ m}^3/\text{kg} \times 0,47 \text{ kg} = 62,1 \text{ m}^3$$

- Preste atención a que haya un volumen espacial mínimo. En caso de no alcanzar el nivel, es necesario tomar otras medidas como, por ejemplo, la instalación en la sala de máquinas o al aire libre o la carcasa ventilada.
- No debe haber fuentes de ignición cerca del equipo de termostatación.

Datos específicos del equipo

Tab. 51: Integral IN XT

	Unidad	IN 550 XT	IN 550 XTW	IN 750 XT
Margen ACC ①	°C	-50 – 220	-50 – 220	-45 – 220
Estabilidad de temperatura ②	K	±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	560 x 550 x 1325
Volumen de llenado				
- mínimo	l	4,8	4,8	4,8
- Máximo	l	17,2	17,2	17,2
Datos de la bomba 50/60 Hz				
- Presión de elevación máxima	bar	3,1	3,1	3,1
- Energía de elevación máxima	l/min	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
Nivel de intensidad acústica 50 Hz ③	dB(A)	65	60	65
Nivel de intensidad acústica 60 Hz ③	dB(A)	---	---	---
Peso	kg	175,5	181	175,5
Distancia del equipo al entorno				
- Por delante	mm	500	200	500
- Por detrás	mm	500	200	500

	Unidad	IN 550 XT	IN 550 XTW	IN 750 XT
- Por la derecha	mm	500	200	500
- Por la izquierda	mm	500	200	500

	Unidad	IN 950 XTW
Margen ACC ①	°C	-50 – 220
Estabilidad de temperatura ②	K	±0,05
Dimensiones del equipo anchura x profundidad x altura	mm	560 x 550 x 1325
Volumen de llenado		
- mínimo	l	4,8
- Máximo	l	17,2
Datos de la bomba 50/60 Hz		
- Presión de elevación máxima	bar	3,1
- Energía de elevación máxima	l/min	65,0
Rosca de conexión (exterior) avance/retroceso	mm	M30 x 1,5
Nivel de intensidad acústica 50 Hz ③	dB(A)	60
Nivel de intensidad acústica 60 Hz ③	dB(A)	---
Peso	kg	181
Distancia del equipo al entorno		
- Por delante	mm	200
- Por detrás	mm	200
- Por la derecha	mm	200
- Por la izquierda	mm	200

- ① - El margen ACC (Active Cooling Control) según DIN 12876 es el rango de temperatura de trabajo en caso de funcionamiento con grupo de refrigeración activo.
- ② - Estabilidad de temperatura determinada según la norma DIN 12876
- 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.

13.2 Potencia calorífica y suministro eléctrico

Si el consumo máximo de corriente está limitado  «Limitar el consumo de corriente» en la página 97, 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 IN XT

Tab. 52: Potencia calorífica, fuente de alimentación y consumo de corriente

	Unidad	IN 550 XT	IN 550 XTW	IN 750 XT
Potencia calorífica 400 V; 3/PE; 50 Hz	kW	8,0	8,0	8,0
Consumo de corriente	A	16,0	16,0	16,0

	Unidad	IN 950 XT
Potencia calorífica 400 V; 3/PE; 50 Hz	kW	8,0
Consumo de corriente	A	16,0

13.3 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 XT con grupo de refrigeración de una etapa refrigerado por aire

Tab. 53: Potencia de frío

	Unidad	IN 550 XT	IN 750 XT	Nivel bomba
Potencia de frío a 200 °C	kW	5,00	7,00	8
100 °C	kW	5,00	7,00	8
20 °C	kW	5,00	7,00	8
10 °C	kW	4,80	6,30	8
0 °C	kW	4,60	4,80	8
-10 °C	kW	3,30	3,60	8
-20 °C	kW	2,40	2,60	4
-30 °C	kW	1,50	1,70	4
-40 °C	kW	0,70	0,85	4
-50 °C	kW	0,30	0,40	2

