

# **Manual Xe instrucciones**

**ϕhY[ fU`H**

**T 1200 (W), T 2200 (W), T 4600 (W), T 7000 (W), T 10000 (W)**

**Hermostatos de processo**



## Manual de instrucciones

### **INTEGRAL T**

Termostatos de proceso  
T 1200 (W), T 2200 (W),  
T 4600 (W), T 7000 (W), T 10000 (W)

Traducción del manual de instrucciones original  
Edición 01/2019 k  
Reemplaza la edición 05/2017 j

Lea estas instrucciones antes de comenzar cualquier trabajo.  
YAWS0026

LAUDA DR. R. WOBSE R GMBH & CO. KG  
Pfarrstraße 41/43  
97922 Lauda-Königshofen  
Alemania  
Teléfono: +49 (0)9343 503-0  
Fax: +49 (0)9343 503-222  
Correo electrónico [info@lauda.de](mailto:info@lauda.de)  
Internet <http://www.lauda.de>



## Indicaciones de seguridad previas



Antes de empezar a manejar el equipo, lea con detenimiento todas las instrucciones e indicaciones de seguridad. Si tiene alguna pregunta, no dude en llamarnos.

Siga las instrucciones relativas a la instalación, manejo, etc.; solo así se puede descartar una manipulación incorrecta del equipo y conservar la cobertura de la garantía en toda su extensión.

- Transportar el equipo cuidadosamente. No se permite en ningún caso que el equipo vuelque ni que quede cabeza abajo.
- El equipo y sus componentes internos pueden resultar dañados:
  - por una caída,
  - por una sacudida.
- Solo se permite hacer funcionar el equipo a personal que haya sido debidamente instruido.
- No hacer funcionar el equipo en ningún caso sin líquido caloportador.
- No poner el equipo en marcha si:
  - está dañado o presenta alguna fuga,
  - el cable de alimentación está dañado.
- Desconectar el equipo y desenchufar el conector de red en los casos siguientes:
  - si se llevan a cabo trabajos de servicio y reparación,
  - si se traslada el equipo.
- Vaciar el equipo antes de moverlo.
- Los trabajos de servicio y reparación deben ser llevados a cabo exclusivamente por personal técnico especializado.

El manual de instrucciones contiene indicaciones de seguridad adicionales identificadas con un triángulo que contiene un signo de exclamación. Leer con detenimiento las instrucciones y seguirlas. Su incumplimiento puede conllevar consecuencias significativas, p. ej., daños en el equipo, daños materiales o lesiones.

Quedan reservadas las modificaciones técnicas.

### Índice

<b>1</b>	<b>INDICACIONES DE SEGURIDAD.....</b>	<b>9</b>
1.1	INSTRUCCIONES GENERALES DE SEGURIDAD .....	9
1.2	OTRAS INDICACIONES DE SEGURIDAD .....	9
1.3	CONFORMIDAD DE LA UE .....	11
<b>2</b>	<b>INSTRUCCIONES BREVES.....</b>	<b>12</b>
<b>3</b>	<b>ELEMENTOS DE MANEJO Y FUNCIONAMIENTO .....</b>	<b>14</b>
<b>4</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO .....</b>	<b>15</b>
4.1	CONDICIONES AMBIENTALES.....	15
4.2	TIPOS DE APARATOS .....	15
4.3	PRINCIPIO BÁSICO.....	15
4.4	BAÑO Y BOMBA.....	16
4.5	MATERIAL.....	16
4.6	GRUPO FRIGORÍFICO.....	16
4.7	UNIDAD DE CONTROL, REGULACIÓN Y CIRCUITO DE SEGURIDAD.....	17
4.8	INTERFACES .....	18
4.9	OPCIONES.....	19
4.9.1	<i>Opción de ampliación del rango de temperatura a 150 °C.....</i>	<i>19</i>
4.9.2	<i>Opción de bomba reforzada.....</i>	<i>19</i>
4.9.3	<i>Opción de controlador de paso continuo .....</i>	<i>19</i>
4.9.4	<i>Opción de bomba de baja presión .....</i>	<i>19</i>
<b>5</b>	<b>DESEMBALAJE .....</b>	<b>20</b>
<b>6</b>	<b>PREPARATIVOS .....</b>	<b>21</b>
6.1	ENSAMBLAJE E INSTALACIÓN .....	21
6.2	LLENADO Y CONEXIÓN DE CONSUMIDORES EXTERNOS .....	23
6.3	VACIADO .....	24
6.4	LÍQUIDOS CALOPORTADORES Y MANGUERAS .....	25
<b>7</b>	<b>PUESTA EN SERVICIO.....</b>	<b>29</b>
7.1	FUENTE DE ALIMENTACIÓN .....	29
7.2	CONEXIÓN.....	29
7.3	FUNCIONES DE LAS TECLAS.....	32
7.3.1	<i>Generales.....</i>	<i>32</i>
7.3.2	<i>Bloqueo de las teclas (KEY) .....</i>	<i>32</i>
7.4	PANTALLA DE CRISTAL LÍQUIDO.....	34
7.5	NIVEL 0 (MENÚ BÁSICO) Y NIVEL 1.....	35
7.5.1	<i>Ajuste del valor nominal (nivel 0).....</i>	<i>36</i>
7.5.2	<i>Visualización del valor real externo .....</i>	<i>36</i>
7.5.3	<i>Indicador de presión.....</i>	<i>37</i>
7.5.4	<i>Menú . . .....</i>	<i>37</i>
7.6	NIVEL 1 .....	38

7.6.1	<i>Standby (CONECTADO)</i> .....	38
7.6.2	<i>Regulación externa (CON)</i> .....	38
7.6.3	<i>Nivel de programador (PGM)</i> .....	39
7.6.3.1	Ejemplo de programa.....	40
7.6.3.2	Estructura del menú.....	40
7.6.3.3	Selección de programa y arranque.....	41
7.6.3.4	Finalización, detención y continuación del programa.....	42
7.6.3.5	Submenú INFO.....	44
7.6.3.6	Submenú Edición.....	45
7.6.4	<i>Nivel de parámetros (PARA)</i> .....	54
7.6.4.1	Parámetros de la interfaz serie/mando a distancia.....	55
7.6.4.2	Arranque manual/arranque automático.....	56
7.6.4.3	Limitación de la temperatura de avance.....	57
7.6.4.4	Función de contacto neutro.....	58
7.6.4.5	Contacto de banda de tolerancia.....	58
7.6.4.6	Calibración del sensor de medición (CAL).....	58
7.6.4.7	Ajuste del valor básico (DEFAULT).....	60
7.6.4.8	Fin del menú «Parámetros».....	60
7.6.5	<i>Nivel de la interfaz analógica (ANA)</i> .....	61
7.6.5.1	Submenú Entradas analógicas.....	65
7.6.5.2	Submenú Salidas analógicas.....	68
7.6.5.3	Submenú Calibración (ANA).....	71
7.6.6	<i>Nivel de parámetros de regulación</i> .....	75
7.7	INTERFACES SERIE RS 232 Y RS 485.....	79
7.7.1	<i>Interfaz RS 232</i> .....	79
7.7.2	<i>Interfaz RS 485</i> .....	80
7.7.3	<i>Comandos de escritura (especificación de datos para los termostatos)</i> .....	82
7.7.4	<i>Comandos de lectura (solicitud de datos de los termostatos)</i> .....	83
7.7.5	<i>Avisos de error</i> .....	85
7.7.6	<i>Software controlador para LABVIEW®</i> .....	85
7.8	FUNCIONES DE ADVERTENCIA Y SEGURIDAD.....	86
7.8.1	<i>Protección contra exceso de temperatura y comprobación</i> .....	86
7.8.2	<i>Protección de nivel inferior y comprobación</i> .....	87
7.8.3	<i>Supervisión del motor de la bomba</i> .....	88
7.8.4	<i>Presión del refrigerante</i> .....	88
7.8.5	<i>Conexión del contacto neutro «Avería general» 12N (Alarm out)</i> .....	89
7.8.6	<i>Otros mensajes de error</i> .....	89
<b>8</b>	<b>MANTENIMIENTO</b> .....	<b>91</b>
8.1	LIMPIEZA.....	91
8.2	MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN.....	91
8.3	INTERVALOS DE MANTENIMIENTO.....	92
8.4	COMPROBACIÓN DEL LÍQUIDO CALOPORTADOR.....	92
8.5	INTERRUPTORES DE PROTECCIÓN Y FUSIBLES.....	93
8.5.1	<i>Desmontaje de la unidad de control</i> .....	95
8.6	MANTENIMIENTO DE LA MÁQUINA FRIGORÍFICA.....	96
8.6.1	<i>Condensador refrigerado por aire</i> .....	96

---

8.6.2	Condensador refrigerado por agua.....	96
8.6.3	Descalcificación del circuito de agua de refrigeración.....	97
8.7	INDICACIÓN RELATIVA A LA ELIMINACIÓN DE RESIDUOS .....	98
8.8	SERVICIO TÉCNICO Y PEDIDOS DE PIEZAS DE RECAMBIO.....	98
<b>9</b>	<b>DATOS TÉCNICOS .....</b>	<b>99</b>
<b>10</b>	<b>ACCESORIOS .....</b>	<b>105</b>

### Símbolos especiales:



Precaución: Este símbolo se usa cuando una manipulación incorrecta puede dar lugar a lesiones.



Indicación: Este símbolo llama la atención sobre algo especial. En determinadas circunstancias también señala un peligro.



Referencia Indica la existencia de información adicional en otros capítulos.

## 1 Indicaciones de seguridad

### 1.1 Instrucciones generales de seguridad

Los termostatos de proceso de LAUDA sirven para calentar, enfriar o bombear líquidos conforme al uso previsto. En consecuencia, se pueden generar situaciones peligrosas por alta o baja temperatura, fuego y sobrepresión, así como los peligros generales derivados del uso de la energía eléctrica.

El usuario está ampliamente protegido por la aplicación de las normas correspondientes.

La naturaleza de la sustancia cuya temperatura se desee regular puede dar lugar a otras fuentes de peligro, p. ej., si se traspasan al alza o a la baja ciertos umbrales de temperatura o en caso de reacción con el líquido caloportador por rotura del recipiente del producto.

No resulta posible recoger todas las posibilidades. Estas quedan en gran parte al criterio del explotador, así como bajo su responsabilidad.



Los equipos se deben utilizar exclusivamente para el uso previsto, tal como y se describe en este manual de instrucciones. Forma parte del uso previsto que solo esté autorizado a hacer funcionar los equipos el personal especializado debidamente instruido.

Estos equipos no están concebidos para el uso en entornos sanitarios facultativos conforme a las normas DIN EN 60601-1 e IEC 601-1.

### 1.2 Otras indicaciones de seguridad

- Funcionamiento con agua como líquido caloportador (⇒ 6.4).
- Los equipos se deben enchufar exclusivamente en conectores de red con toma de tierra.
- Si la temperatura de funcionamiento es elevada, algunas piezas de las conexiones de mangueras y de las aplicaciones conectadas pueden alcanzar temperaturas superficiales superiores a 70 °C. Precaución en caso de contacto.
- Usar mangueras apropiadas (⇒ 6.4).
- Asegurar las mangueras de manera que no puedan resbalar; usar para ello abrazaderas para manguera. Evitar que las mangueras se doblen.
- Comprobar cada cierto tiempo si las mangueras presentan fatiga del material.
- Se debe evitar que las mangueras de caloportador y demás piezas calientes toquen el cable de alimentación.
- Con la rotura de la manguera, pueden escaparse fluidos calientes que podrían suponer un peligro para personas y materiales.
- Tener en cuenta la dilatación térmica de los aceites de regulación de temperatura a medida que aumenta la temperatura del baño.
- Según el líquido caloportador y el modo de funcionamiento empleados, se pueden generar vapores tóxicos. Se debe disponer de un sistema de aspiración de capacidad suficiente.
- Si se cambia de líquido caloportador y se pasa del agua a un caloportador para temperaturas superiores a 100 °C, es preciso eliminar a conciencia todos los restos de agua, incluidos los de las mangueras y los consumidores; de lo contrario, → peligro de quemadura por retardo de ebullición.

- Desenchufar el conector de red antes de limpiar o mover el termostato o de efectuar trabajos de mantenimiento en este.
- Las reparaciones se deben encomendar exclusivamente a personal técnico especializado.
- Se deben tener en cuenta las normativas aplicables relativas al funcionamiento de las instalaciones que requieren supervisión y a la seguridad laboral. En Alemania se encuentran entre estas el reglamento sobre seguridad operativa («Betriebssicherheitsverordnung», BetrSichV) y las normas de prevención de accidentes «Sistemas de refrigeración, bombas de calor y dispositivos de enfriamiento» (BGV D4) e «Instalaciones eléctricas y material eléctrico» (BGV A2).
- En condiciones normales, los valores de la estabilidad de temperatura y de la precisión de la indicación son válidos conforme a la norma DIN 12876. En ciertos casos especiales, los campos electromagnéticos de alta frecuencia pueden dar lugar a valores desfavorables. No obstante, la seguridad no resulta afectada.

Clasificación conforme a las exigencias CEM de la norma DIN EN 61326-1			
Equipo	Resistencia a interferencias	Categoría de emisiones	Fuente de alimentación del cliente
Termostato de proceso Integral T, equipos monofásicos y trifásicos	Tipo 2 conforme a DIN EN 61326-1	Categoría de emisiones B según CISPR 11	sólo para la UE Valor de acometida $\geq 100$ A
Termostato de proceso Integral T, equipos monofásicos y trifásicos	Tipo 2 conforme a DIN EN 61326-1	Categoría de emisiones B según CISPR 11	el resto del mundo (excepto la UE) sin restricciones

Válido para equipos refrigerados por agua:

- Si el agua de refrigeración no es de la calidad apropiada, existe el peligro de que el circuito de agua de refrigeración sufra corrosión ( $\Rightarrow$  6.4).
- 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 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.

## 1.3 Conformidad de la UE

### Conformidad de la UE



El equipo cumple los requisitos básicos de seguridad y de salud de las directivas mencionadas a continuación.

- Directiva de máquinas 2006/42/CE

- Directiva de CEM 2014/30/UE

LAUDA DR. R. WOBSE GMBH & CO. KG – Pfarrstraße 41/43 –  
97922 Lauda-Königshofen – Alemania



El equipo no está cubierto por la directiva de equipos a presión 2014/68/UE, ya que este se clasifica como máximo en la categoría 1 y queda cubierto por la directiva de máquinas.

### 2 Instrucciones breves



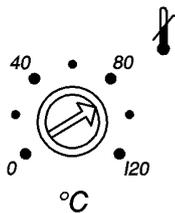
Estas instrucciones breves tienen por objeto facilitarle un acceso rápido al manejo del equipo. No obstante, a fin de que el funcionamiento de los termostatos sea seguro, es imprescindible leer detenidamente el manual completo y tener en cuenta las indicaciones de seguridad que figuran en este.

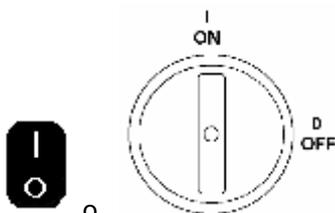
1. Montar y completar el equipo (⇒ capítulo 6.1).  
No se permite en ningún caso que el equipo vuelque ni que quede cabeza abajo.  
Tener en cuenta la conexión de los elementos de unión de mangueras (⇒ capítulo 6.2 y 6.4).
2. Llenar el equipo con el líquido caloportador correspondiente (⇒ capítulo 6.4). Los equipos están concebidos para el funcionamiento con líquidos no inflamables e inflamables conforme a la norma EN 61010-2-010. → Tener en cuenta el nivel de llenado. (⇒ capítulo 6.2).



En los equipos T 4600 (W), T 7000 (W) y T 10000 (W), no usar agua pura sino una mezcla de agua y glicol (al menos 70 % : 30 %) o Kryto 30.

3. Enchufar el equipo exclusivamente en tomas de corriente que dispongan de conductor protector. Comparar los datos de la tensión de alimentación con los indicados en la placa de características.

4.  Ajustar el punto de desconexión por exceso de temperatura a un valor que sea notablemente superior a la temperatura ambiente (⇒ capítulo 7.8.1).

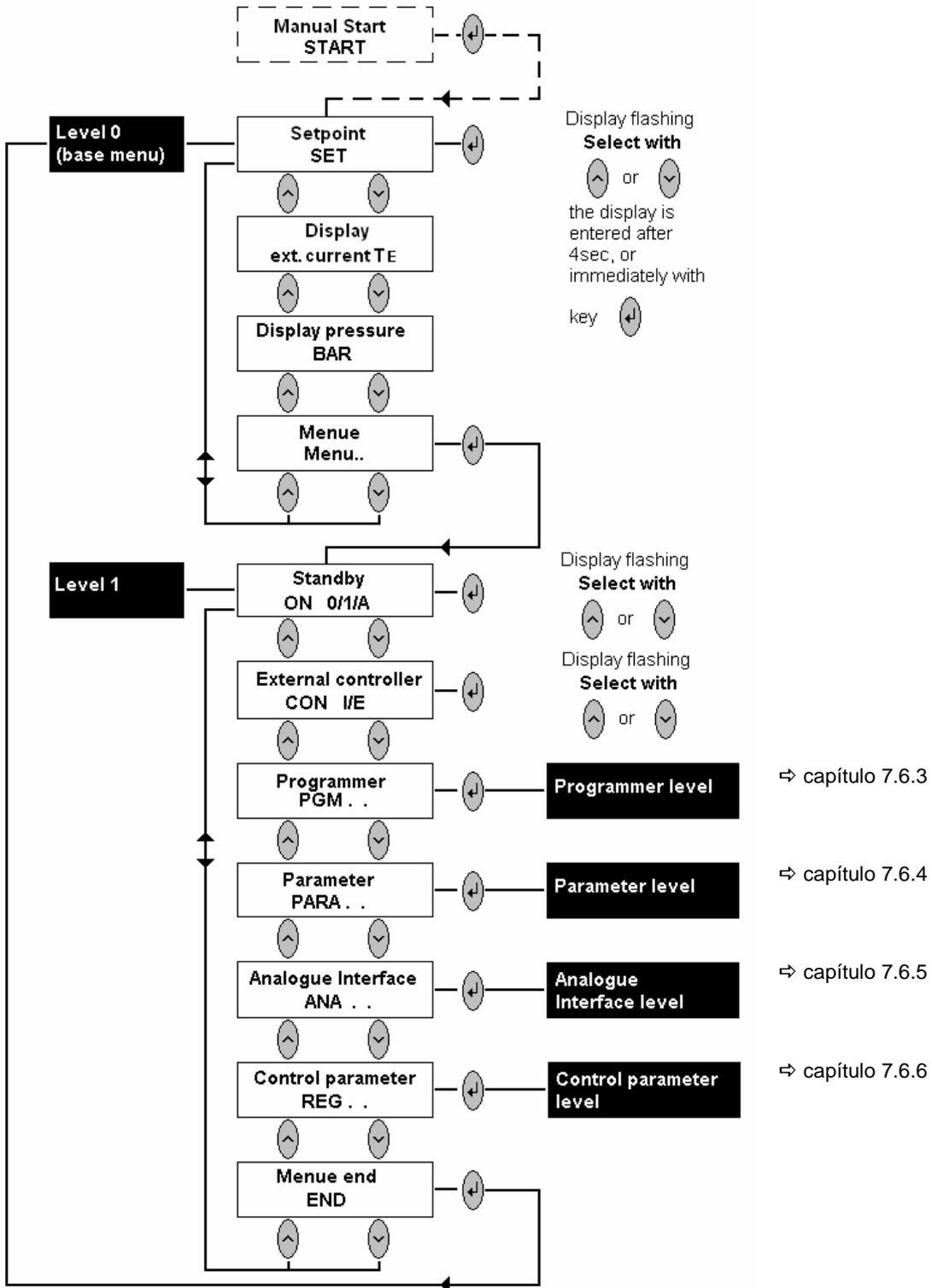


5. Conectar el equipo



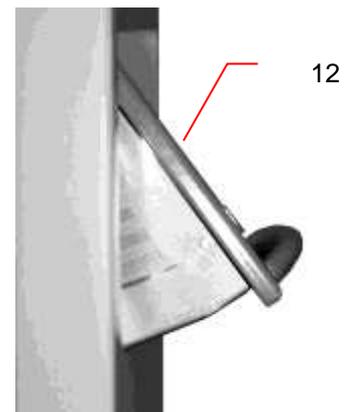
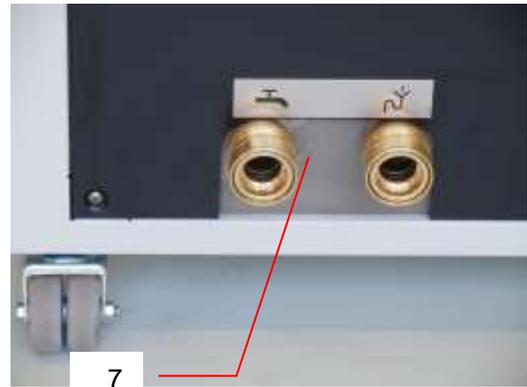
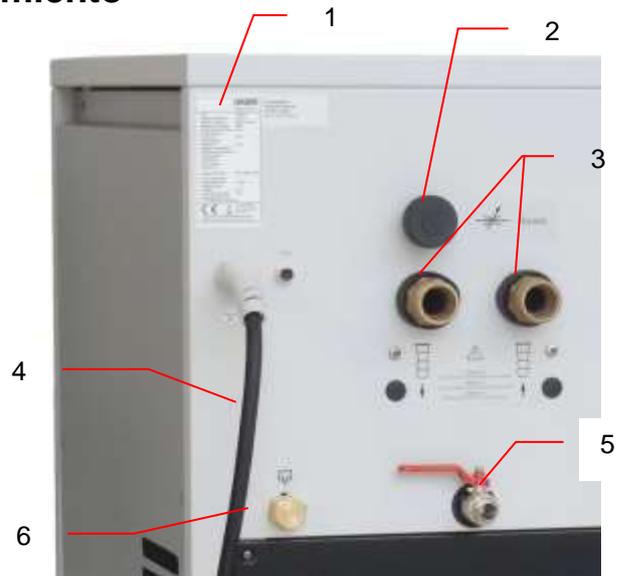
6. Si la función «Arranque manual» está activada (indicación ARRANQUE), presionar la tecla para poner en marcha el equipo y acceder al menú básico.