Integral XT con grupo de refrigeración de una etapa refrigerado por agua

Tab. 54: Potencia de frío

	Unidad	IN 550 XTW	IN 950 XTW	Nivel bomba
Potencia de frío a (temperatura ambiente de 20 °C)				
200 °C	kW	5,80	9,00	8
100 °C	kW	5,80	9,00	8
20 °C	kW	5,80	9,00	8
10 °C	kW	5,80	7,80	8
0 °C	kW	5,40	5,80	8
-10 °C	kW	4,00	4,20	8
-20 °C	kW	2,80	3,00	4
-30 °C	kW	1,70	1,90	4
-40 °C	kW	0,75	0,95	4
-50 °C	kW	0,35	0,50	2
Consumo de agua de refrigeración	l/min	8,0	20,0	---
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	3,0	3,0	---
Diferencia de presión mínima del agua de refrigeración*	bar	0,8	0,8	---
Diferencia de presión máxima del agua de refrigeración	bar	10,0	10,0	---
Presión máxima del agua de refrigeración	bar	10,0	10,0	---

* solo se permite en caso de una temperatura del agua de refrigeración de hasta 20 °C

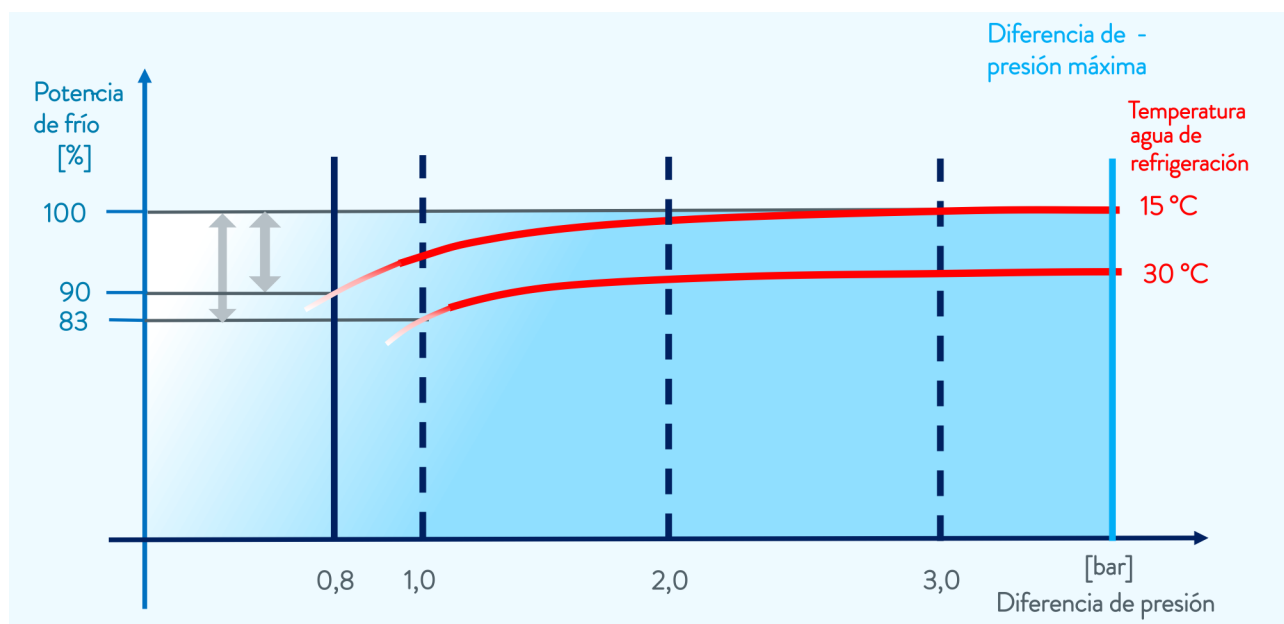


Fig. 88: Diferencia de presión del agua de refrigeración

13.4 Refrigerante y peso de llenado

Integral IN XT con grupo de refrigeración de una etapa

	Unidad	IN 550 XT	IN 550 XTW	IN 750 XT
Refrigerante	---	R-290	R-290	R-290
Peso máximo de llenado	kg	0,35	0,45	0,35
GWP _(100a) *	---	3	3	3
Equivalente de CO ₂	kg	1,05	1,35	1,05

	Unidad	IN 950 XTW
Refrigerante	---	R-290
Peso máximo de llenado	kg	0,45
GWP _(100a) *	---	3
Equivalente de CO ₂	kg	1,35



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

* Plazo de 100 años, según IPCC IV

13.5 Curvas características de las bombas

Etapas de la bomba 1 - 8, medida con agua

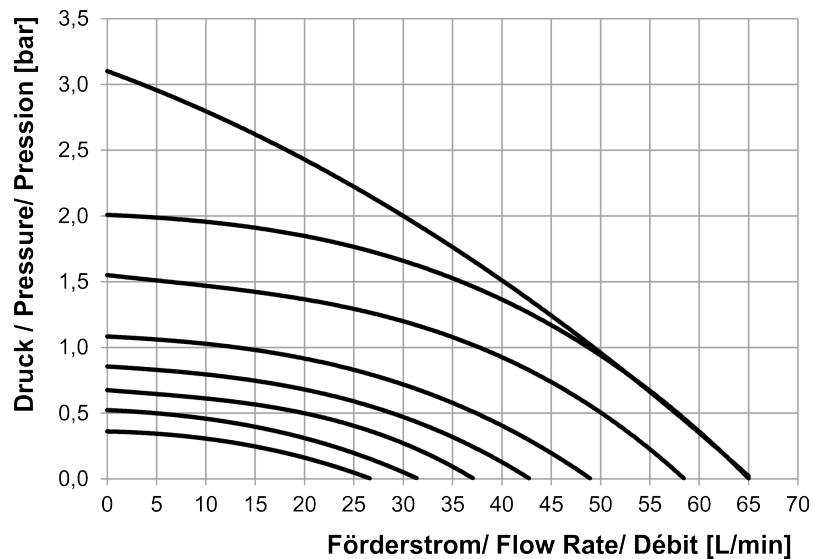


Fig. 89: todos los equipos $\leq$ que IN 950 XTW

Etapas de la bomba 1 - 8, medida con agua

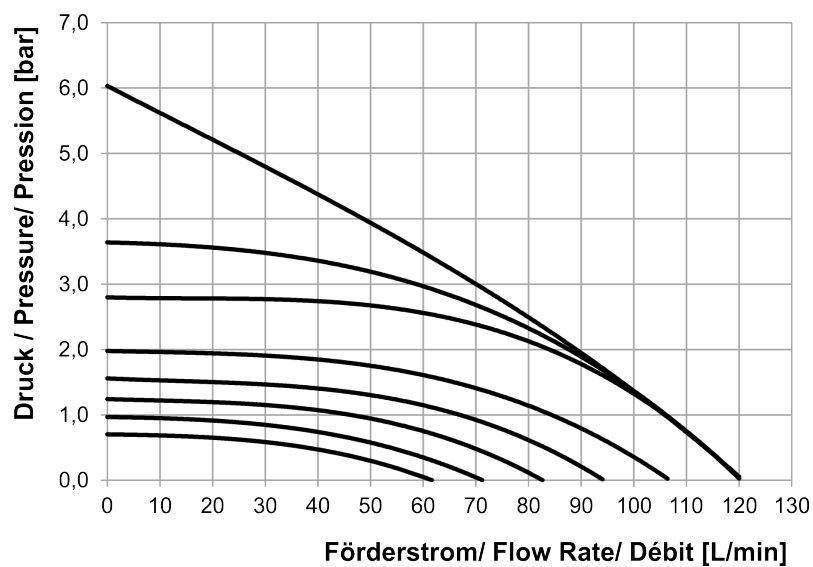
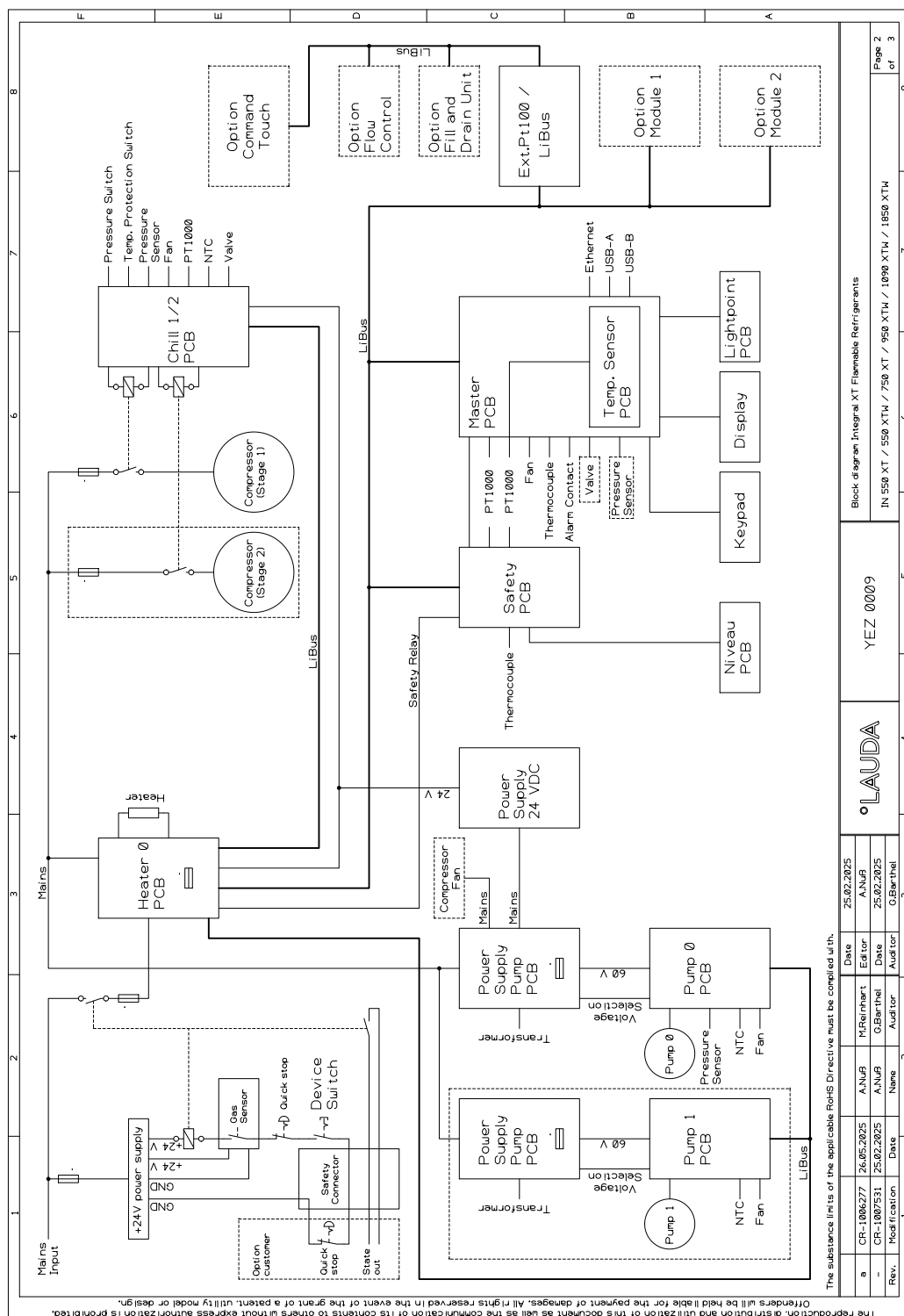