7. Ajuste del equipo



El menú Parámetros cuenta con una función de valores predeterminados (⇒ capítulo 7.6.4.7) que permite obtener en todos los casos un ajuste básico para casi todas las funciones y, por lo tanto, hace posible el funcionamiento básico con regulación interna.

### 3 Elementos de manejo y funcionamiento



- |                                  |   |
|----------------------------------|---|
| 1. Placa de características      | 7. Entrada y salida de agua de refrigeración (solo equipos W refrigerados por agua), conexiones R3/4" |
| 2. Rueda de ajuste de derivación | 8. Indicador de nivel (⇒ 6.2)   |
| 3. Conexiones de bomba           | 9. Tubuladura de carga para el líquido caloportador   |
| 4. Cable de alimentación         | 10. Conmutador de alimentación  |
| 5. Grifo de vaciado              | 11. Teclas del menú   |
| 6. Rebosadero                    | 12. Unidad de control inclinada (⇒ 4.7 y 4.8)   |

## 4 Descripción del equipo

### 4.1 Condiciones ambientales

Únicamente se permite utilizar el equipo de termostato si se cumplen las condiciones indicadas en las especificaciones DIN EN 61010-2-010:2003 y DIN EN 61010-1:2001:

Puesta en servicio exclusivamente en interiores.

Altitud de hasta 2000 m sobre el nivel del mar.

Instalación sobre una base sólida, plana, antideslizante y no inflamable.

Respetar la distancia a la pared (⇒ capítulo 6.1).

Temperatura ambiente (⇒ capítulo 9).

Para que no se produzcan fallos durante el funcionamiento, es imprescindible respetar la temperatura ambiente especificada.

Fluctuaciones de la tensión de alimentación (⇒ capítulo 9).

Máxima humedad relativa del aire 80 % hasta 31 °C y disminución lineal hasta 50 % a 40 °C

Categoría de sobretensión II y sobretensiones transitorias conforme a la categoría II.

Nivel de contaminación: 2.

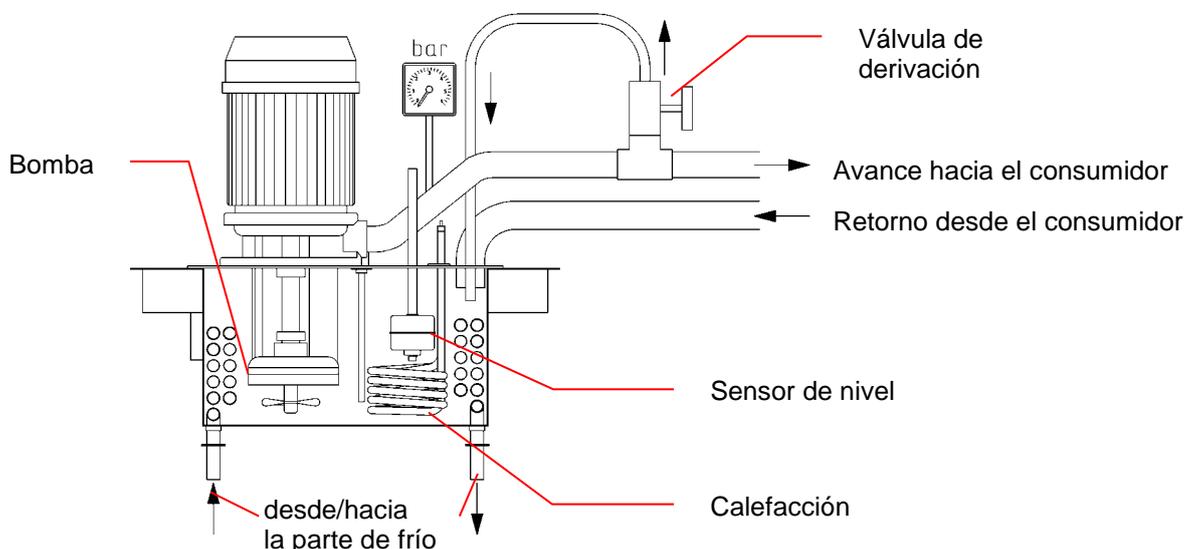
### 4.2 Tipos de aparatos

Los termostatos de proceso Integral se identifican por la letra T en la denominación de tipo. La cifra posterior señala la potencia de frío para una temperatura de avance de 20 °C. Los tipos que tienen una W a continuación funcionan con el condensador refrigerado por agua.

### 4.3 Principio básico

Los termostatos de proceso Integral T son potentes termostatos de calefacción, refrigeración y circulación cuyo volumen de baño activo es muy pequeño. Un volumen de baño en gran parte inactivo desde el punto de vista térmico actúa como volumen de expansión adicional.

Las potencias calorífica y de frío están armonizadas entre sí para permitir un rápido cambio de temperatura en funcionamiento tanto de calentamiento como de enfriamiento.



### 4.4 Baño y bomba

Un baño relativamente pequeño alberga elementos funcionales como los radiadores tubulares, la bomba para el circuito externo de regulación de temperatura, el evaporador o la bomba para el circuito interno para equipos a partir de T 4600, el sensor de temperatura y el sensor de nivel inferior.

Además se dispone de un volumen de expansión de mayor tamaño que, desde el punto de vista térmico, solo está activo de manera parcial. En la parte delantera hay un indicador de nivel.

Las conexiones y los diámetros nominales para el circuito externo de regulación de temperatura están adaptados a las potencias de bombeo. Asimismo, la potencia de frío, la potencia calorífica y las potencias de bombeo están armonizadas entre sí.

Todas las bombas son bombas de inmersión. Una derivación ajustable entre el avance (salida de líquido) y el baño hace posible reducir la presión ( $\Rightarrow$  curvas características de las bombas; capítulo 9).

La presión de elevación reinante en la salida de la bomba se mide con un sensor de presión y se puede mostrar en la pantalla para fines de control.

### 4.5 Material

Todas las piezas que entran en contacto con el líquido caloportador son de materiales compatibles con los líquidos ( $\Rightarrow$  capítulo 6.3) y temperaturas recomendados. Se emplea acero inoxidable, cobre, latón, caucho nitrilobutadieno y plásticos.

### 4.6 Grupo frigorífico

La máquina frigorífica se compone fundamentalmente de un compresor encapsulado totalmente hermético. La refrigeración del líquido caloportador tiene lugar por medio de un intercambiador de calor alojado en el baño o, en los equipos de más potencia (a partir del T 4600), a través de un circuito aparte que cuenta con bomba propia y un intercambiador de calor de placas.

La evacuación del calor de condensación y del calor del motor se efectúa a través de un condensador de láminas (condensador) refrigerado por ventilador, en el caso de los equipos refrigerados por aire, y por medio de un intercambiador de calor de contracorriente con el caudal de agua regulado en función de la presión de condensación, en el caso de los equipos refrigerados por agua.

Como refrigerante se emplea el CFC R-404A. El grupo cuenta con protección contra sobrepresión y sobrecarga del compresor. Si la ventilación del condensador no resulta suficiente (p. ej., por ensuciamiento), o bien si falta caudal de agua de refrigeración (p. ej., si la llave del agua no está abierta), se produce una desconexión.

## 4.7 Unidad de control, regulación y circuito de seguridad

### Inclinar la unidad de control con indicador



#### Mejor legibilidad del indicador

La unidad de control se puede inclinar en dos ángulos diferentes. De este modo, el indicador se puede leer mejor. Basta con desplazar el estribo de la unidad de control hacia adelante y hacia arriba con cuidado. La unidad de control se encaja en dos niveles.

Los aparatos están equipados con una pantalla de cristal líquido de dos líneas, en la que se muestran los valores de medición y de ajuste, así como los estados de funcionamiento. Para escribir el valor nominal y los demás ajustes se dispone de un sistema de guiado por menús y tan solo es preciso pulsar 2 o 3 teclas.

Un sensor de temperatura Pt100 registra la temperatura de avance en el baño. Un convertidor A/D de alta resolución procesa el valor medido. El procesamiento posterior del valor medido se lleva a cabo por medio de un algoritmo de regulación especial para la activación del elemento de ajuste de la potencia calorífica de baja reacción de red, del sistema automático del compresor y de la regulación de la refrigeración, que funciona con válvulas magnéticas con amortiguación de ruido. El principio de refrigeración proporcional de LAUDA permite efectuar la regulación en la zona de frío sin tener que malgastar energía para un calentamiento de compensación.

Los equipos de corriente monofásica (T 1200 – T 2200 W) tienen la potencia calorífica máxima limitada a 1500 W a fin de adaptar el consumo de corriente de alimentación cuando el compresor está en funcionamiento.

A través de un casquillo (10S), se puede conectar un Pt100 externo para registrar una temperatura externa. Este valor se puede mostrar y, en caso necesario, utilizarse como magnitud controlada si se conecta algún regulador externo (regulación de cascada). De este modo, la regulación del sistema se basa en el valor medido externo y no en la temperatura de avance.

El sistema de seguridad es el correspondiente a un termostato de líquido de laboratorio y cumple la norma EN 61010-2-010. Se emplea un sistema de dos canales, por medio de los cuales ambos microcontroladores se controlan mutuamente. Se dispone de un sensor de nivel inferior y de un segundo sensor de temperatura del baño (Pt100) para el circuito de seguridad, destinado a efectuar una desconexión en caso de exceso de temperatura y a controlar el sensor de medición y el sensor de regulación.

El punto de desconexión por exceso de temperatura se ajusta con un destornillador (herramienta) en la unidad de control. El valor ajustado se muestra automáticamente en la pantalla.

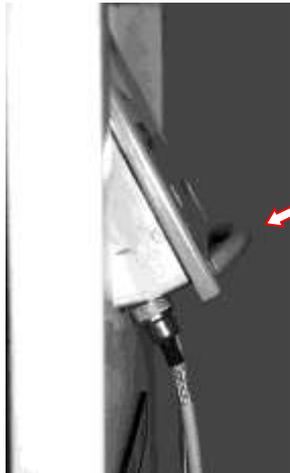
En caso de nivel inferior, exceso de temperatura y ciertos fallos del sistema, la calefacción se desconecta en todos los polos. La bomba y la máquina frigorífica también se desconectan. Esta desconexión en caso de fallo es de tipo persistente, por lo que, una vez subsanado el fallo, se

debe accionar la tecla  para restablecer (desbloquear) el almacenamiento. El almacenamiento persiste incluso después de una desconexión de la red.

Las demás funciones del equipo están explicadas en los capítulos correspondientes y en el capítulo 7 Puesta en servicio.

### 4.8 Interfaces

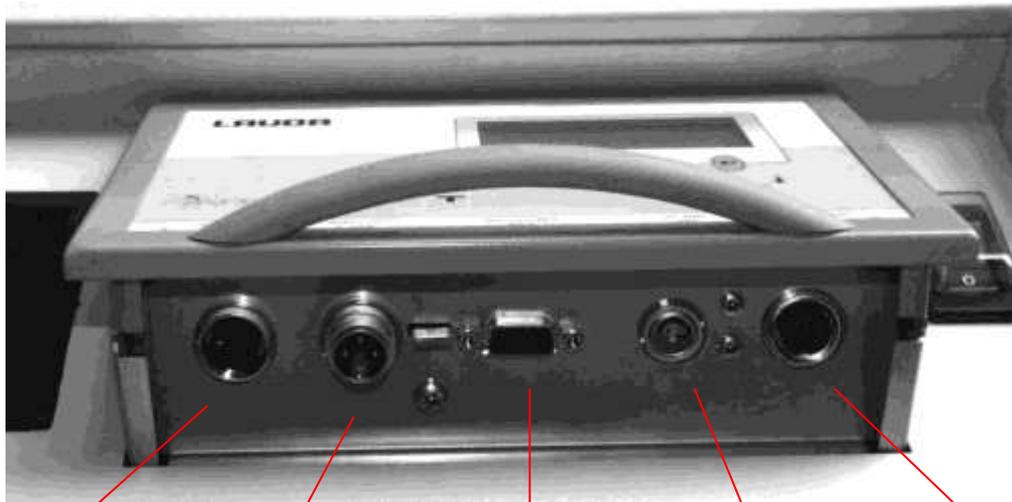
La conexión de enchufe para la entrada del contacto de standby, la salida del contacto de fallo (alarma), las entradas y salidas analógicas, el Pt100 externo y las interfaces serie RS 232/RS 485 son accesibles desde la parte inferior tras desplegar la unidad de control. Para enchufar el conector, la unidad de control se puede desplegar hasta el ángulo correspondiente al nivel 2; después se puede volver a replegar hasta el ángulo correspondiente al nivel 1.



Nivel 1



Nivel 2



Standby 16N	SALIDA de alarma 12N	RS 232/485 65S	Pt100 10S	Señal normalizada 66S
Conector EQS 048	Casquillo EQD 047	Conector EQM 042	Conector EQS 022	Conector EQS 057
		Carcasa EQG 026		

Información adicional sobre las interfaces en el capítulo 7.7 y el capítulo 7 Puesta en servicio.

## 4.9 Opciones

Las opciones que el equipo tiene montadas se indican en una etiqueta adhesiva situada al lado de la placa de características.

### 4.9.1 Opción de ampliación del rango de temperatura a 150 °C

**Solo para T 7000 (W) y T 10000 (W)**

El equipo está modificado en varios puntos de forma que el límite superior del rango de temperatura de trabajo se amplía desde 120 °C hasta 150 °C.

En la parte posterior se monta un ventilador adicional. No cerrar la abertura de aspiración.



Se debe tener especialmente en cuenta que, cuando las temperaturas son superiores a 120 °C, se utilizan mangueras de metal.

### 4.9.2 Opción de bomba reforzada

**Para T 1200 (W) – T 4600 (W)**

Se monta una bomba reforzada de 2 etapas cuyos valores máximos son 5,5 bar/40 l/min. Curva característica (⇒ capítulo 9 Datos técnicos).

Los equipos T 1200 – T 2200 W presentan una mayor altura

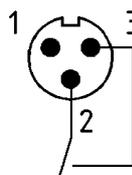
(⇒ capítulo 9 Datos técnicos). La potencia de frío se reduce en unos 200 W.

### 4.9.3 Opción de controlador de paso continuo

En la tubería de retorno del caloportador se monta un controlador de paso continuo de tipo paleta. El contacto se enchufa en el conector con brida de 3 polos, sin necesidad de más conexiones.

El contacto se cierra si  $Q > \text{aprox. } 5 \text{ l/min}$  (T 1200 – T 4600 W)

o si  $Q > \text{aprox. } 10 \text{ l/min}$  (T 7000 – T 10000 W).



Vista del conector con brida (frontal) o de la caja de acoplamiento por el lado de soldadura.

Carga máx. del contacto 30 V, 1 A



Utilizar los cables de conexión blindados. Unir el blindaje con la caja del conector. Cubrir las conexiones de enchufe que no se utilicen con una tapa de protección.

Caja de acoplamiento

Número de pedido: EQD 047

### 4.9.4 Opción de bomba de baja presión

**Solo para T 1200 (W) y T 2200 (W)**

Se monta una bomba de rodete radial de 2 etapas con una presión máx. de 1 bar y un caudal máximo de 30 /min. Esta bomba presenta un bajo nivel de intensidad acústica y, por lo general, resulta ideal para la regulación de temperatura de aparatos de vidrio. Curva característica (⇒ capítulo 9 Datos técnicos).

### 5 Desembalaje

Una vez desembalados el equipo y los accesorios, comprobar que no presenten daños debidos al transporte. Si, contra todo pronóstico, se aprecian daños en el equipo, comunicar esta circunstancia a la empresa transportista responsable con el objeto de que se pueda efectuar una revisión.

No poner en funcionamiento ningún equipo dañado.

No se permite en ningún caso que el equipo vuelque ni que quede cabeza abajo.

#### Accesorios de serie:

Cantidad	Artículo	Para el aparato	N.º de referencia
1	Manual de instrucciones	para todos los equipos	YAWS0026
1	Tapón para la abertura de llenado	para todos los equipos	EZV 086
2	Racores de ¾" con racor	T 1200 (W), T 2200 (W), T 4600 (W)	EOA 004
2	Racores de 1" con racor	T 7000 (W), T 10000 (W)	EOA 036
2	Mangueras de agua con acoplamiento rápido y abrazaderas para manguera cada 4 m	para equipos refrigerados por agua (W) ½" T 1200 W, T 2200 W, T 4600 W, T 7000 W ¾" T 10000 W	LWZ 025 LWZ 026

Póngase en contacto con nosotros si desea otros accesorios (⇒ 8.8).

## 6 Preparativos

### 6.1 Ensamblaje e instalación

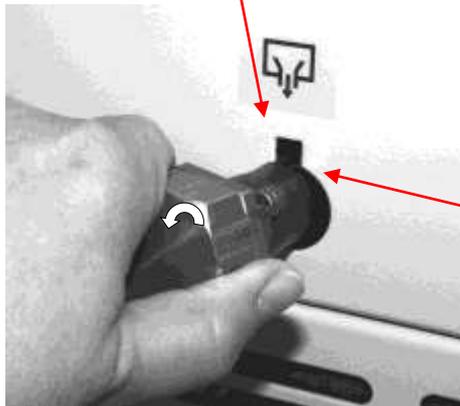
Instalar los equipos de la manera más conveniente posible, de forma que la unidad de control quede orientada hacia delante y la ventilación de la máquina frigorífica no resulte obstruida, especialmente en el caso de los equipos con condensador refrigerado por aire (rejilla de ventilación en la parte inferior). Mantener una distancia de al menos 0,5 m entre las rejillas de ventilación y la pared más próxima.

En caso necesario, fijar las ruedas direccionales delanteras.

Asegurarse de que el grifo de vaciado esté cerrado.

De ser preciso, abrir el rebosadero situado en la parte posterior del equipo y colocar debajo de este un recipiente colector. Para ello, girar la tuerca de cierre unos 45° hacia la izquierda hasta que las orejetas de la abrazadera de manguera se puedan extraer a través de las escotaduras practicadas en la carcasa.