Fig. 90: IN 1850 XTW

13.6 Pantalla de esquema modular



14 Declaración de conformidad



DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD CE

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

Por la presente declaramos bajo nuestra exclusiva responsabilidad que las máquinas descritas a continuación

Línea de productos: Integral **Número de serie:** de S25000000 01

Tipos: IN 550 XT, IN 550 XTW, IN 750 XT, IN 950 XTW, IN 1850 XTW
(versiones con refrigerantes de clase de seguridad A3 según ISO 817)

cumplen todas las disposiciones pertinentes de las siguientes directivas y reglamentos de la UE debido a su diseño y construcción en la versión comercializada por nosotros:

Directiva sobre máquinas	2006/42/CE
Directiva sobre equipos a presión	2014/68/UE Módulo A2
Directiva CEM	2014/30/UE
Directiva RoHS	2011/65/UE junto con (UE) 2015/863

Se cumplen los objetivos de protección de la Ordenanza (o Directiva) de Máquinas con respecto a la seguridad eléctrica según el Anexo III (o Anexo I) apartado 1.5.1 con conformidad a la Directiva de Baja Tensión 2014/35/UE.

Organismo notificado conforme a la Directiva sobre equipos a presión:

BUREAU VERITAS SERVICES SAS

Dirección: 4, Place des Saisons, 92400 COURBEVOIE, Francia

Número del organismo notificado: 0062

Lista de componentes de los conjuntos: Véase el apéndice.

Normas aplicadas (se indica entre paréntesis la fecha de publicación en el Diario Oficial de la Unión Europea, si procede):

- EN ISO 12100:2010 (exp. 08.04.2011)
- EN 61010-1:2010/A1:2019/AC:2019-04 (exp. 30.11.2020)
- EN 61326-1:2021
- EN 61326-3-1:2017
- EN IEC 61010-2-010:2020 (exp. 22.06.2021)
- EN 378-2:2016 (exp. 09.06.2017)

Representante autorizado para la elaboración de la documentación técnica:

Dr. Jürgen Dirscherl, Director de Investigación y Desarrollo

Firmado por y en nombre de: LAUDA DR. R. WOBSE GMBH & CO. KG



Lauda-Königshofen, 17 de junio de 2025

Dr. Alexander Dinger,
Jefe de Gestión de Calidad y Medio Ambiente

Anexo a la declaración CE de conformidad con la Directiva 2014/68/UE sobre equipos a presión :

Lista de los componentes del conjunto.

Circuito del medio de transferencia de calor :

Art. 4 párr. 3

Circuito de agua de refrigeración:

Art. 4 párr. 3

Circuito de refrigeración HD:

Designación del componente (equipo a presión)	Fabricante	Grupo de fluidos	PS [bar]	Volumen [l] / DN	Categoría	Procedimiento de evaluación	TS min [°C]
Material/tipo		Condición					TS máx. [°C]
Presostato	Johnson Controls	Grupo de fluidos 1	23,5	-	Cat. IV	Módulo B+D	-53
		Gas					135

Circuito de refrigeración ND:

Designación del componente (equipo a presión)	Fabricante	Grupo de fluidos	PS [bar]	Volumen [l] / DN	Categoría	Procedimiento de evaluación	TS min [°C]
Material/tipo		Condición					TS máx. [°C]
Compresor	Copeland	Grupo de fluidos 1	14	4,3	Cat. II	Módulo A2	-35
ZB20-KCU		Gas					50

15 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. WOBSEER 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 Glosario

Cliente DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol Client)

Un cliente DHCP permite integrar automáticamente la interfaz Ethernet en una red ya existente. Gracias a ello deja de ser necesario integrar manualmente la interfaz en la red existente.