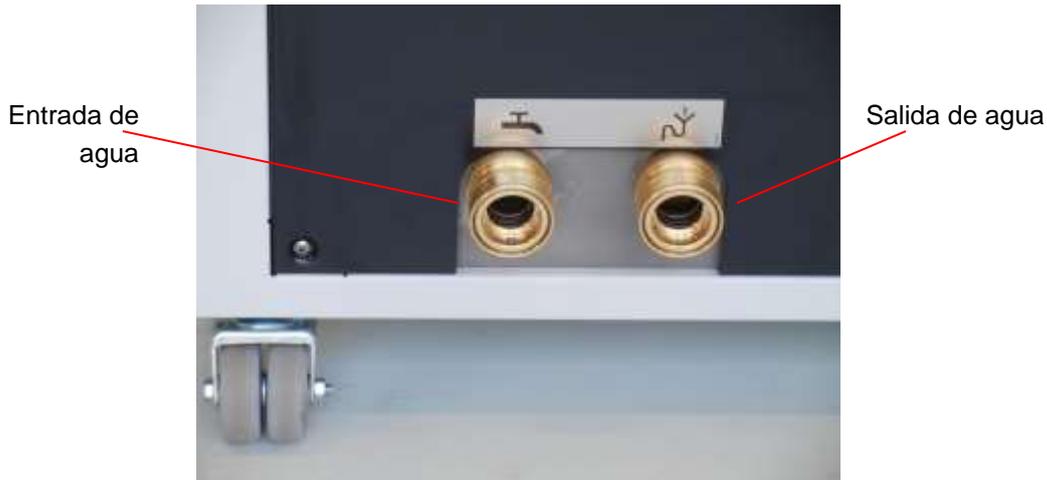
Orejetas de la abrazadera de manguera



Usar el rebosadero resulta necesario cuando el líquido caloportador puede retornar en grandes cantidades en el circuito externo.

### Versión refrigerada por agua

La evacuación del calor de condensación y del calor del motor se efectúa a través de un intercambiador de calor de contracorriente refrigerado por agua. Conectar las mangueras. Las conexiones para la entrada (procedente de la llave de agua) y la salida (hacia el desagüe) están situadas en la zona inferior de la parte posterior del equipo. Si se mira el equipo desde detrás, la entrada está a la izquierda y la salida hacia el desagüe a la derecha. El caudal de agua de refrigeración se adapta a la demanda a través de la presión de condensación.



Asegurar las mangueras para que no puedan resbalar; usar para ello abrazaderas para manguera.

El consumo de agua depende del rendimiento entregado. En función del equipo, de la temperatura del agua de refrigeración y de la carga, puede variar entre 200 y 2000 l/h. No está permitido que la temperatura del agua de refrigeración sea superior a 25 °C. La presión del agua de refrigeración debe ser > 2,5 bar. Se admite una sobrepresión de 10 bar como máximo.

### **Conexión del agua de refrigeración**

Tenga en cuenta las condiciones siguientes aplicables a la conexión de la alimentación de agua de refrigeración:

Presión del agua de refrigeración (entrada - salida)	Sobrepresión máxima de 10 bar
Presión diferencial $\Delta p$ (entrada - salida)	Al menos 2,5 bar
Temperatura del agua de refrigeración	Recomendada 10 a 15 °C, admisible 10 a 25 °C (con limitaciones de rendimiento)
Caudal de agua de refrigeración	Véase la sección Datos técnicos (⇒ 9)
Manguera de agua de refrigeración para conexión al equipo	Al menos 13 mm

## 6.2 Llenado y conexión de consumidores externos

Llenar el equipo con el líquido caloportador correspondiente en función de la temperatura de funcionamiento.



**Atención:** En los equipos T 4600 (W), 7000 (W) y 10000 (W), no usar agua pura sino una mezcla de agua y glicol (al menos 70 % : 30 %) o Kryo 30.

En caso de uso de agua como líquido caloportador en el T 1200 (W) y el T 2200 (W), las temperaturas de funcionamiento no deben ser inferiores en ningún caso a 5 °C en el avance. Ajustar la limitación de la temperatura de avance TiL a 4 °C. (⇒ capítulo 7.6.4.3). En caso de duda, usar Kryo 30 (⇒ capítulo 6.4).

Durante el primer llenado, la tubuladura de presión debería estar abierta para facilitar la purga de aire de la bomba; de lo contrario, la bomba podría sufrir daños permanentes.

Retirar el tapón de la abertura de llenado situada en la parte delantera. En caso necesario, usar un embudo para llevar a cabo el llenado.

Para la primera puesta en servicio, llenar el baño todo lo posible, hasta el indicador de nivel máximo. Tras llenar un consumidor externo, rellenar en caso necesario.

### Indicador de nivel

Abertura de llenado



- En caso de temperaturas de funcionamiento superiores a 50°C, llenar hasta «mínimo». Si el volumen de líquido es grande, abrir el rebosadero. (⇒ capítulo 6.1).
- En caso de temperaturas de funcionamiento por debajo de 0 °C, llenar hasta «máximo» si es posible para contrarrestar las variaciones de volumen.
- Para disfrutar de un funcionamiento óptimo, el nivel del baño se debe encontrar entre «mínimo» y «máximo».

Enchufar las conexiones de bomba de la parte posterior del equipo con los consumidores. Únicamente se pueden conectar consumidores a prueba de escape bajo presión.



- Desconectar el equipo antes de desenchufar las conexiones de mangueras; los acoplamientos de mangueras no disponen de cierre automático.



Las bombas instaladas son capaces de generar presiones > 1 bar, suficientes para romper los aparatos de vidrio.

Tener en cuenta los valores máximos admisibles de presión para los aparatos conectados.

Limitación de presión mediante la derivación (⇒ véase el capítulo 7.2).

Con respecto a los materiales apropiados para las mangueras, tenga en cuenta el capítulo 6.4.



En caso de que los consumidores estén situados a mayor altura, si la bomba está parada y entra aire en el circuito de regulación de temperatura, se puede producir un vaciado del volumen externo y, por tanto, un rebosamiento del baño de reserva aunque los circuitos estén cerrados.



Utilice exclusivamente aplicaciones cerradas hidráulicamente.

Procure siempre que el circuito externo presente unos pasos tan grandes como sea posible (racores, mangueras, consumidores). Así se obtienen unos caudales mayores y se regula mejor la temperatura.

Asegurar las mangueras de manera que no puedan resbalar; usar para ello abrazaderas para manguera.



- Los equipos están concebidos para el uso con líquidos no inflamables e inflamables conforme a la norma DIN EN 61010-2-010.

Los líquidos caloportadores inflamables (□ 6.4) sólo deben utilizarse por debajo de su punto de inflamación.

### 6.3 Vaciado



Colocar un recipiente colector debajo del grifo de vaciado situado en la parte posterior del equipo. Desconectar el equipo.

Tener en cuenta las especificaciones relativas a la eliminación de residuos aplicables al líquido caloportador empleado.

Cerrar el grifo de vaciado.

Grifo de vaciado



No evacuar el líquido caloportador en caliente ni a temperaturas por debajo de 0 °C.

**6.4 Líquidos caloportadores y mangueras**

**a) Líquidos caloportadores autorizados**

Denominación LAUDA	Rango de temperaturas de funcionamiento	Identificación de la sustancia	Viscosidad (cin.) a 20 °C	Viscosidad (cin.) a una temperatura de	Punto de inflamación	Tamaño del envase		
						Número de pedido	5 l	10 l
	Desde °C hasta °C		mm²/s	mm²/s	°C			
Aqua 90  ③	5 – 90	Agua descalcificada ①	1	--	--	LZB 120	LZB 220	LZB 320
Kryo 30 ②	-30 – 90	Mezcla de agua y glicol monoetilénico	4	50 a -25°C	119	LZB 109	LZB 209	LZB 309
Kryo 51	-50 – 120	Aceite de silicona	5	34 a -50 °C	120	LZB 121	LZB 221	LZB 321
Kryo 20	-20 – 170	Aceite de silicona	11	28 a -20 °C	170	LZB 116	LZB 216	LZB 316
Kryo 40	-40 – 60	Solución de sales acuosa	2,4	10 a -25 °C	--	LZB 119	LZB 219	LZB 319



- ① Únicamente se permite utilizar agua destilada o agua pura completamente desalinizada tras añadir 0,1 g de sosa (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, carbonato de sodio) por cada litro de agua; de lo contrario, existe peligro de corrosión.
- ② Si el funcionamiento tiene lugar durante periodos prolongados a altas temperaturas, la proporción de agua disminuye progresivamente y la mezcla se vuelve inflamable (punto de inflamación 119 °C). → Usar el medidor de densidad para comprobar la proporción de la mezcla.
- ③ El agua únicamente es admisible para T 1200 (W) y T 2200 (W).  
En los equipos T 4600 (W), T 7000 (W) y T 10000 (W), no usar agua pura sino Kryo 30 o una mezcla de agua y glicol (al menos 70 % : 30 %).
- Para seleccionar el líquido caloportador es preciso tener en cuenta que la viscosidad aumenta en el límite inferior del rango de temperatura de trabajo, por lo que cabe contar con un empeoramiento de las propiedades. Por ello, utilice plenamente los rangos de temperatura de trabajo solo cuando sea necesario.
- Los ámbitos de aplicación de los líquidos caloportadores y mangueras son datos generales que se pueden ver restringidos por el rango de temperatura de funcionamiento de los equipos.



– Los aceites de silicona provocan una dilatación considerable del caucho silicónico → No utilizar en ningún caso aceite de silicona en combinación con mangueras de silicona.

**En caso necesario, se pueden solicitar las hojas de datos de seguridad.**

### b) Agua de refrigeración

Determinados requisitos se ajustan al agua de refrigeración en lo concerniente a su pureza. En función de las impurezas que contenga el agua de refrigeración, se debe aplicar un procedimiento apropiado para tratar y/o cuidar el 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. La amplitud de los daños resultantes puede derivarse de todo el circuito de refrigeración. La calidad del agua de refrigeración depende de las circunstancias locales. Si el uso de agua de calidad inapropiada llegara a provocar fallos o daños, estos no quedarían cubiertos por nuestra obligación de garantía.

Atención: Si el agua de refrigeración no es de la calidad apropiada, existe el peligro de que el circuito de agua de refrigeración sufra corrosión.

- La presencia de cloro libre (p. ej., procedente de desinfectantes) y agua con cloro en el circuito de agua de refrigeración da lugar a la corrosión por picadura.
- El agua destilada, desionizada o completamente desalinizada no es adecuada debido a sus propiedades corrosivas y provocaría la corrosión de los circuitos de agua de refrigeración.
- El agua del mar no es adecuada debido a sus propiedades corrosivas y provocaría la corrosión de los circuitos de agua de refrigeración.
- El agua ferruginosa y la presencia de partículas de hierro en el agua dan lugar a la formación de óxido en el circuito de agua de refrigeración.
- El agua dura no es adecuada para enfriamiento debido a sus altos niveles de calcio y podría dar lugar a la calcificación del circuito de agua de refrigeración.
- El agua de refrigeración con sustancias en suspensión no es adecuada.
- El agua sin tratar ni depurar procedente de ríos o de torres de refrigeración no resulta adecuada por su contenido microbiológico (bacterias), que se puede depositar en el circuito de agua de refrigeración.
- Las aguas «sucias» no son apropiadas.

#### Calidad de agua de refrigeración adecuada

Valor de pH	7,5 – 9,0
Sulfato [SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ]	< 70 mg/l
Anión bicarbonato [HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ] / sulfato [SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ]	> 1,0
Dureza total	4,0 a 8,5°dH
Anión bicarbonato [HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ]	70 a 300 mg/l
Conductividad	10 a 500 µs/cm
Cloruro (Cl)	< 50 mg/l
Sulfito (SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> )	< 1 mg/l
Gas de cloro libre (Cl <sub>2</sub> )	< 1 mg/l
Nitrato (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	< 100 mg/l
Amoniaco (NH <sub>3</sub> )	< 2 mg/l
Hierro (Fe), disuelto	< 0,2 mg/l
Manganeso (Mn), disuelto	< 0,1 mg/l
Aluminio (Al), disuelto	< 0,2 mg/l
Ácido carbónico agresivo libre (CO <sub>2</sub> )	< 5 mg/l
Sulfuro de hidrógeno (H <sub>2</sub> S)	< 0,05 mg/l
Crecimiento de algas	no autorizado
Sustancias en suspensión	no autorizado

**Riesgo medioambiental por contaminación del circuito de agua de refrigeración con aceite**

En caso de fuga en el condensador, existe el peligro de que el aceite de la máquina frigorífica procedente del circuito de refrigeración del termostato de refrigeración pueda llegar hasta el agua de refrigeración.

Tenga en cuenta todas las disposiciones legales y las especificaciones de las empresas de suministro de agua que sean aplicables en el lugar de utilización.

**Daños por agua debidos a fugas**

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.

**Intervalos de mantenimiento**

Tenga en cuenta las indicaciones relativas a la limpieza y descalcificación del circuito de agua de refrigeración (⇒ 8.6).

**c) Mangueras**

Clase de manguera/pieza	Diámetro interior Ø mm x espesor de pared	Rango de temperatura en °C	Presión máxima de funcionamiento en bar	Ámbito de uso; para equipos	Número de pedido
Manguera con refuerzo de tejido EPDM	1/2" Ø12 x 3,5	-40 – 120	9	todos los líquidos caloportadores excepto Ultra 350 y aceites minerales; todos los equipos con racor de 1/2"	RKJ 103
Manguera con refuerzo de tejido EPDM	3/4" Ø19 x 3,5	-40 – 120	9	todos los líquidos caloportadores excepto Ultra 350 y aceites minerales; todos los equipos con racor de 3/4"	RKJ 104
Manguera con refuerzo de tejido EPDM	1" Ø25 x 3,5	-40 – 120	3	todos los líquidos caloportadores excepto Ultra 350 y aceites minerales; todos los equipos con racor de 1"	RKJ 105
	Diámetro interior Ø mm x espesor del aislamiento				
Aislamiento	23 x 10	-50 – 110	---	Aislamiento según RKJ 103	RKJ 009
Aislamiento	29 x 10,5	-50 – 110	---	Aislamiento según RKJ 104	RKJ 013
Aislamiento	36 x 11	-50 – 110	---	Aislamiento según RKJ 105	RKJ 017
	Diámetro de inserción				
Abrazadera para manguera	16 – 27	---	---	Apto para RKJ 103	EZS 032
Abrazadera para manguera	20 – 32	---	---	Apto para RKJ 104	EZS 015
Abrazadera para manguera	25 – 40	---	---	Apto para RKJ 105	EZS 016



- La manguera de EPDM no es apropiada para Ultra 350 ni tampoco para aceites minerales.
- Los aceites de silicona provocan una dilatación considerable del caucho silicónico → No utilizar en ningún caso aceite de silicona en combinación con mangueras de silicona.
- Asegurar las mangueras para que no puedan resbalar; usar para ello abrazaderas para manguera.

Mangueras de metal aisladas, rango de temperatura -50 a 150 °C, máxima presión de servicio 10 bar

Tipo	Longitud en cm	Diámetro nominal	Racor	Número de pedido
MTK 100	100	DN 20	G ¾	LZM 075
MTK 200	200	DN 20	G ¾	LZM 076
MTK 101	100	DN 25	G 1¼	LZM 078
MTK 201	200	DN 25	G 1¼	LZM 079

## 7 Puesta en servicio

### 7.1 Fuente de alimentación

Comparar los datos de la tensión de alimentación con los indicados en la placa de características.



- Enchufar los equipos exclusivamente en tomas de corriente que dispongan de conductor protector (PE).
- Declinamos toda responsabilidad si la fuente de alimentación es errónea.
- Asegurarse de que los consumidores externos estén conectados correctamente a la tubuladura de presión.
- Asegurarse de que el equipo esté lleno según lo dispuesto en el capítulo 6.2.
- Desconexión en situaciones de emergencia:  
Situarse el conmutador de alimentación en la posición **DESCONECTADO** y desenchufar el conector de red de la toma de corriente.

#### Indicación relativa a la instalación eléctrica del edificio:

##### Equipos monofásicos:

Los equipos monofásicos deben estar protegidos en la parte de la instalación con un interruptor automático de 16 amperios como máximo.

Excepción: Equipos con conectores del Reino Unido de 13 amperios.

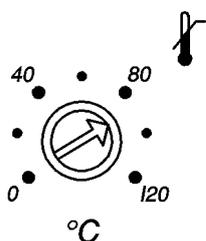
##### Equipos trifásicos:

Los equipos trifásicos se deben proteger en función de su consumo eléctrico. El valor se puede consultar en la placa de características. Siempre se debe elegir la protección por fusible inmediatamente superior a dicho valor. No resulta admisible colocar una protección por fusible desproporcionadamente elevada.

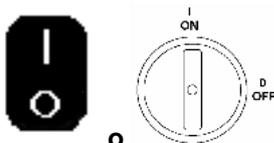
### 7.2 Conexión



Utilice la bomba en los consumidores con la presión máxima de servicio permitida bajo la presión máxima de la bomba para la protección de una válvula de seguridad. Esta válvula de seguridad debe colocarse en la entrada del aparato.



Usar un destornillador para ajustar el punto de desconexión por exceso de temperatura a un valor que sea notablemente superior a la temperatura ambiente.



Conexión por medio del conmutador de alimentación. El LED verde de «Alimentación CONECTADA» está iluminado.



Suena un tono de advertencia durante aprox. 0,25 s.



Comienza el autotest del equipo. Todos los segmentos y símbolos de la pantalla aparecen durante aprox. 1 s. Seguidamente se indica la versión del software (VERx.x) durante aprox. 1 s.

Esta indicación solo tiene lugar si la función «Arranque manual» está activada. Ello significa que, después de toda desconexión de la tensión de alimentación, se debe



pulsar la tecla para arrancar de nuevo el equipo. (⇒ capítulo 7.6.4.2).

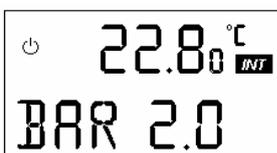
Si el ajuste «Arranque automático» está activado, el equipo arranca de inmediato y se muestra la indicación siguiente.

**Atención:** Si el teclado está bloqueado (función KEY), primeramente se debe desconectar la función KEY. (⇒ capítulo 7.3.2).

En el caso de los aparatos de tipo T 7000 (W) y T 10000 (W), la bomba es accionada por un motor de corriente trifásica. Debe observarse el sentido de giro de la conexión a la red. Si el indicador de la presión de elevación (⇒ capítulo 7.5) señala que no se está generando presión, es preciso intercambiar 2 fases de la conexión de corriente trifásica para invertir el sentido de giro.

**Atención:** Debe ser efectuado exclusivamente por electricistas.

Si no se transporta líquido caloportador a pesar de contar con nivel suficiente, es posible que un colchón de impida que la bomba se llene con líquido. El remedio consiste en efectuar una purga de aire del circuito externo en su punto más alto.



Cerrar progresivamente (en el sentido de las agujas del reloj) la válvula de derivación situada en la parte posterior del equipo hasta alcanzar la presión máxima deseada para el consumidor. En caso de que la presión no resulte crítica para los consumidores, cerrar la válvula por completo. La presión de elevación resultante se muestra digitalmente en el menú básico. Así se pueden sacar conclusiones sobre el caudal y sobre posibles fallos.

Si es preciso asegurarse de que no se supere una presión determinada ni siquiera en caso de cierre del circuito externo, se debe hacer lo siguiente: Cerrar el avance (p. ej., doblando la manguera) y, a continuación, ajustar con la válvula de derivación la máxima presión admisible. Abrir el circuito externo ¡pero sin desajustar la derivación!



Indicación de la temperatura actual del baño (arriba, con una resolución de 0,05 °C) y del valor nominal (abajo). La bomba se pone en funcionamiento. Se aplican los valores que estaban activos antes de la desconexión.

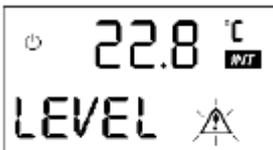


En caso necesario, añadir el líquido caloportador que se bombee hacia fuera por el llenado del consumidor externo.

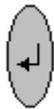


Si aparece la indicación Level (nivel inferior).

Suena un doble tono de advertencia.



El triángulo de averías parpadea.

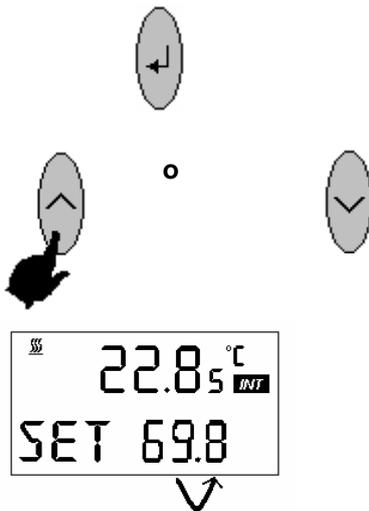


Presionar la tecla.

Pulsar la tecla asimismo si el equipo se ha desconectado en estado de avería con otros fallos.