Dirección IP (Internet Protocol Address)

Cada uno de los equipos de una red de datos necesita una dirección con la que se le pueda identificar de manera unívoca. Solo así se puede asegurar, por ejemplo, que el flujo de datos llegue hasta el equipo correcto. Cuando se efectúa una llamada a una página de internet, el navegador siempre transmite también la dirección IP de su equipo. Ello se debe a que esta es la única manera de que el servidor web sepa a dónde debe enviar el paquete de datos deseado. El protocolo de internet (Internet Protocol, IP) es un estándar de red de amplia difusión que especifica cómo se debe intercambiar la información.

Dirección IP local

La dirección IP local es la dirección de la interfaz Ethernet en la red local. Esta dirección permite acceder a la interfaz Ethernet en la red local. Si el cliente DHCP está desactivado, es preciso configurar manualmente la dirección IP local y la máscara local. Para llevar a cabo este ajuste manual, póngase en contacto previamente con su departamento de TI.

Interfaz de proceso

En los equipos de termorregulación de LAUDA, la interfaz de proceso es la que permite el control o la supervisión del equipo de termorregulación a través de Ethernet mediante el uso del juego de comandos de interfaz de LAUDA.

IP automática

IP automática es un procedimiento estandarizado mediante el cual dos o más participantes se ponen de acuerdo sobre una misma configuración de red.

MAC (Media Access Control)

El Media Access Control es una dirección de hardware prácticamente única en el mundo, que sirve para identificar el equipo de manera inequívoca en una red Ethernet.

Máscara local

Las máscaras locales (de subred) se emplean para adaptar con flexibilidad la estricta clasificación de las direcciones IP en las redes y en los ordenadores a las circunstancias reales.

NTP (Network Time Protocol)

El Network Time Protocol es un estándar de sincronización de la hora y la fecha en las redes.

Puerta de enlace

Se utiliza una puerta de enlace para intercomunicar redes diferentes. En este campo se especifica una dirección IP mediante la cual se puede acceder a una puerta de enlace en la red local.

Puerto

Un puerto es un número que se utiliza para establecer la comunicación entre dos participantes de una red. El puerto es una parte de la dirección de red. El puerto para la interfaz Ethernet se puede utilizar del rango habilitado "Dynamic Ports". Este va de 49152 a 65535.

Servidor DNS (Domain Name Service Server)

El servicio de nombres de dominio (Domain Name Service, DNS) es una base de datos en la que se guarda principalmente información sobre nombres y direcciones IP de ordenadores. Un DNS permite, p. ej., relacionar una dirección de la web o una URL (Uniform Resource Locator) con una dirección IP. A la interfaz Ethernet se le indica la dirección IP del servidor DNS disponible en la red conectada.

TCP (Transmission Control Protocol)

Este protocolo de red define cómo deben intercambiarse los datos entre los componentes de la red.

Versión IP

Proporciona información sobre el estándar de internet: IPv4 o IPv6.

Un ejemplo conocido de dirección IP es 192.168.0.1. Esta dirección presenta la estructura propia del estándar IPv4: cuatro cifras en el rango de 0 a 255, con cada cifra separada de la siguiente por un punto. No obstante, este sistema tan solo permite representar un número limitado de combinaciones.

De ahí que haya direcciones IP cuya estructura está basada en la versión 6 del estándar (IPv6). Se distinguen porque están formadas por ocho bloques de caracteres que incluyen tanto números como letras, como en este ejemplo: fe80:0010:0000:0000:0000:0000:0000:0001. Dado que resulta algo difícil de ver con claridad, una cadena larga de ceros se puede sustituir por el carácter de dos puntos. Así pues, la forma abreviada de la dirección IPv6 del ejemplo tendría el aspecto siguiente: fe80:0010::1.