### 7.3 Funciones de las teclas

#### 7.3.1 Generales



Pasar al nivel siguiente; también se señala mediante dos puntos tras el símbolo.

Activa la entrada; la pantalla parpadea.

Las teclas permiten desplazarse dentro de los niveles correspondientes

o ajustar valores numéricos.

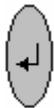
Posibilidades para efectuar entradas rápidas:

- Accionar de manera prolongada las teclas **o bien**
- Presionar una de las dos teclas, mantenerla presionada y, justo después, accionar brevemente la otra tecla.

Si se suelta brevemente (1 s) una tecla (o ambas) y se presiona de nuevo una de ellas, se produce un desplazamiento de una **posición hacia la derecha**.

**Comportamiento general:** Una vez finalizados los ajustes correspondientes, estos se aplican automáticamente tras unos 4 s **o bien**

si se pulsa la tecla, el ajuste se aplica de inmediato.



#### 7.3.2 Bloqueo de las teclas (KEY)

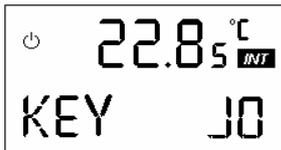


A fin de evitar intervenciones no autorizadas en los ajustes del equipo a través de las teclas de manejo, las funciones de las teclas se pueden desconectar con la función Key.

Presionar la tecla  y mantenerla presionada.

Antes de 4 s, presionar la tecla  y mantenerla presionada.

Aparece



y después van apareciendo uno tras otro 4 ceros.  
A continuación, se muestra KEY.



Soltar ambas teclas.  
Las teclas dejan de funcionar. Cuando se accionan, aparece la indicación KEY.

**Para desbloquear:**

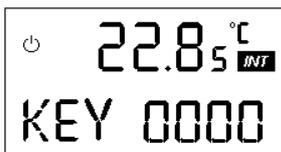


Presionar la tecla  
y mantenerla presionada.



Antes de 4 s, mantener presionada la tecla .

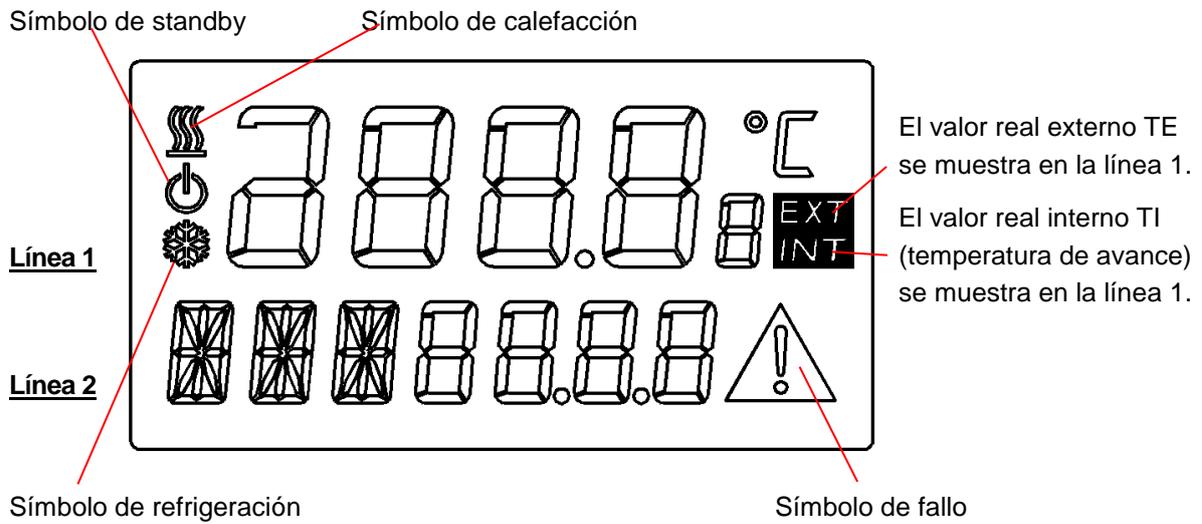
Aparece



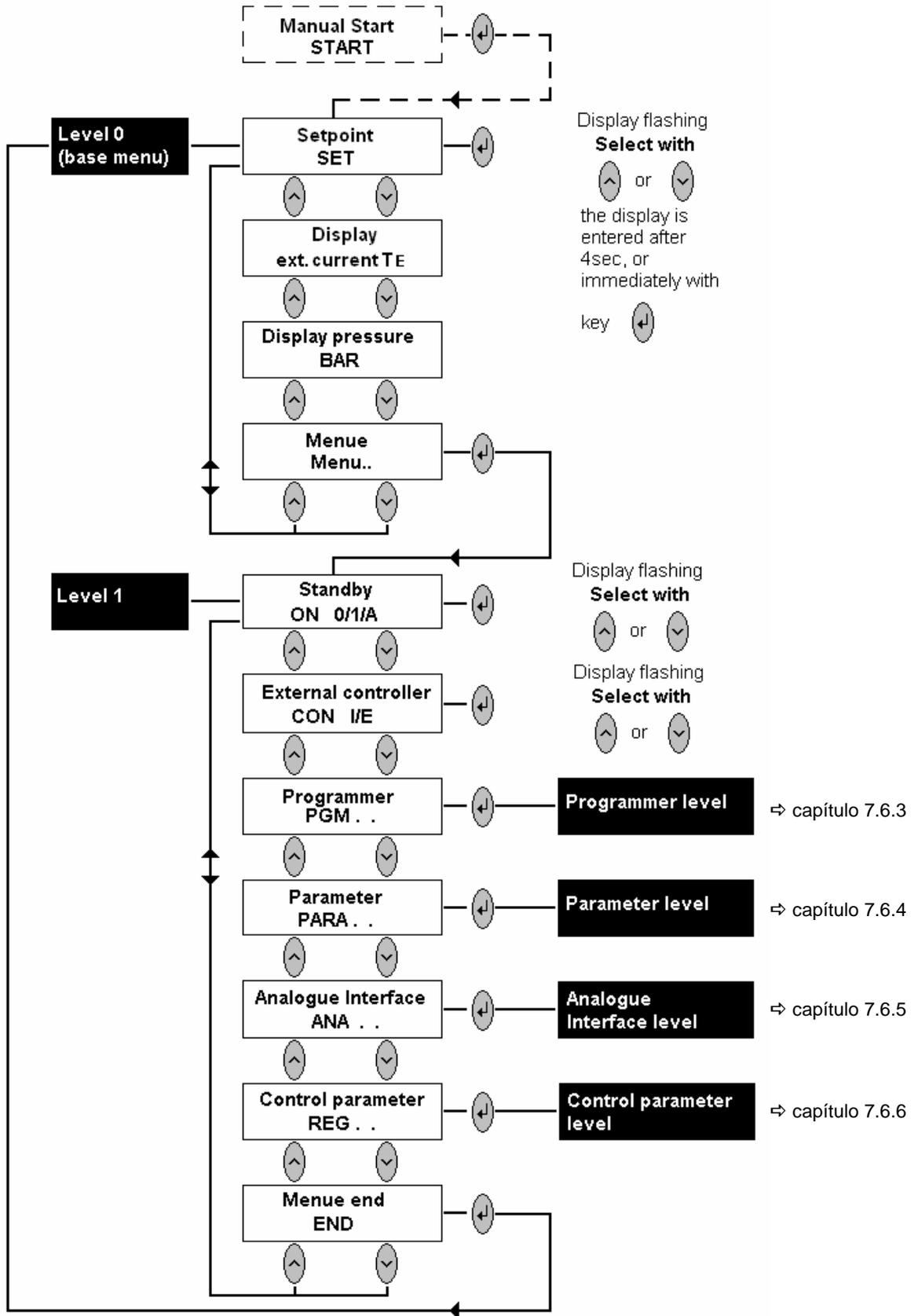
Los 4 ceros van desapareciendo uno tras otro y finalmente también desaparece la indicación KEY.

El teclado está desbloqueado.

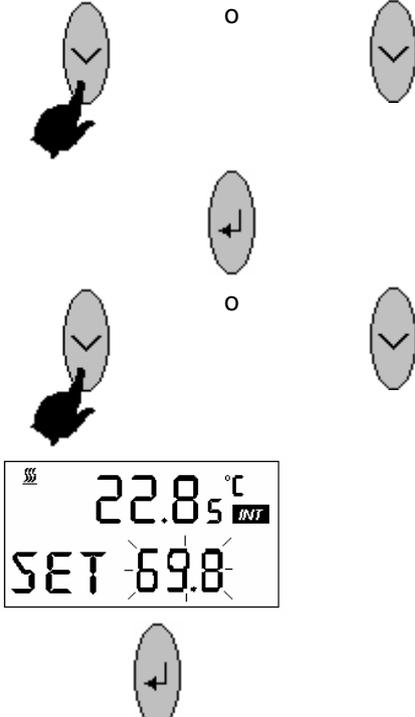
### 7.4 Pantalla de cristal líquido



7.5 Nivel 0 (menú básico) y nivel 1



### 7.5.1 Ajuste del valor nominal (nivel 0)



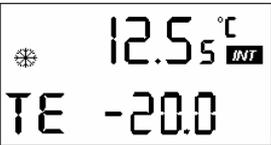
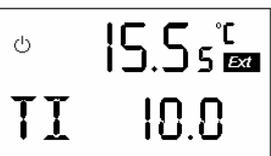
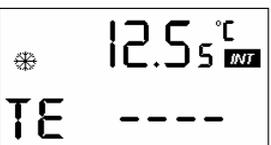
- Accionar las teclas hasta que aparezca SET (Setpoint).
- Accionar; la indicación parpadea.
- Usar ambas teclas para escribir el valor nominal. (⇒ capítulo 7.3.1).
- La indicación parpadea 4 s → El valor nuevo se aplica automáticamente, **o bien**
- si se pulsa la tecla, el valor se aplica de inmediato.


 - Por motivos de seguridad, el valor nominal solo se puede ajustar hasta 2 °C por encima del límite superior del rango de temperaturas de funcionamiento del correspondiente tipo de equipo.



- Se muestra si la entrada de valor nominal analógico está activada.

### 7.5.2 Visualización del valor real externo

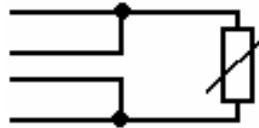





- Cambia la 2.<sup>a</sup> línea de la pantalla del valor nominal SET al valor real externo TE,
- o bien, si hay un regulador externo activo, al valor real interno TI (temperatura de avance).
- Si no hay conectado un Pt100 externo.

Conexión del Pt100 externo al casquillo Lemo 10S:

Contacto

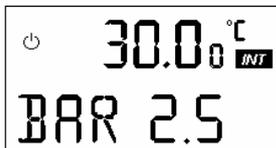
1	+	I	Circuito de corriente
2	+	U	Circuito de tensión
3	-	U	Circuito de tensión
4	-	I	Circuito de corriente



Pt100  
DIN EN 60751

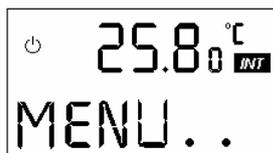
- Conector de 4 polos Lemosa para la conexión del Pt100 (número de pedido EQS 022).
- Utilizar los cables de conexión blindados. Unir el blindaje con la caja del conector.

### 7.5.3 Indicador de presión



- En la 2.<sup>a</sup> línea se muestra la presión de la bomba debida a la resistencia al flujo en el circuito externo.
- Esta indicación también resulta necesaria para el ajuste y la supervisión de la derivación.
- Con la curva característica de la bomba se puede valorar el correspondiente caudal de bombeo.

### 7.5.4 Menú . .



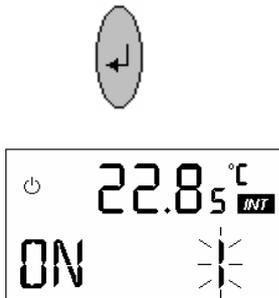
- Pasar al nivel 1.



### 7.6 Nivel 1

Véase (⇒ 7.5).

#### 7.6.1 Standby (CONECTADO)



Se pueden elegir tres estados de funcionamiento; la indicación parpadea.

0 = Equipo en estado de standby: Bomba(s), calefacción y grupo de refrigeración **DESCONECTADOS**. La unidad de control y los indicadores están en funcionamiento.

El símbolo  parpadea en la parte izquierda de la pantalla.

1 = Equipo en funcionamiento (**CONECTADO**).

A = Modo automático; los estados de standby y de equipo **CONECTADO** se conmutan por medio del contacto en el casquillo 16N.

Contacto cerrado = equipo **CONECTADO**.

Contacto abierto = equipo **DESCONECTADO**, standby.

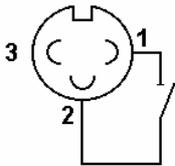
Vista del casquillo (frontal) y conector del lado de soldadura

Señal aprox. 5 V, 10 mA

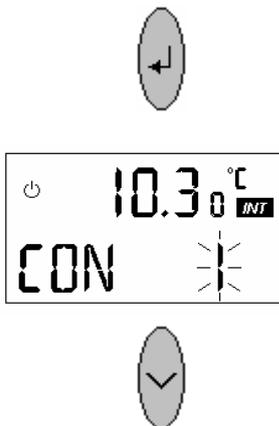
El contacto 3 no está ocupado

Conector de acoplamiento de 3 polos

Número de pedido EQS 048.

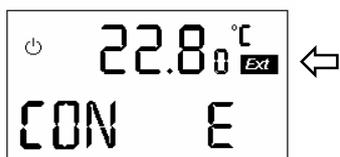


#### 7.6.2 Regulación externa (CON)



Aquí se puede activar la regulación externa:

I = Regulación interna; la regulación del equipo se basa en la temperatura de avance.



E = Regulación externa **CONECTADA**; la regulación funciona a modo de regulación de cascada en función del valor real externo.

Si la regulación externa está conectada, en la línea 1 de la pantalla se muestra automáticamente el valor real externo. El campo de avisos pasa de INT a EXT.

Normalmente, el valor real externo es captado por el Pt100 conectado en el casquillo 10S (⇒ capítulo 7.5.2).

El valor real externo también se puede insertar a través de una señal normalizada (casquillo 66S).

Si en el casquillo 10S no hay conectado un Pt100 y tampoco se tiene conectada una señal normalizada analógica (66S), cuando se intenta activar la regulación externa aparece la indicación **FAIL**.

Desbloquear con la tecla.



### 7.6.3 Nivel de programador (PGM)

La función de programador de los equipos permite guardar 5 programas de temperatura en función del tiempo. Cada **programa** consiste en varios segmentos de temperatura en función del tiempo. También recoge el dato de cuántas veces se debe ejecutar en bucle el programa (**LOOP**). El número total de segmentos resultado de la suma de todos los programas puede ser 150 como máximo.

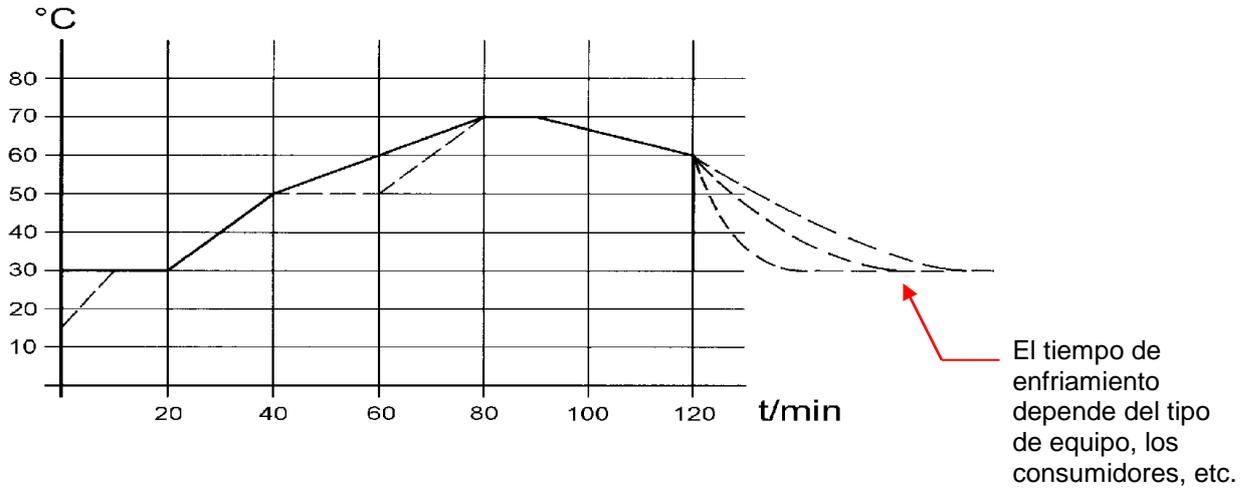
Por lo general, un segmento es una **rampa** definida por la temperatura objetivo, es decir, la temperatura al final del segmento, y por el tiempo que transcurre desde el principio hasta el final del segmento. Otros segmentos posibles son los **saltos de temperatura**, es decir, segmentos de duración cero, y las **fases de mantenimiento de la temperatura**, es decir, segmentos en los que la temperatura permanece constante desde el principio hasta el final. Durante el inicio se adopta el valor nominal actual como valor inicial.



Resulta recomendable ajustar el valor nominal a un valor definido desde el principio del programa y finalizar el programa con la misma temperatura.

El programador también se puede controlar o modificar a través de la interfaz RS 232.

### 7.6.3.1 Ejemplo de programa

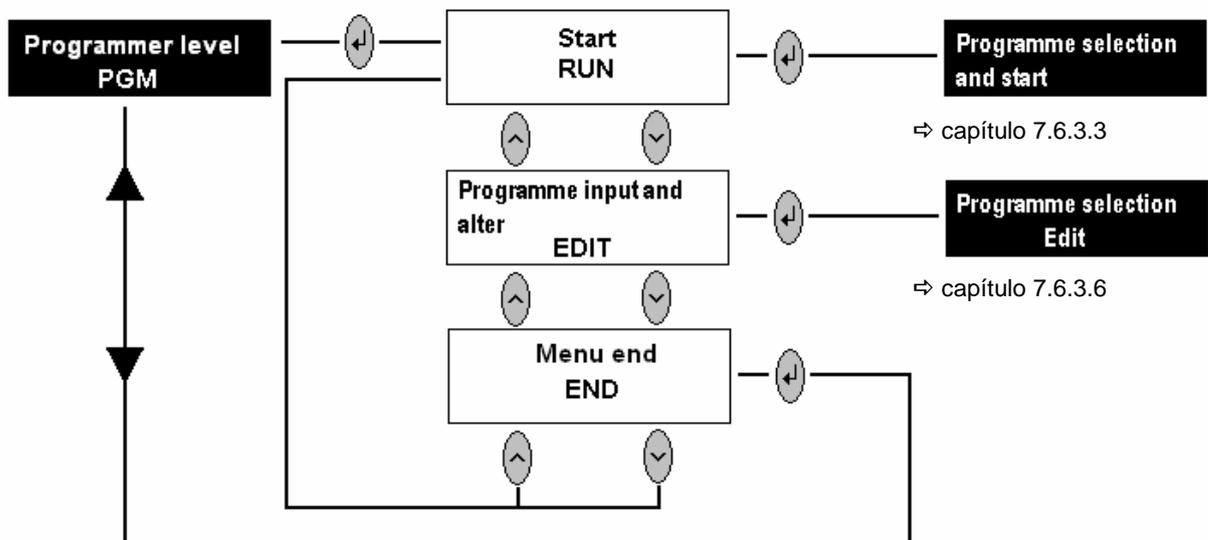


Ejemplo de programa original			Ejemplo de programa editado		
Segmento	Temperatura °C	Tiempo min	Segmento	Temperatura °C	Tiempo min
1	30,0	20	1	30,0	20
2	50,0	20	2	50,0	20
3	70,0	40	3	<b>50,0</b> ①	<b>20</b> ①
4	70,0	10	4	70,0	<b>20</b> ②
5	60	30	5	70	10
6	30	0	6	60	30
			7	60	0

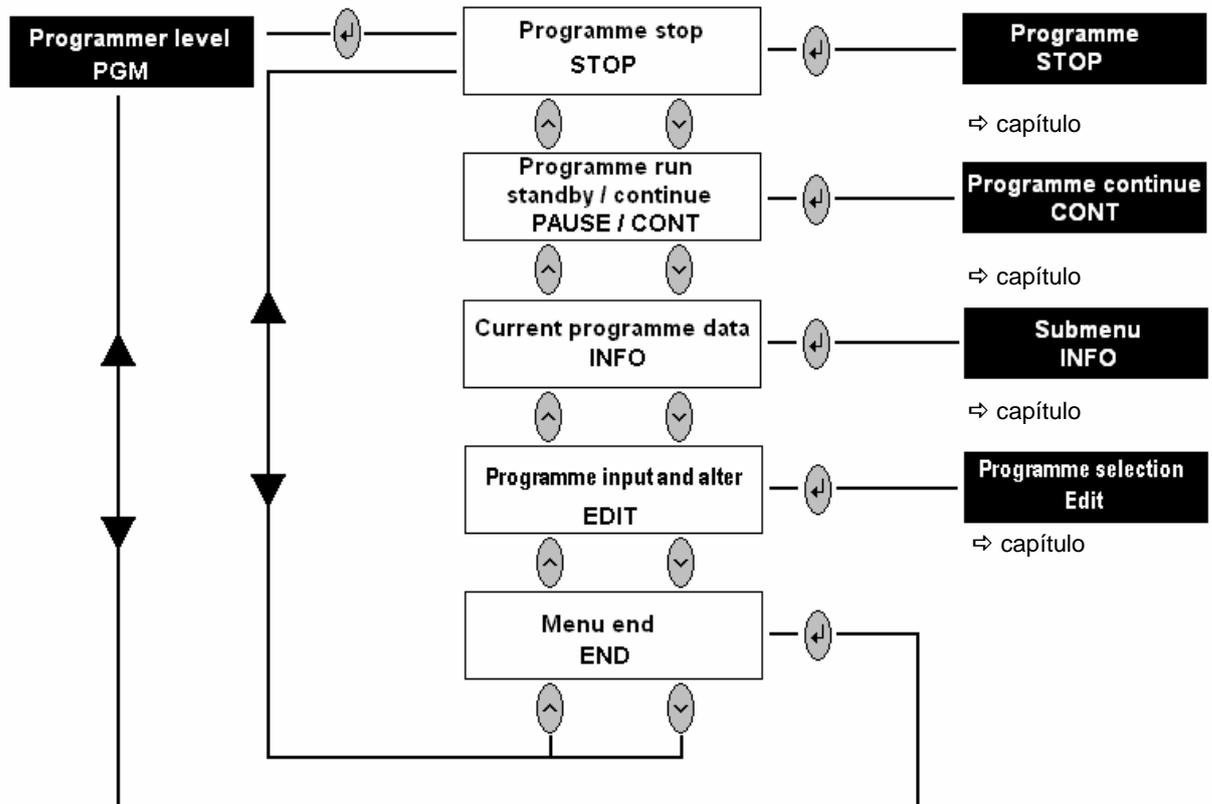
① Introducir un segmento nuevo (⇒ capítulo 7.6.3.6).