17 Índice

A

Accesorios	159
De serie	19
Módulos	159
Advertencia	148
Descripción	149
Agua de refrigeración	
Ajuste	41
Conectar	41
Indicaciones de conexión	41
Presión	41, 166
Requisitos	38
Temperatura	41, 166
Ajustar el brillo de la pantalla	95
Ajustar la luminosidad (pantalla)	95
Ajuste	
Definición del límite de salida del controlador	90
Ajuste de la hora	115
Ajuste del consumo de corriente	97
Ajuste del volumen (señales acústicas)	95
Alarma	148
Códigos	151
Descripción	149
Año de construcción	25
Aparato	
Desechar (embalaje)	158
Aparatos de protección (individual, vista general)	15
Aparatos de protección individual (vista general)	15
Aplicación	
conectar	33
Auto-comienzo	
Activar	96
Desactivar	96

B

Barra de estado (pantalla)	63
Barra de softkeys (pantalla)	63
bloquear	
Teclas	94

Bloqueo de las funciones de entrada	94
Bloqueo de teclas de manejo	94
Bomba	
Ajuste del nivel	77
Ajuste del nivel de capacidad volumétrica	77
Ajuste del nivel de potencia	77
Bomba de barril	74
Bomba de presión	74

C

Calefacción	
Limitación	93
Calibración (temperatura real)	
Fijar	97
Calibración de fábrica	97
Cambiar	
Señales acústicas	95
Cambio	
líquido caloportador	155
Capacitación del personal (vista general)	15
Categoría de emisiones	10
Certificado	
CA	128
Descarga	128
Circuito de agua de refrigeración	
Vaciado	143, 156
Código	
Alarmas	151
Comandos de escritura	54
Comandos de lectura	49
Compensación del tiempo de inactividad	91
Compensar (temperatura real)	
Calibración	97
Comprobar	
Líquido caloportador	146
Protección contra exceso de temperatura	144
Protección de nivel inferior	145
Tmax	144
Conexión	61
Configurar salida de alarma	41

Consultar los datos de configuración (equipo)	101
Consumidor	
conectar	33
Consumidor externo	
conectar	33
Contacto	161
Control de presión	77
Control externo	
Definición de la compensación del valor nominal . . .	89
Control variable	
activar	122
Cookies	129
Copyright	160
Corrección límites	121
Corte de energía	96
Cracken	90
Curva característica de la bomba	169

D

Datos técnicos	162
Curva característica de la bomba	169
Derechos de autor	160
Derivación	
interno	77
Descalcificación	143
Desechar	
Embalaje	158
Refrigerante	158
Desechar el refrigerante	158
Desembalaje	19
Desgasificación	
Aire comprimido	75
Automática	75
Gas inerte	75
Modo	75
Determinación del idioma (pantalla)	97
Determinación del idioma del menú	97
DIN EN 378-1	12

E

Eliminar	
Etanol	158

Líquido	158
Embalaje	
Desechar	158
Emplazamiento	
Equipo	30
Enfriamiento	
sin contra-calentamiento	93
Equipo	
Conexión	61
Consultar datos	101
Descontaminación	140
Desembalaje	19
Eliminación (refrigerante)	158
Emplazamiento	30
Estructura	22
Leer la memoria	101
Limpiar condensadores (refrigerado por aire)	141
Limpieza	140
Llenado	72, 73
Vaciado	154
Visualizar el número de serie	102
Equivalente de CO2	168
Error	148
Descripción	149
Leer la memoria	101
Establecimiento de la fuente de alimentación	60
Establecimiento del suministro de corriente	60
Estrangulamiento	77
Estructura	
Equipo	22
Ethernet	
Ajustar	43

F

Fluido	70
Función de rampa	110
Funciones de la interfaz	
Comandos de escritura	54
Comandos de lectura	49