② Modificar el tiempo del segmento (⇒ capítulo 7.6.3.6).

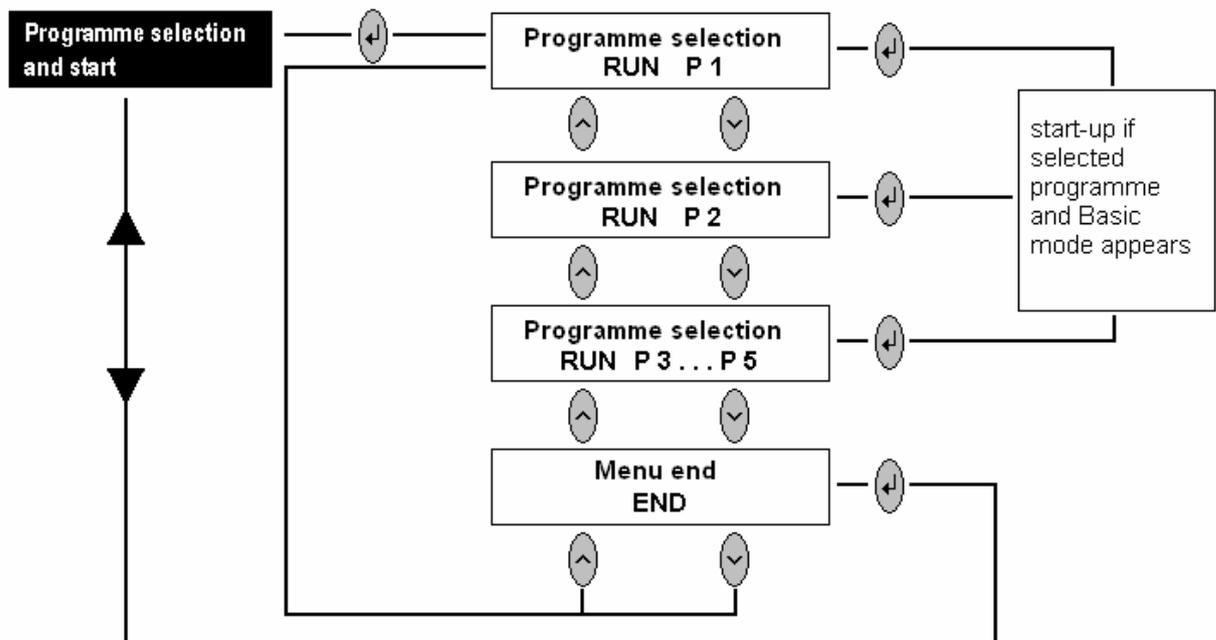
### 7.6.3.2 Estructura del menú



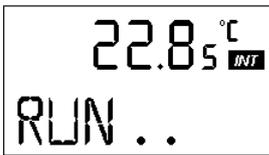
o bien, si se está ejecutando un programa



7.6.3.3 Selección de programa y arranque



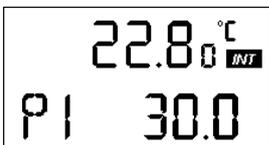
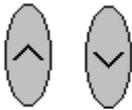
Al presionar la tecla se accede al submenú de las funciones del programador.



Al presionar la tecla se accede a la selección de programa.



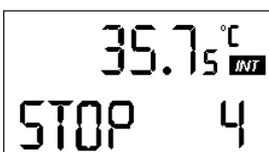
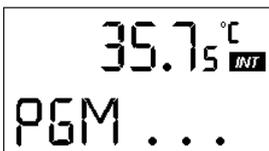
Al presionar las teclas se accede al programa P 1, P 2 – P 5 y viceversa.



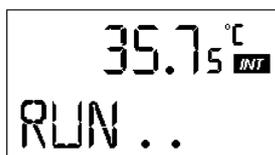
Con esta tecla se inicia el programa. La indicación en pantalla salta al menú básico (nivel 0) y en vez de SET muestra, p. ej., P 1. P 1 parpadea brevemente. Con ello se señala que el programa se está ejecutando. Si se elige una posición de programa que no está ocupada, aparece SET en el menú básico.

### 7.6.3.4 Finalización, detención y continuación del programa

#### Finalización:

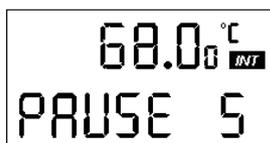


Si se accede al menú PGM mientras se ejecuta un programa, aparece STOP y el número del programa.



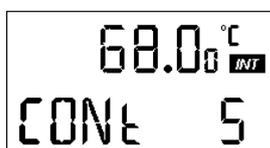
Es decir, la ejecución del programa termina cuando se presiona la tecla. Se conserva el último valor nominal.

Se aparece al principio del menú inicial. Se puede iniciar el programa desde el principio (segmento 01) (⇒ capítulo 7.6.3.3) o bien abandonar el menú mediante END (⇒ capítulo 7.6.3.2).

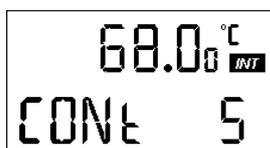


**Detención:**

- El comando PAUSE detiene la ejecución del programa en el punto en el que se encuentre. La indicación cambia a CONT.



- Se puede abandonar el menú a través de END, como es habitual.



**Continuación:**

- Esta tecla permite seguir ejecutando el programa en el mismo punto en el que se detuvo.

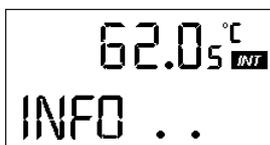


- Si se está ejecutando un programa y se produce la DESCONEXIÓN y, de nuevo, la CONEXIÓN de la alimentación, el programa se detiene, es decir, este puede continuar con CONT.

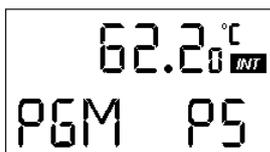
### 7.6.3.5 Submenú INFO



68.0<sup>°C</sup>  
PAUSE 5

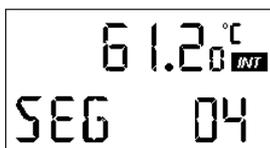
62.0<sup>°C</sup>  
INFO ..

62.2<sup>°C</sup>  
PGM PS




62.0<sup>°C</sup>  
LOOP 1

61.2<sup>°C</sup>  
SEG 04



- Mientras el programa está en ejecución, en cualquier momento se puede solicitar la visualización en esta zona de los datos del programa actual. (⇒ Estructura del menú 7.6.3.2).

- Con esta tecla se pasa al menú INFO desde PAUSE o CONT.

Con esta tecla se muestra en la línea 2 de la pantalla el número del programa seleccionado.

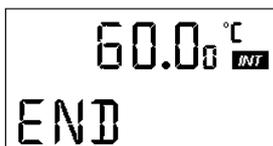
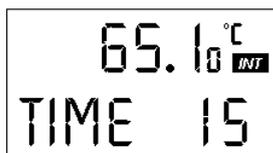
En la línea 2, programa 5.

Con esta tecla, la pantalla pasa a mostrar el bucle del programa seleccionado actualmente.

«1» significa que el programa todavía se encuentra en la primera pasada.

Con esta tecla, la pantalla pasa a mostrar el número del segmento del programa seleccionado actualmente.

Con esta tecla, la pantalla pasa a mostrar el tiempo transcurrido en minutos en el segmento actual.



La zona END permite salir del submenú INFO.

### 7.6.3.6 Submenú Edición

Cuenta con las funciones siguientes:

- Seleccionar un programa
- Introducir un programa
- Visualizar los datos de un programa almacenado y modificar los datos de los segmentos.
- Insertar o añadir un segmento nuevo.
- Borrar un segmento.
- Introducir el número de repeticiones del programa



Los cambios efectuados en el programa no se guardan de manera permanente hasta después de abandonar el menú Edit.

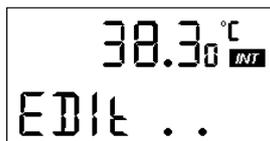
Si el programador está activo, se pueden añadir segmentos nuevos o modificar los ya existentes, incluso el que se encuentre activo. Además, todos los segmentos (excepto el que se encuentre activo) se pueden borrar en cualquier momento.

Durante la ejecución de un segmento, se pueden efectuar cambios en este. El segmento continúa como si el cambio estuviera vigente desde el inicio del segmento.

**Pero:** Si la nueva duración del segmento es más breve que el tiempo de segmento ya transcurrido, se activa el segmento siguiente.

Si se ha previsto un segmento de duración > 999 min, este tiempo se debe repartir entre varios segmentos consecutivos.

#### Selección de un programa:



Confirmar el modo de edición con la tecla.

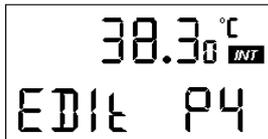




Aparece la selección para el programa 1 (P 1).



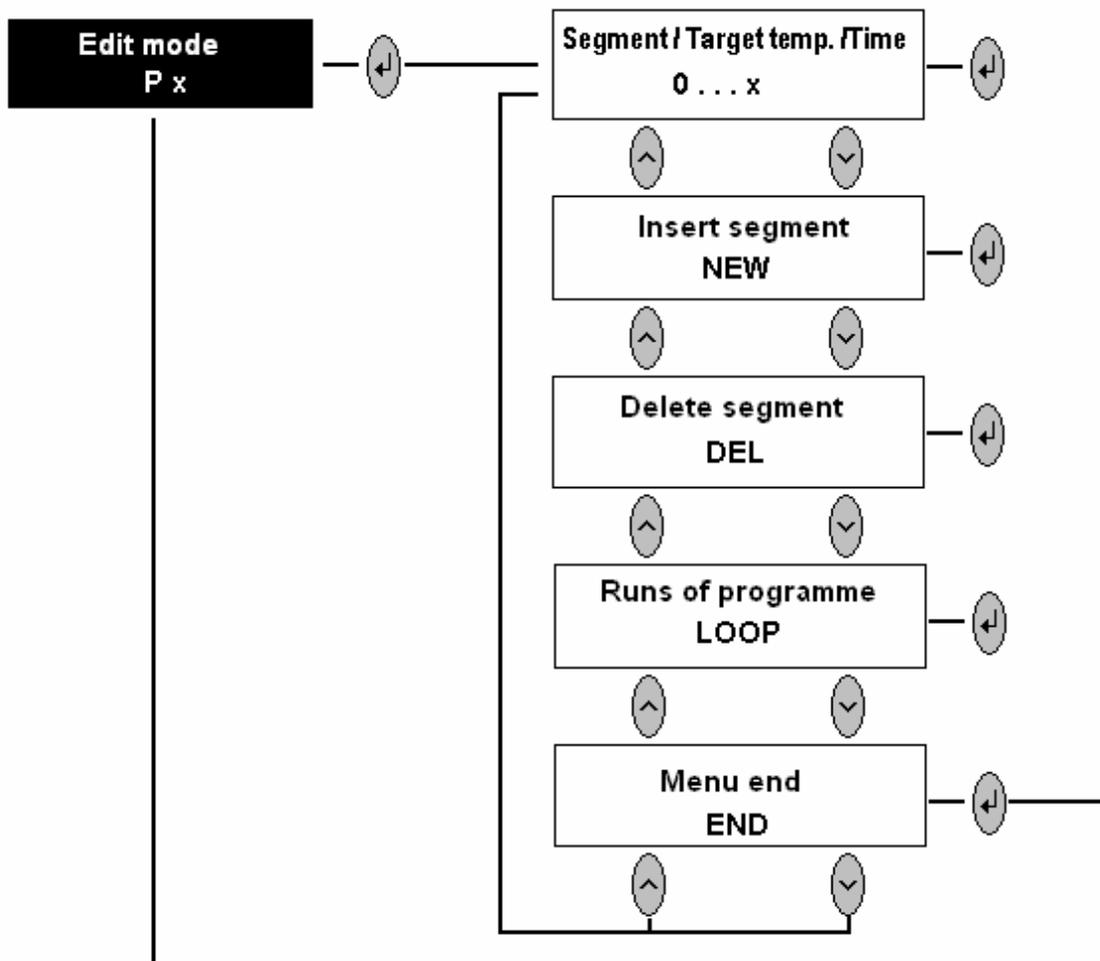
Con esta tecla se puede seleccionar P 2, P 3, P 4 o P 5.

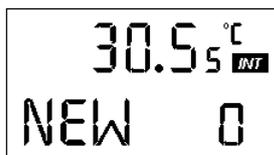


Confirmar con la tecla.

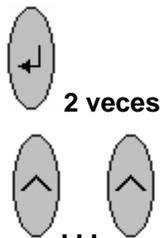
### Introducción de un programa:

(⇒ Ejemplo de programa 7.6.3.1)





Si la posición de almacenamiento de programas está vacía, aparece esta indicación. Es decir, no hay ningún segmento definido.



2 veces

Aumenta el número de segmentos en 1 cada vez hasta que aparece el número de segmentos deseado. En el ejemplo, 6 segmentos.

Accionar repetidamente hasta que se muestre la pantalla siguiente. La indicación de segmentos va cambiando en sentido descendente.

Temperatura objetivo del segmento



Número de segmento

Duración del segmento en minutos

Confirmar con la tecla. La temperatura objetivo del segmento parpadea con un tiempo breve de DESCONEXIÓN.

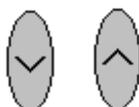


Accionar de nuevo.

La temperatura objetivo del segmento parpadea en el modo de entrada. (Tiempo de DESCONEXIÓN más prolongado).

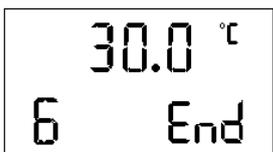
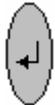
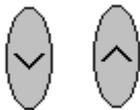


Introducir la temperatura objetivo.



Confirmar el valor o bien esperar hasta que este se aplique automáticamente al cabo de 4 s.





La duración del segmento parpadea con un tiempo breve de DESCONEXIÓN.

Confirmar con la tecla.

Introducir la duración del segmento entre 0 y 999 min.

Confirmar o esperar hasta que se aplique automáticamente, como se ha explicado más arriba.

Pasar a End.

Se da por terminado el modo de entrada para el segmento 1.

Pasar al segmento 2. Seguir introduciendo los datos como en el segmento 1 hasta llegar al segmento 6 y último.



El programa ya está completamente introducido. Siempre resulta razonable comprobar de nuevo el contenido de la memoria de programas. Para ello, accionar



para volver al segmento 1 y



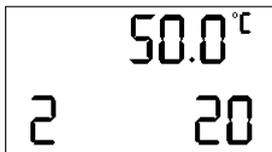
para solicitar la visualización de todos los datos de los segmentos de manera sucesiva.

**Visualización de un programa guardado y modificación de los datos de los segmentos:**

Acceder de la manera descrita en Editar, Selección de programa y, a continuación, navegar por los datos de los



segmentos con



Pulsar para seleccionar Editar; el valor de temperatura parpadea brevemente. Seguir de la misma manera que para introducir un programa.

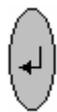
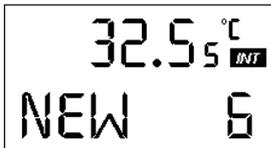
### Adición o inserción de un segmento nuevo:

Ambas modificaciones aumentan el número de segmentos.

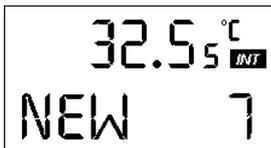
#### Adición:

Ampliación de un programa con segmentos nuevos al final de este.

En el submenú Editar, avanzar hasta que aparezca la indicación NEW. Se muestra el número del último segmento del programa.



2 veces



Si se pulsa 2 veces la tecla , se añade un nuevo número de segmento.

Con esta tecla se vuelve al segmento 7.

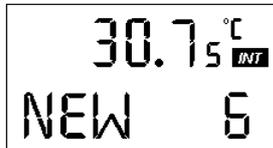
Introducir los datos del segmento 7 y los demás datos tal como se explica en la sección dedicada a la introducción.

**Inserción:**

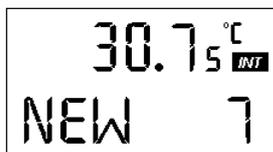
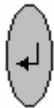
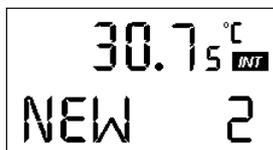
Introducción de segmentos nuevos entre otros ya existentes.

Para insertar uno o varios segmentos, hacer lo siguiente.

Ejemplo: A continuación del segmento 2 se debe insertar otro segmento.



4 veces



5 veces



Después, pulsar esta tecla para seleccionar el segmento tras el cual se va a insertar un segmento nuevo.

Confirmar con la tecla.

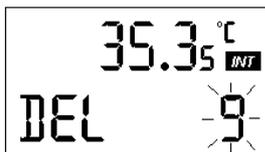
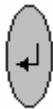
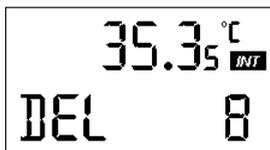
Se observa que el número total de segmentos ha aumentado.

Introducir los datos del segmento nuevo tal como se ha explicado anteriormente.

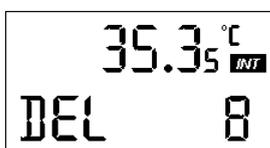
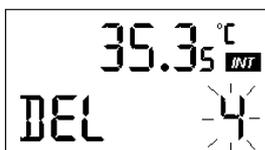
### Borrado de un segmento:



2 veces



p. ej., 5 veces



### Borrado del último segmento:

En el submenú Editar, avanzar hasta que aparezca la indicación DEL. Se muestra el número del último segmento del programa.



Pulsar 2 veces la tecla para borrar el último segmento.

A modo de protección contra el borrado accidental, esta



función solo se ejecuta tras confirmar con la tecla

La pantalla muestra el nuevo número del último segmento.

### Borrado de un segmento concreto:

Para borrar un segmento concreto del programa,



confirmar este con la tecla

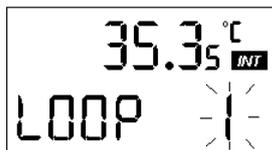
La pantalla muestra el nuevo número del último segmento.



En lugar de DEL 0 aparece DEL All. Así se puede borrar el programa completo.

Resulta recomendable efectuar esta acción antes de introducir el número de segmentos con NEW si se desea introducir un programa nuevo en una posición de almacenamiento de programas ya ocupada.

**Introducción del número de repeticiones del programa:**



En el submenú Editar, avanzar hasta que aparezca la indicación LOOP.

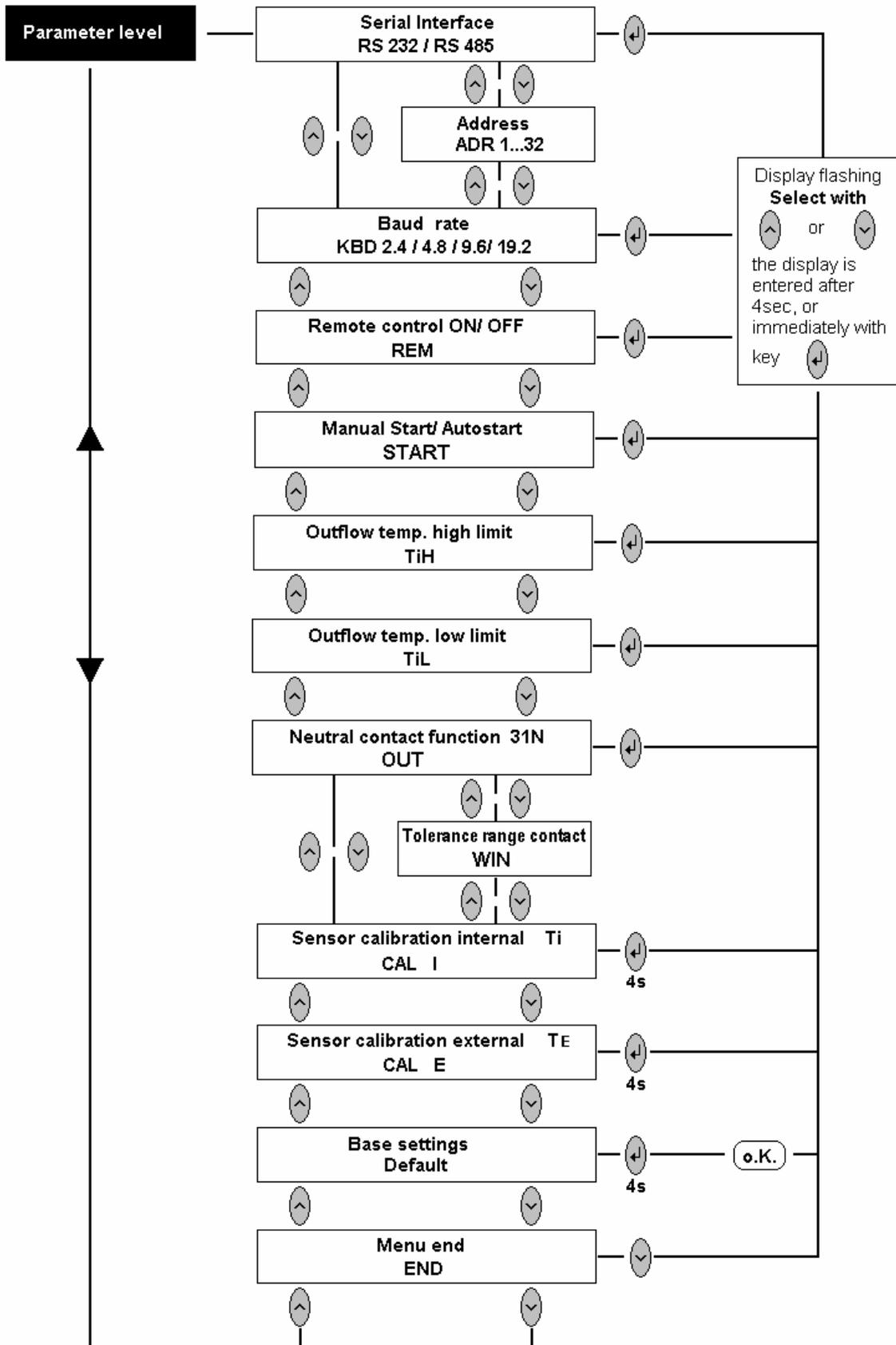
- Usar las teclas para elegir el número deseado de



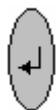
repeticiones del programa. Pulsar para aplicar el valor de inmediato o bien esperar 4 s hasta que se aplique automáticamente.

El número máximo de repeticiones que se puede introducir es de 250. Si se efectúa la entrada «0», el programa se repite de manera continua hasta que tiene lugar un STOP.

### 7.6.4 Nivel de parámetros (PARA)



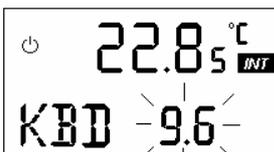
7.6.4.1 Parámetros de la interfaz serie/mando a distancia



Selección del ajuste de la interfaz RS 232 o RS 485.



En el caso del RS 485, aquí se debe ajustar la dirección del equipo (entre 1 y 32).



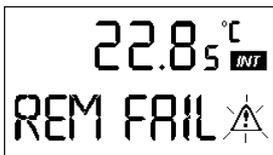
En el caso del RS 232, aparece de inmediato el menú de selección de la velocidad de transmisión en baudios. Se pueden ajustar los valores 2,4/4,8/9,6/19,2.



**Mando a distancia**



Para activar un mando a distancia conectado, situar el terminal de mando a distancia en «ON». Si no lo hay, situar el terminal de mando a distancia en «OFF».



- Si se interrumpe la comunicación con el terminal de mando a distancia, aparece un mensaje de error y se emite una señal acústica. Lo mismo sucede en caso de desconexión del terminal de mando a distancia.

Desconexión como en caso de fallo.

- Desbloquear una vez subsanado el fallo (solo resulta posible en el termostato)

### 7.6.4.2 Arranque manual/arranque automático



0 = Arranque manual  
I = Arranque automático

Una vez que la alimentación esté CONECTADA, seleccionar «Arranque manual» o «Arranque automático».

Si se opta por el «Arranque automático», en cuanto se produce la CONEXIÓN de la alimentación o el restablecimiento de la tensión de alimentación tras una interrupción en el suministro eléctrico, el equipo arranca de inmediato de manera automática.

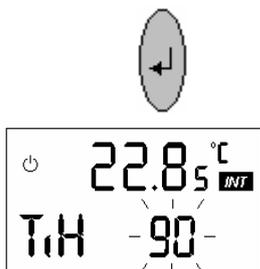
Si se elige el «Arranque manual», después de cada CONEXIÓN de la alimentación o de cada restablecimiento del suministro eléctrico tras una interrupción del mismo es

preciso accionar la tecla



7.6.4.3 Limitación de la temperatura de avance

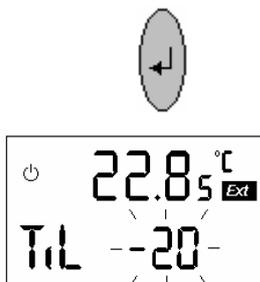
Limitación superior (TiH)



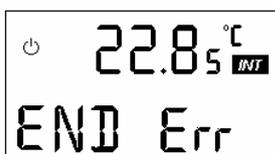
El valor aquí ajustado limita la temperatura de avance. Esta limitación evita que el circuito de seguridad efectúe una desconexión permanente no deseada (por exceso de temperatura) durante la fase de arranque, especialmente en caso de regulación externa.



Limitación inferior (TiL)



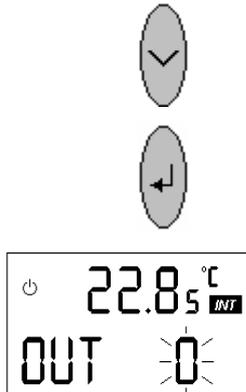
El valor aquí ajustado permite efectuar una limitación de la temperatura de avance para impedir que tome valores demasiado bajos, p. ej., a fin de evitar congelaciones.



Si se introduce un valor para la TiH que se encuentra por debajo del valor de la TiL, al final del menú aparece END Err a modo de mensaje de error.

Los valores para TiH y TiL no se aplican hasta que se abandona el submenú.

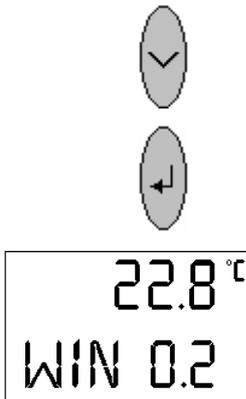
### 7.6.4.4 Función de contacto neutro



OUT determina la función que se comunica a través del contacto neutro.

- 0 = Avería general (ajuste predeterminado) (⇒ 7.6.4.7)
- 1 = Indicación de banda de tolerancia (⇒ 7.6.4.5).

### 7.6.4.5 Contacto de banda de tolerancia



Con WIN (Window) se puede elegir una banda de tolerancia. Margen de entrada: de 0,2 a 20,0 °C. El valor de entrada corresponde a la mitad del ancho de banda de tolerancia. Se lleva a cabo una comparación entre el valor nominal y la magnitud controlada, es decir,  $T_i$  en caso de regulación interna y  $T_E$  en caso de regulación externa. Si la diferencia es mayor de lo especificado, el contacto neutro 31N conmuta.

- 2, 1 cerrado = Magnitud controlada dentro de la ventana
- 2, 3 cerrado = Magnitud controlada fuera de la ventana.

### 7.6.4.6 Calibración del sensor de medición (CAL)



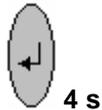
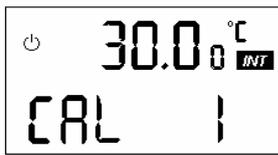
Pulsar la tecla  para activar la calibración tan solo si se dispone como referencia de una medición de temperatura suficientemente precisa.

**Tras una modificación, la calibración de fábrica se pierde.**

Rango máximo de calibrado  $\pm 3$  °C.

La calibración actúa de manera aditiva en todo el rango de medición.





Presionar aprox. 4 s. Introducir el valor corregido.

**Calibración del Pt100 externo (sensor externo)**

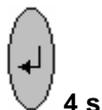


Colocar el sensor de referencia en el punto de medición

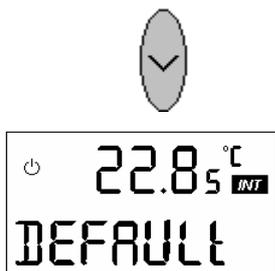


del Pt100 externo. Presionar aprox. 4 s. Introducir el valor corregido.

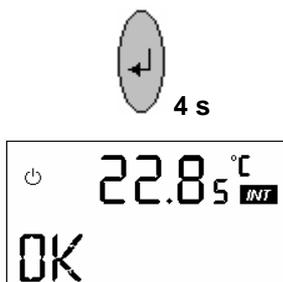
Si no hay conectado ningún Pt100 externo, aparece la indicación **FAIL**.



### 7.6.4.7 Ajuste del valor básico (DEFAULT)



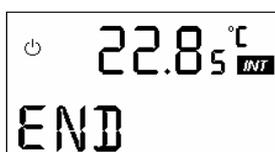
Si se presiona la tecla  durante aprox. 4 s, algunas funciones importantes recuperan sus ajustes de fábrica. Es decir: regulación interna con entrada manual del valor nominal, parámetros de regulación estándar, etc.



Aparece **OK**.



### 7.6.4.8 Fin del menú «Parámetros»

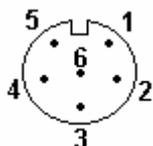


Lleva hasta **PARA . .** en el nivel 1.



**7.6.5 Nivel de la interfaz analógica (ANA)**

El equipo dispone de dos entradas de señal analógica normalizada y tres salidas. Las distintas entradas y salidas se pueden ajustar a las señales normalizadas de 0 a 10 V, de 0 a 20 mA o de 4 a 20 mA. La salida de las señales se efectúa mediante un conector de 6 polos (66S) según Namur NE 28.



Vista del casquillo (frontal) y conector del lado de soldadura.



Utilizar los cables de conexión blindados. Conectar el blindaje con la caja de conector.

Conector de acoplamiento de 6 polos

Número de pedido EQS 057.

Contacto 1	Salida 1
Contacto 2	Salida 2
Contacto 3	Potencial de referencia 0 V
Contacto 4	Entrada de valor nominal
Contacto 5	Salida 3
Contacto 6	Entrada ext. Valor real

Las entradas están asignadas de forma fija a las señales de valor nominal y valor real.

Las salidas se pueden configurar a voluntad para la temperatura de avance  $T_i$ , el valor real externo  $T_E$ , el valor nominal  $S$ , la presión  $P$  y la magnitud de ajuste  $Y$ .

En el rango comprendido entre  $-100,0$  y  $400,0$  °C, las temperaturas se pueden someter a un escalado. En caso de asignación de presión, de 0 a 10,0 bar y magnitud de ajuste de  $-100$  a 100 %.



Al presionar la tecla se accede al submenú «Nivel de la interfaz analógica». Aquí se encuentran todos los ajustes relativos a las entradas y salidas analógicas.

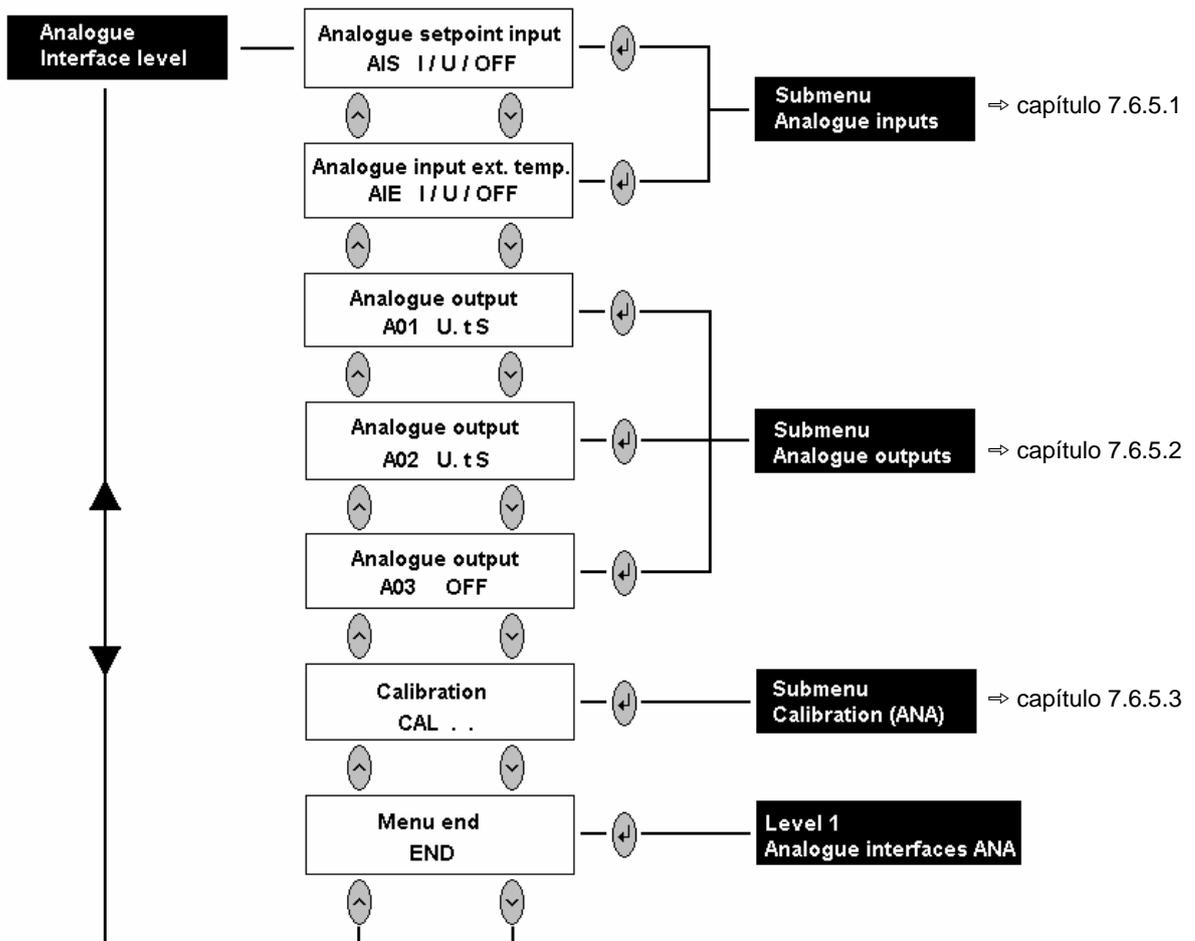


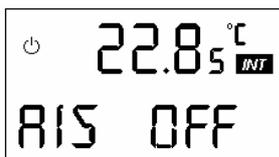
La precisión de las entradas y salidas tras la calibración es mejor que  $\pm 0,1\%$  F.S.

**Resolución de las salidas**

Temperatura	< 0,01 % del rango pero no < 0,01 °C
Magnitud de ajuste Y	0,1 %
Presión	0,1 bar

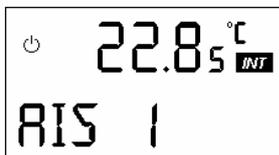
Entradas de corriente	Resistencia de entrada < 100 Ohm
Entradas de tensión	Resistencia de entrada > 50 kOhm
Salidas de corriente	Carga máx. 400 Ohm
Salidas de tensión	Carga mín. 10 kOhm





AIS = Analog Input Setpoint

OFF = La entrada del valor nominal está desconectada, es decir, está activo un valor que se ha ajustado manualmente o a través de la interfaz serie.



La entrada del valor nominal analógico está conectada. Con configuración de la entrada de corriente (I). En caso de tensión aparece AIS U.

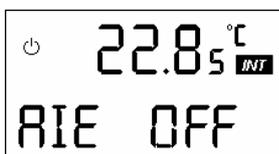


Seguir a AIE

**o bien**

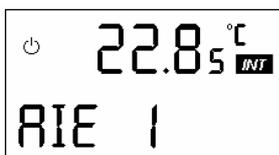


Al presionar la tecla se accede al submenú Valor nominal, Entradas analógicas. (⇒ capítulo 7.6.5.1).



AIE = Valor real externo de la entrada analógica (Analog Input Extern) como señal normalizada/en vez del Pt100 de la entrada 10S.

OFF = Esta entrada está desconectada; el valor de medición del Pt100 en el casquillo 10S es válido.



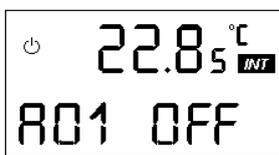
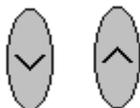
La entrada está conectada.

Con configuración de la entrada de corriente (I). En caso de tensión aparece AIE U.



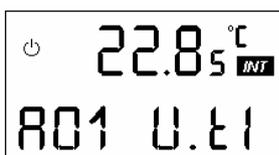
Al presionar la tecla se accede al submenú de la entrada analógica del valor real externo. (⇒ capítulo 7.6.5.1)

**o bien**



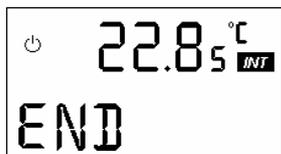
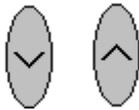
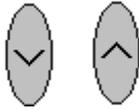
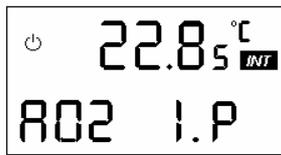
A01 = Salida analógica 1.

OFF = Está desconectado.



La salida analógica 1 está conectada. Con configuración de la salida de tensión (U) y la señal de temperatura interna, es decir, temperatura de avance (t I).





I = Salida de corriente  
 tE = Valor real externo  
 tS = Valor nominal  
 P = Presión  
 Y = Magnitud de ajuste

Salidas 2 y 3 conforme a salida 1.



Con  se accede al submenú de salidas analógicas (⇒ capítulo 7.6.5.2).