G

Ganancia	121
--------------------	-----

Garantía	160	líquido caloportador	
GNU	160	Cambio	155
Gráfico		Eliminar	158
Ventana (estructura)	67	Líquido caloportador	
Grupo de refrigeración		Comprobar	146
Ajustar	93	Eliminar	154
De una etapa	165, 167	Hoja de datos de seguridad	37
Grupo de refrigeración de una etapa	167	Llenar	72, 73
GWP	168		
H		M	
Hoja de datos de seguridad		Mal uso	11
Descarga	37	Manguera	31
Líquido caloportador	37	Manguera metálica ondulada	31
HyperTerminal	45	Mantenimiento	
I		Intervalos	139
ID	128	Marcha de adaptación	115
Inicio		Mensajes de error	58
Segmento	106	MID	91
Instrucciones de seguridad	7	MIT	160
Interrupción en el suministro eléctrico	96	Modificar los parámetros de regulación	
Introducir		Cambiar	122
Temperatura	66	Módulos	
IP	128	Accesorios	159
K		Mostrar	
Keep-Alive	124	Valores de temperatura	96
Kpe	121	Motor de corriente trifásica	
L		Sentido de giro	60
LAUDA.LIVE		N	
Acceso	130	Nube	130
Nube	130	Número de serie	25, 128
Leer la memoria (errores)	101	O	
Limitación		Observador	124
Calefacción	93	Operario	124
Limitación de corrección	118, 121	Optimización del programa	
Limpiar		Explicación	103
Limpieza del condensador	141	OUT	
Limpieza	140	Contacto	41
Líquido		P	
Eliminar	158	Pantalla	95
		Barra de estado (estructura)	63

Barra de softkeys	63
Temperatura real	63
Ventana básica (estructura)	63
Parámetros de fábrica	
Refrigeración	93
Parámetros de regulación	
Establecer la limitación de corrección	122
Externo (vista general)	121
Interno (vista general)	120
Parámetros fábrica	
Restablecer	99, 100
Permisos de escritura	124
Permisos de lectura	124
Placa de características	22
Potencia calorífica	
reducir	90
Programa	
Crear	108
Editar	108
Ejemplo	103
Programa terminal	45
Prop_E	121
Protección contra exceso de temperatura	
Definición	17
Protección de nivel inferior	
Comprobar	145
Definición	17
Punto de desconexión por exceso de temperatura	
Ajustar	89
Punto luminoso	63
R	
Rango proporcional	118, 120, 121
Refrigerante	
inflamable	12
Peso de llenado	168
Volumen de relleno	168
Regulador de paso continuo	91
Reparación	148
Resistencia a interferencias	10
Réticula temporal	48

S

Safe Mode	
Activado	132
Habilitar	132
Segmento	
Inicio	106
Segmentos	108
Señal acústica (ajuste)	95
Servicio posventa	161
Símbolo	
Nube	130

T

Td	118, 120
Tde	121
Temperatura	
Introducir	66
Temperatura máxima	144
Temperatura real (pantalla)	63
Textos de la licencia	160
Tiempo de acción derivativa	121
Tiempo de amortiguación	118, 120, 121
Tiempo de reajuste	118, 120, 121
Tiempo de retención	118, 120
Tih, Til	93
Til, Tih	93
Tmax	
Ajustar	89
Comprobar	144
TMax depósito	89
Tn	118, 120
Tne	121
Tv	118, 120
Tve	121

U

USB	27
Uso previsto	11

V

Vaciado	
Circuito de agua de refrigeración	143, 156
Equipo	154

Valores límite (temperatura)	
ajuste	93
Valores límites	
ajuste	93
Ventana básica	
Estructura	63
INICIO	63
PARADA	63
Ventana de introducción de datos	
Estructura	66
Introducir valor	66
Seleccionar opciones	66
Versión (software)	102
Versión de software	102
Versión HW	102
Visualizar el número de serie (equipo)	102
X	
Xp	118, 120
Xpf	121
Z	
Zona horaria	115

Fabricante:

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

Téléphone: +49 (0)9343 503-0

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