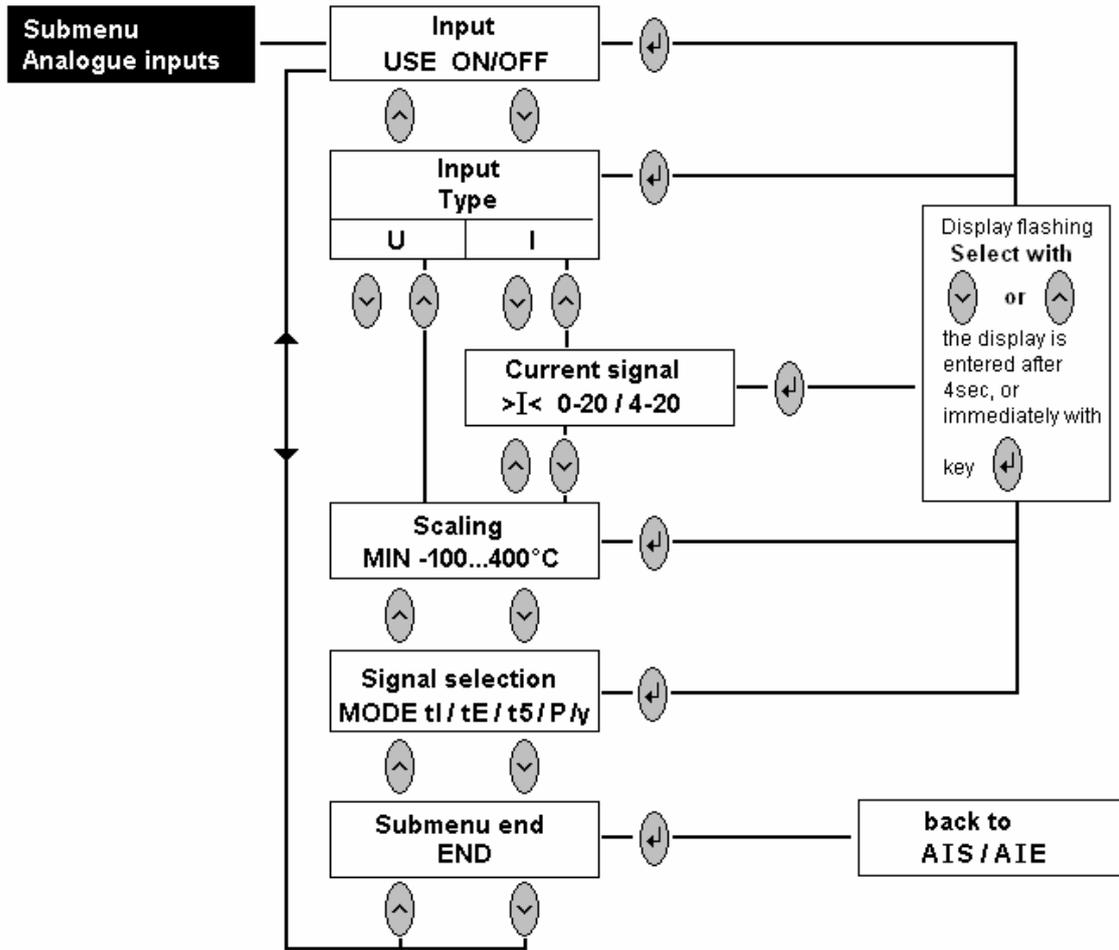
CAL = Calibración de las entradas y salidas a 0 y 10 V o bien 0/4 y 20 mA.



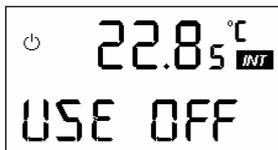
Con  se accede al submenú de calibración (⇒ capítulo 7.6.5.3).

– Lleva hasta ANA en el nivel 1.

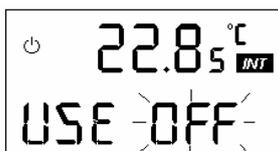
7.6.5.1 Submenú Entradas analógicas



Desde AIS se accede a

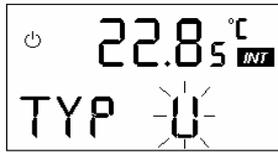


USE = Aquí se puede CONECTAR o DESCONECTAR la entrada de valor nominal (ON/OFF).



Confirmar con  el estado deseado.

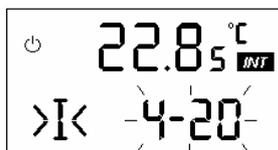
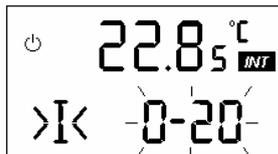




Typ = Tipo de señal de entrada; tensión de 0 a 10 V (U) o corriente de 0 a 20 mA (de 4 a 20 mA) (I).



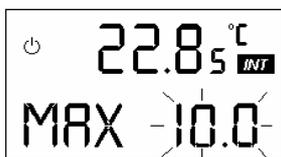
Si se opta por seleccionar un rango de corriente, a continuación se pregunta si se desea emplear el rango de 0 a 20 mA o el de 4 a 20 mA.



MIN = Temperatura mínima en °C

Para efectuar el escalado del rango de temperatura que se debe asignar al rango de corriente o al rango de tensión.



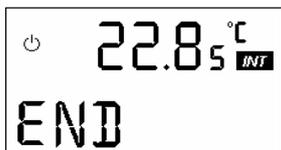


MIN = Temperatura máxima en °C

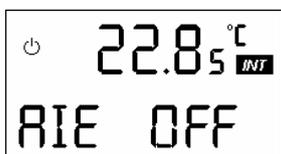
Para efectuar el escalado del rango de temperatura que se debe asignar al rango de corriente o al rango de tensión.

Ejemplo: Una tensión de 0 a 10 V debe equivaler a una temperatura de -50 a 150 °C

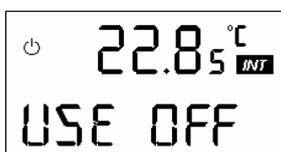
MIN = -50; MAX = 150. No obstante, en la entrada de valor nominal solo se procesan los valores que se encuentran dentro del rango comprendido entre -30 °C y 120 °C, que es el rango de temperatura de funcionamiento del equipo. Fuera de dicho rango se muestra el valor límite.



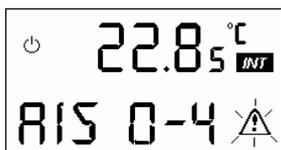
Volver a AIS.



Lleva hasta el submenú de entradas analógicas, pero referido a la configuración y el escalado de la entrada del valor real externo (⇒ capítulo 7.6.5.1).

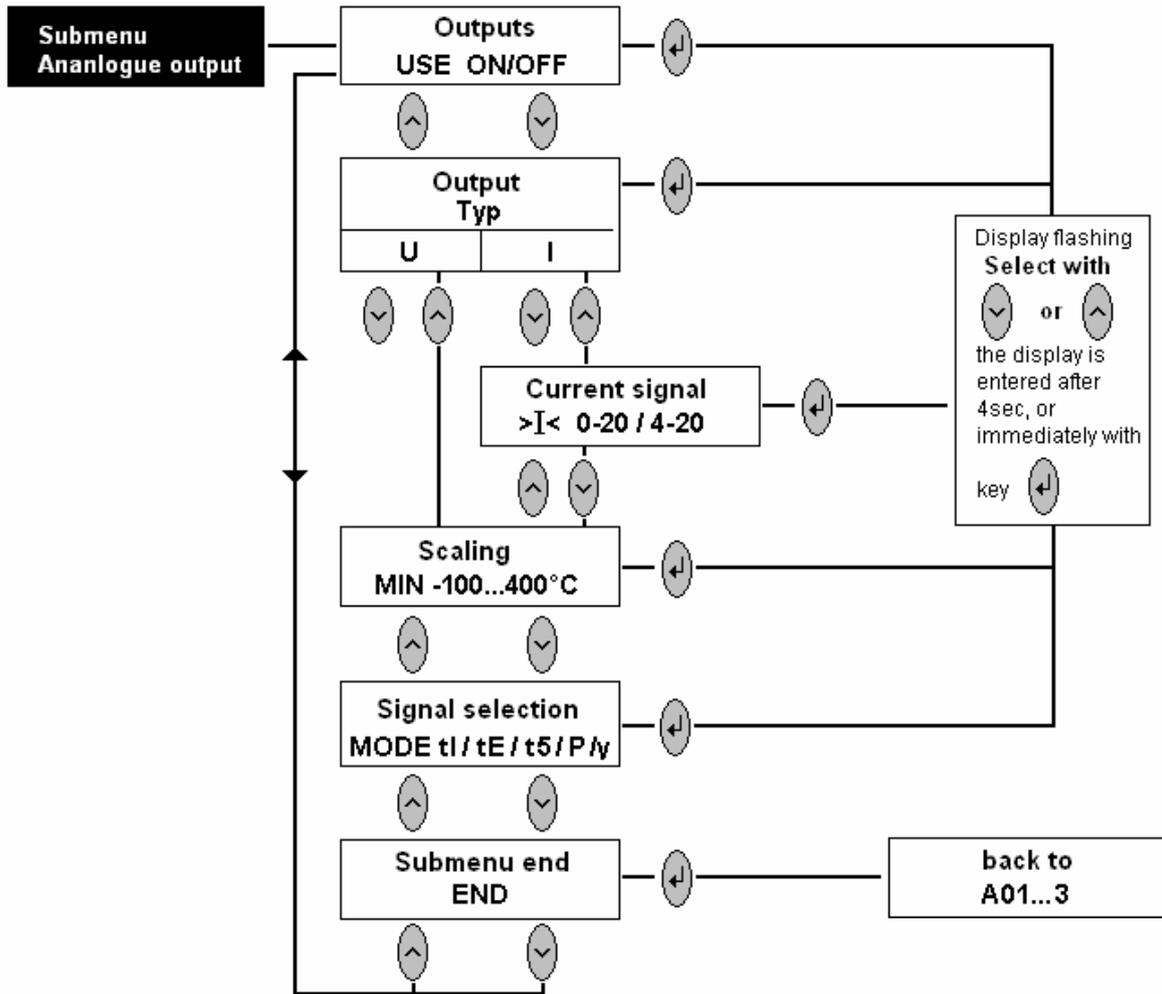


Seguir como para la entrada de valor nominal AIS.

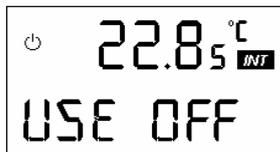


**Mensaje de error** que indica que la corriente es inferior a 4 mA (de 0 a 4 mA) pese a que el rango de corriente seleccionado va de 4 a 20 mA.

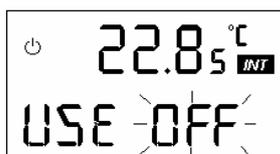
### 7.6.5.2 Submenú Salidas analógicas



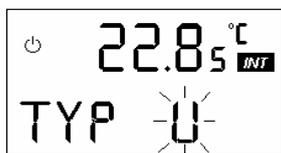
Desde A01 se accede a



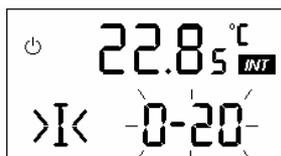
USE = Aquí se puede CONECTAR o DESCONECTAR la salida analógica 1 (o, según los antecedentes, la salida 2 o 3).



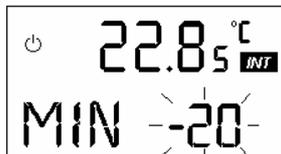
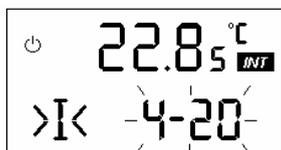
Confirmar con  el estado deseado.



Typ = Tipo de señal de salida; tensión de 0 a 10 V (U) o corriente de 0 a 20 mA (de 4 a 20 mA) (I).



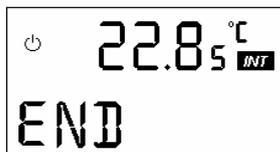
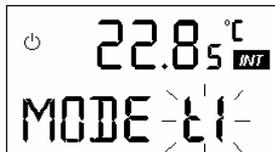
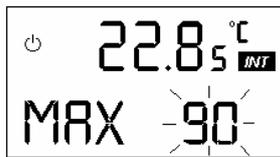
- Si se opta por seleccionar un rango de corriente, a continuación se pregunta si se desea emplear el rango de 0 a 20 mA o el de 4 a 20 mA.



MIN = Temperatura mínima en °C (o presión o magnitud de ajuste).

Para efectuar el escalado del rango de temperatura que se debe asignar al rango de corriente o al rango de tensión.





Si se cambia de rango de temperatura a presión o magnitud de ajuste, o viceversa, comprobar de nuevo MIN y MAX.

MAX = Temperatura máxima en °C (presión o magnitud de ajuste).

Para efectuar el escalado del rango de temperatura que se debe asignar al rango de corriente o al rango de tensión.

MODE = Modo de funcionamiento; asignación de la fuente de señal a la salida.

t I = Temperatura de avance (interna)

t E = Temperatura de valor real externo

T S = Valor nominal

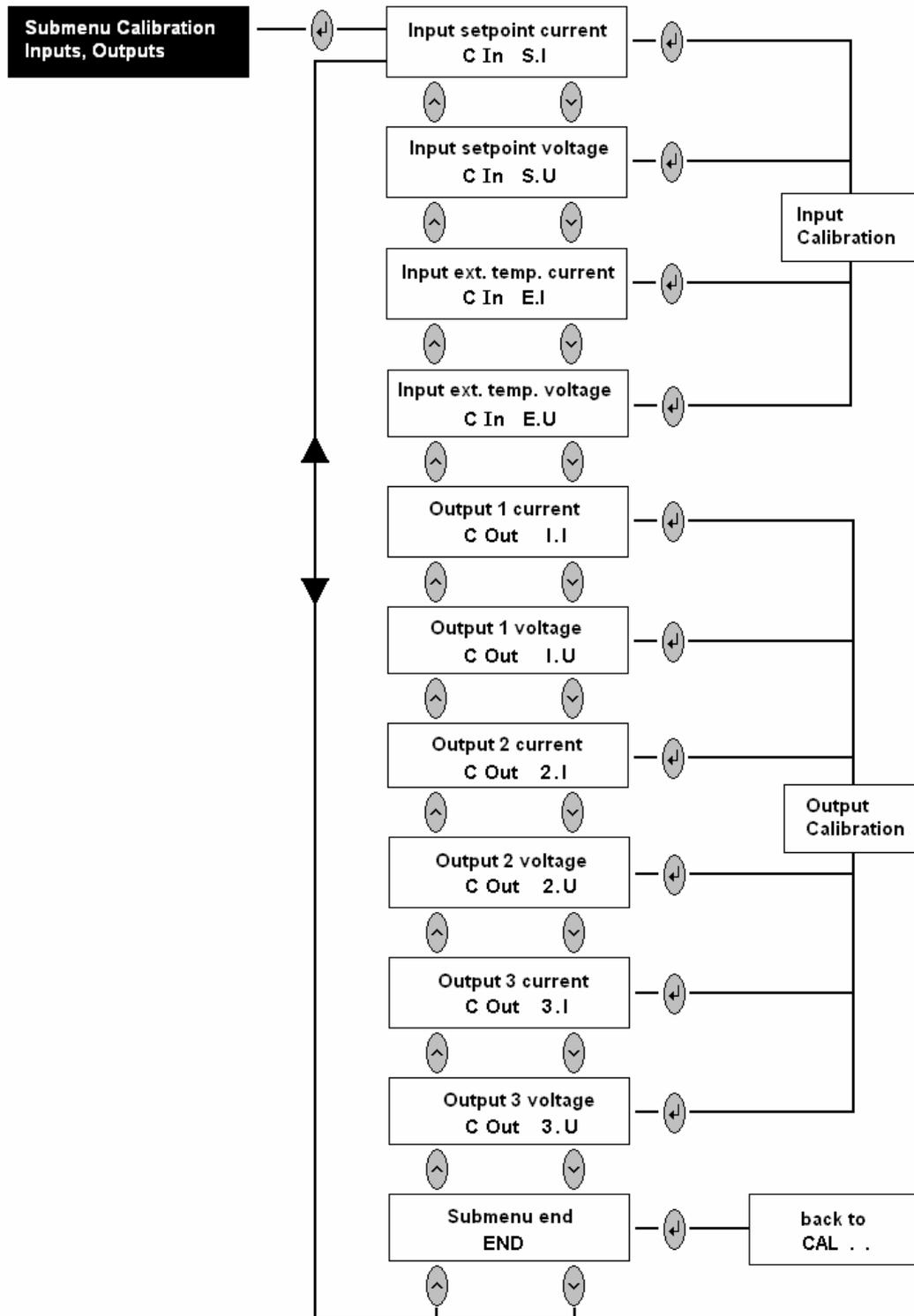
P = Presión (en la salida de la bomba) (de 0 a 7 bar)

Y = Magnitud de ajuste ( $\pm 100\%$ ).

Volver a A01 o bien a A02 o 3.

**7.6.5.3 Submenú Calibración (ANA)**

A fin de evitar estados de funcionamiento no deseados, durante la calibración tan solo se conecta el canal seleccionado. Todos los demás se desconectan. Una vez finalizada la calibración, se restablece el estado anterior (entradas/salidas CONECTADAS/DESCONECTADAS).





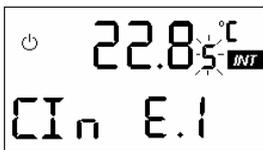
Desde **CAL** . . se accede a

C In = Calibración (C);

Entrada (In); S.I = Valor nominal; señal de corriente (I).



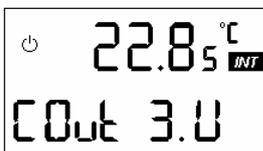
S.U = Valor nominal; señal de tensión (U).



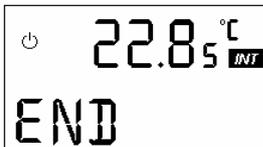
E.I = Entrada de valor externo (E); señal de corriente (I).



Continuar como se muestra en la fig. al principio de 7.6.5.3.

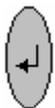


Out = Salida analógica 3 (Out 3); señal de tensión.



Lleva hasta CAL en «Menú de interfaces analógicas».

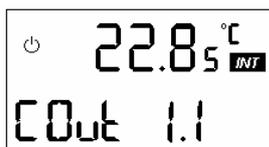
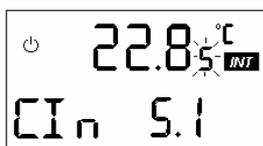




tras aprox. 2 s



tras aprox. 2 s



**Calibración de las entradas**

Se aplica la tensión o la corriente correspondientes a los límites respectivos del rango (0 V, 10 V, 0 mA, 20 mA). La calibración puede compensar desviaciones de hasta aprox. el 10 % del rango.

Los valores de calibración permanecen guardados.

La calibración de fábrica se lleva a cabo a 0 V, 10 V, 0 mA y 20 mA.

Aplicar una corriente de 0 mA en los contactos 4 (+) y 3 (-) de la conexión de enchufe 66S.

Aplicar una corriente de 20 mA.

La calibración de la entrada de valor nominal de corriente ha terminado.

La entrada de valor nominal de tensión y la entrada de valor real externo de corriente y de tensión se pueden calibrar de la misma manera.

**Calibración de las salidas**

Conectar el equipo que debe recibir la alimentación o un multímetro preciso con un rango de corriente de 0 a 20 mA o un rango de tensión de 0 a 10 V.

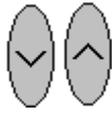
Calibrar las salidas con la resistencia de terminación deseada.

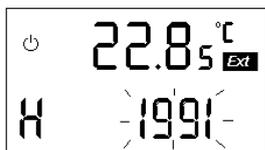


Tras aprox. 4 s el segundo punto.



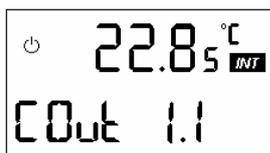
Leer en el instrumento de medición el valor de corriente y

ajustar con  , p. ej.: 1300 = 1,3 mA.



Leer en el instrumento de medición el valor de corriente y

ajustar con  , p. ej.: 1991 = 19,91 mA.



Tras el fin de la calibración, aparece de nuevo esta imagen.

**O bien** en caso de señal normalizada de tensión de 0 a 10 V



Tras aprox. 4 s el segundo punto.

Los valores iniciales correspondientes en caso de calibración de tensión son L 500 y H 9000 = 0,5 V y 9 V.



Leer en el instrumento de medición el valor de tensión y

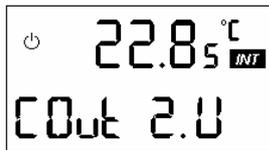
ajustar con  .



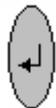
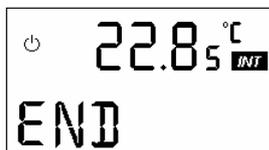


Leer en el instrumento de medición el valor de tensión y

ajustar con .



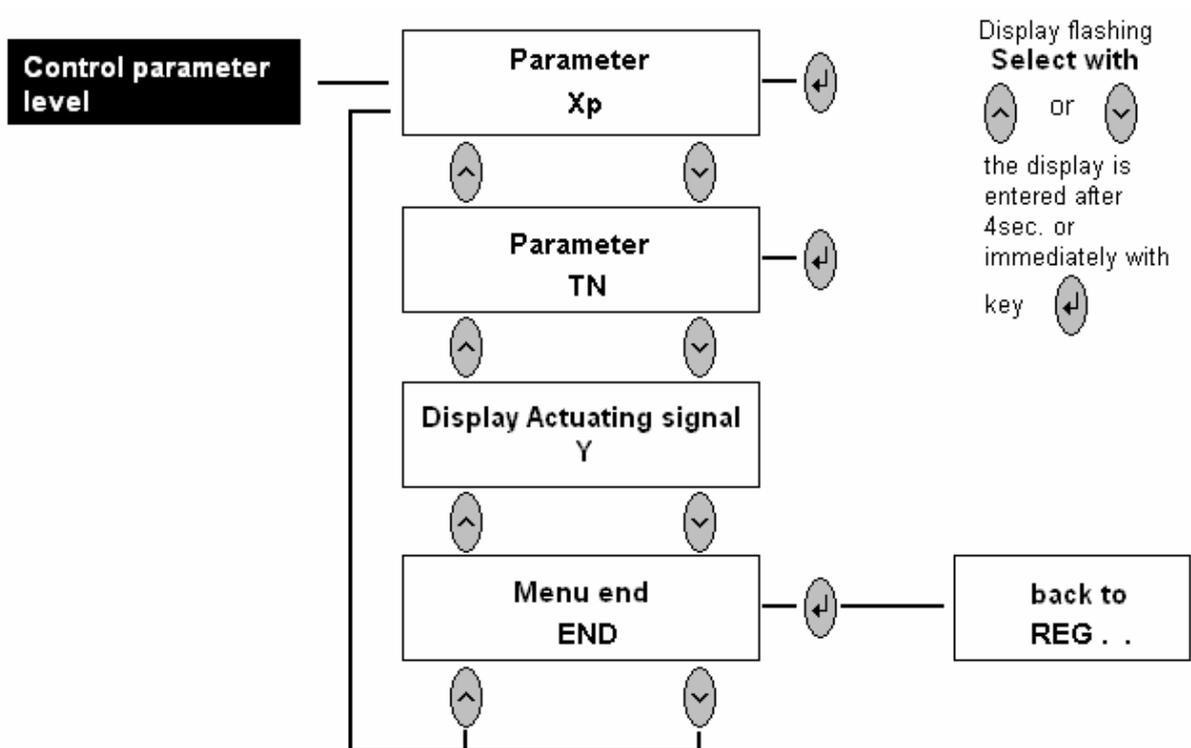
Tras el fin de la calibración, aparece de nuevo esta imagen.



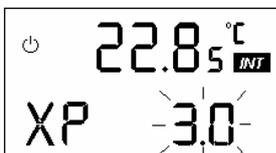
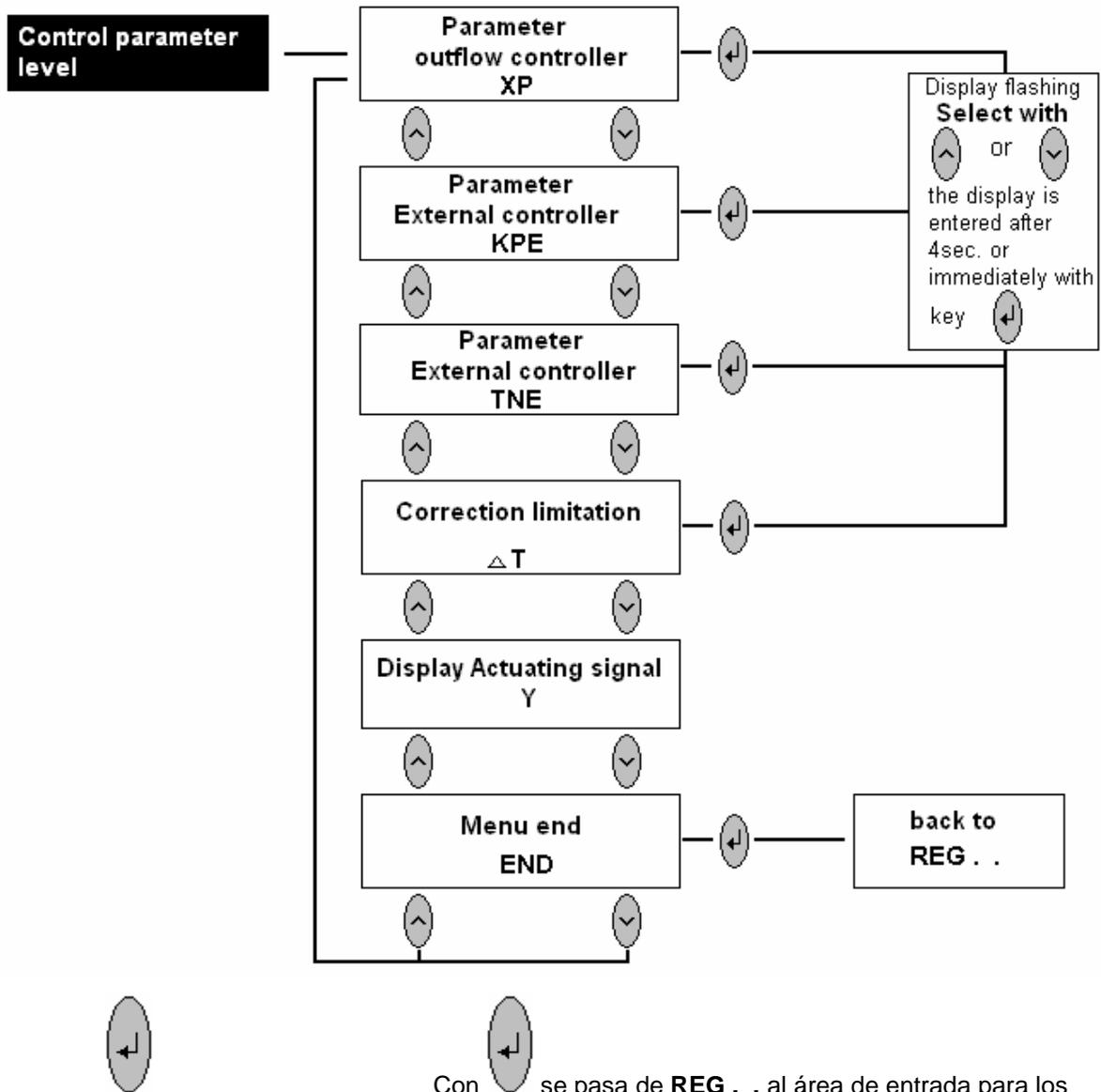
Volver al menú de interfaces analógicas CAL.

**7.6.6 Nivel de parámetros de regulación**

Con regulación interna (regulación de avance):



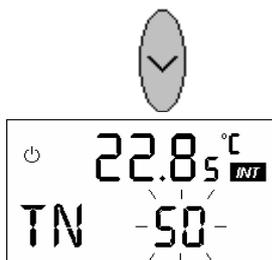
Con regulación externa conectada:



Con  se pasa de **REG . .** al área de entrada para los parámetros de regulación.

**Con regulación interna (CON I)**

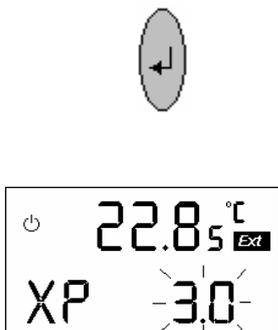
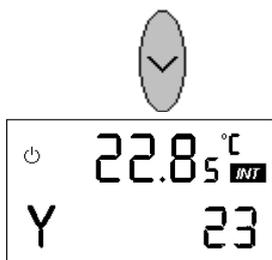
En caso de regulación interna (CON I), elegir aquí el rango proporcional Xp para el regulador de avance. Margen de entrada: de 0,1 a 10 °C. Resultan razonables los valores comprendidos entre 2 y 7 °C, según el consumidor conectado y el líquido caloportador. Un valor demasiado pequeño (p. ej., 2 °C) puede provocar oscilaciones en la regulación. Un valor demasiado grande (p. ej., 8 °C) provoca la regulación hasta el máximo, deficiente y lenta, de magnitudes perturbadoras.



Elegir aquí el tiempo de reajuste TN para el regulador de avance. Margen de entrada: de 1 a 200 s. Tras 200 aparece OFF, es decir, la parte integral del regulador está desconectada y el regulador funciona a modo de regulador P con una desviación de la regulación permanente. OFF no se utiliza normalmente. Resultan razonables los valores comprendidos entre 20 y 100 s.

Los valores pequeños dan lugar a una regulación rápida, pero también pueden generar inestabilidades. Los valores en torno a 50 s suelen permitir obtener resultados suficientemente satisfactorios.

Aquí se puede visualizar la magnitud de ajuste (salida del regulador), p. ej., para fines de servicio.



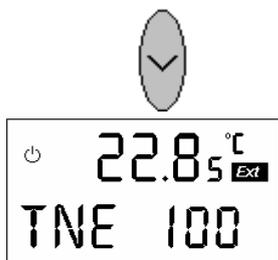
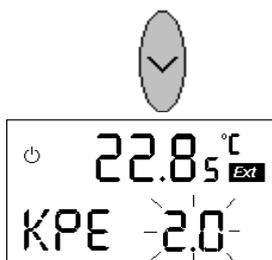
**Con regulación externa conectada (CON E):**

Rango proporcional Xp para el regulador de avance. En caso de funcionamiento con regulador externo, el regulador de avance actúa como regulador P en la conexión en cascada.

Se aplican criterios similares a los de la regulación interna.

Amplificación de regulación del regulador piloto de la cascada. Los valores grandes provocan una reacción rápida y pueden generar inestabilidades.

Valor propuesto KPE = 3,0.

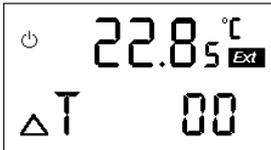


Tiempo de reajuste TN del regulador piloto. KPE y TN dependen fuertemente de las condiciones, es decir, el volumen, las transferencias de calor, la potencia de bombeo y la posición del sensor externo.

Valor propuesto para TN = 100 s.



Es imprescindible tener en cuenta que el acoplamiento térmico entre el líquido caloportador y el punto de medición externo debe ser tan bueno como resulte posible. De lo contrario no se puede llevar a cabo una regulación satisfactoria. Si las condiciones son desfavorables, en determinadas circunstancias se pueden conseguir mejores resultados con la mera regulación de la temperatura de avance.



### Limitación de corrección:

Aquí se puede ajustar una limitación de la diferencia entre la temperatura externa (TE) y la temperatura de avance. Esta sirve, p. ej., para regular con cuidado la temperatura del producto. También puede ser de ayuda para conseguir un mejor transitorio de la temperatura externa. 00 significa que esta función está desconectada. Se pueden ajustar valores entre 1 °C y 200 °C.

**7.7 Interfaces serie RS 232 y RS 485**

**7.7.1 Interfaz RS 232**

**Cable de conexión y prueba de la interfaz:**

Ordenador				Termostato			
Señal	Casquillo D-sub de 9 polos		Casquillo D-sub de 25 polos		Casquillo D-sub de 9 polos		Señal
	①	②	①	②	①	②	
R x D	2	2	3	3	2	2	T x D
T x D	3	3	2	2	3	3	R x D
DTR	4		20		4		DSR
Señal a tierra	5	5	7	7	5	5	Señal a tierra
DSR	6		6		6		DTR
RTS	7		4		7	7	CTS
CTS	8		5		8	8	RTS

① Con protocolo de enlace de hardware: Para la conexión de un termostato al PC, utilizar un cable 1:1, **no** un cable de módem nulo.

② Sin protocolo de enlace de hardware: En el ordenador/PC debe estar ajustado el modo de funcionamiento «Sin protocolo de enlace de hardware». El conector del termostato debe tener insertado un puente entre los pines 7 y 8.



- Utilizar los cables de conexión blindados.
- Unir el blindaje con la caja del conector.
- Los cables deben estar aislados galvánicamente del resto del módulo electrónico.
- Los pines no ocupados no se deben conectar.

La interfaz RS 232 se puede **comprobar** fácilmente en un PC conectado que tenga el sistema operativo Microsoft Windows.

Si se trata de Windows 3.11, con el programa «Terminal»;  
si es Windows® 95/ 98/ NT/ XP, con el programa «Hyper Terminal».

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

- El software de control y programación de LAUDA, Wintherm Plus (número de pedido LDSM2002), permite responder a la interfaz RS 232.
- Puede encontrar el programa terminal en internet como software gratuito. Este programa le pide funciones similares como "HyperTerminal" (por ejemplo, PuTTY).  
Petición de búsqueda "Puerto de serie del programa terminal".

**Protocolo:**



- La interfaz trabaja con 1 bit de parada, sin bit de paridad y 8 bits de datos.
- La velocidad de transmisión se puede elegir entre los valores siguientes: 2400, 4800, 9600 (ajuste de fábrica) o 19200 baudios.
- La interfaz RS 232 se puede hacer funcionar con o sin protocolo de enlace de hardware (RS/CTS).
- El comando del ordenador debe cerrarse con un CR, CRLF o LFCR.
- La respuesta de los termostatos se cierran siempre con un CRLF.
- Después de enviar un comando al termostato, debe esperarse la respuesta antes de enviar el siguiente comando. De este modo se consigue una asignación inequívoca de preguntas y respuestas.

CR = Retorno de carro (hexadecimal: 0D)

LF = Alimentación de línea (hexadecimal: 0A)

**Ejemplo:** Transmisión de un valor nominal de 30,5 °C a los termostatos

Ordenador	Termostato
„OUT_SP_00_30.5“CRLF	⇒
⇐	„OK“CRLF

### 7.7.2 Interfaz RS 485

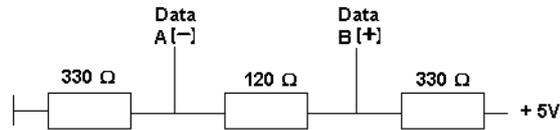
**Cable de conexión:**

Termostato	
Casquillo D-sub de 9 polos	
Contacto	Datos
1	Datos A (-)
5	SG (señal a tierra) opcional
6	Datos B (+)



- Utilizar los cables de conexión blindados.
- Unir el blindaje con la caja del conector.
- Los cables deben estar aislados galvánicamente del resto del módulo electrónico.
- Los pines no ocupados no se deben conectar.

El **bus RS 485** necesita forzosamente una terminación de bus en forma de red de terminación que asegure un estado de reposo definido en las fases de alta impedancia del funcionamiento del bus. La terminación del bus tiene un aspecto similar a este:



Por lo general, esta red de terminación está integrada en la tarjeta insertable del PC (RS 485).

### Protocolo:



- La interfaz trabaja con 1 bit de parada, sin bit de paridad y 8 bits de datos.
- La velocidad de transmisión se puede elegir entre los valores siguientes: 2400, 4800, 9600 (ajuste de fábrica) o 19200 baudios.
- Los comandos de RS 485 siempre van precedidos de la dirección del equipo. Hay hasta 127 direcciones posibles. Las direcciones siempre son de tres cifras. (Desde A000\_... hasta A127\_...)
- El comando procedente del ordenador debe terminar con un CR.
- La respuesta de los termostatos termina siempre con un CR.

CR = Retorno de carro (hexadecimal: 0D)

Ejemplo: Transmisión de un valor nominal de 30,5 °C a los termostatos que tienen la dirección 15.

Ordenador	Termostato
„A015_OUT_SP_00_30.5“CR	➡
⬅	„A015_OK“CR

### 7.7.3 Comandos de escritura (especificación de datos para los termostatos)

Comando	Significado
OUT_SP_00_XXX.XX	Transmisión de un valor nominal de máx. 3 cifras antes de la coma decimal y máx. 2 cifras después de esta.
OUT_SP_04_XXX.XX	TiH Valor superior de la limitación de la temperatura de avance.
OUT_SP_05_XXX.XX	TiL Valor inferior de la limitación de la temperatura de avance.
OUT_PAR_00_XXX.XX	Ajuste del parámetro de regulación Xp para el regulador (de 0,1 a 10 °C).
OUT_PAR_01_XXX	Ajuste del parámetro de regulación Tn (de 5 a 200 s).
OUT_PAR_04_XXX.XX	Ajuste del parámetro de regulación KPE (de 0,1 a 10,0).
OUT_PAR_05_XXX	Ajuste del parámetro de regulación TNE (de 5 a 200 s).
OUT_PAR_08_XXX.XX	Ajuste del valor WIN de la supervisión de la banda de tolerancia.
OUT_MODE_00_X	Teclado: 0 = libre / 1 = bloqueado (corresponde a: „KEY“).
OUT_MODE_01_X	Regulación: 0 = interna / 1 = externa.
INICIAR	Conecta el equipo (desde standby o bien después de la DESCONEXIÓN y nueva CONEXIÓN del suministro eléctrico en caso de «Arranque manual»). Si la función standby está en automático (A), se genera el mensaje de error (ERR35).
PARADA	Pone el equipo en standby (bomba, calefacción y grupo de refrigeración desconectados). Si la función standby está en automático (A), se genera el mensaje de error (ERR35).
RMP_SELECT_X	Elección del programa (1 a 5) al que deben hacer referencia los demás comandos. Tras la conexión del equipo está elegido el programa 5.
RMP_START	Iniciar el programador.
RMP_PAUSE	Detener el programador.
RMP_CONT	Iniciar de nuevo el programador tras una pausa.
RMP_STOP	Finalizar el programa.
RMP_RESET	Borrar el programa (todos los segmentos).
RMP_OUT_00_XXX.XX_XXX	Ajusta el segmento del programador (temperatura y tiempo). Se añade un segmento y se ocupa con los datos correspondientes.
RMP_OUT_02_XXX	Número de repeticiones del programa: 0 = infinitas/de 1 a 250.



- En lugar de «\_» también se admite « » (espacios).
- Respuesta del termostato «OK» o en caso de fallo «ERR\_X» (interfaz RS 485, p. ej., «A015\_OK» o en caso de error «A015\_ERR\_X»).
- El comando del ordenador debe cerrarse con un CR, CRLF o LFCR.
- La respuesta de los termostatos se cierran siempre con un CRLF.
- Después de enviar un comando al termostato, debe esperarse la respuesta antes de enviar el siguiente comando. De este modo se consigue una asignación inequívoca de preguntas y respuestas.

CR = Retorno de carro (hexadecimal: 0D)

LF = Alimentación de línea (hexadecimal: 0A)

Si un error de programación provoca la transmisión continua a los termostatos de datos diferentes para un parámetro de ajuste (excepto la temperatura nominal), esto puede llegar a inutilizar la posición de memoria en los termostatos. Las posiciones de memoria se pueden escribir hasta 100000 veces.

Formatos de datos admisibles:

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

## 7.7.4 Comandos de lectura (solicitud de datos de los termostatos)

Comando	Significado
IN_PV_00	Consulta de la temperatura del baño (temperatura de avance).
IN_PV_01	Consulta de la temperatura externa TE.
IN_PV_02	Consulta de la presión de la bomba en bar.
IN_SP_00	Consulta del valor nominal de la temperatura.
IN_SP_03	Consulta del valor actual del punto de desconexión por exceso de temperatura.
IN_SP_04	Consulta del valor actual de la limitación de la temperatura de avance TiH.
IN_SP_05	Consulta del valor actual de la limitación de la temperatura de avance TiL.
IN_PAR_00	Consulta del valor Xp actual.
IN_PAR_01	Consulta del valor Tn actual (201 = OFF).
IN_PAR_04	Consulta del valor KPE actual.
IN_PAR_05	Consulta del valor TNE actual (201 = OFF).
IN_PAR_08	Ajuste del valor WIN de la supervisión de la banda de tolerancia.
IN_DO_01	Estado del contacto neutro: 0 = Contacto de trabajo abierto / 1 = Contacto de trabajo cerrado.
IN_MODE_00	Teclado: 0 = libre / 1 = bloqueado.
IN_MODE_01	Regulación: 0 = interna / 1 = externa.

IN_MODE_02	Standby: 0 = Equipo CONECTADO / 1 = Equipo DESCONECTADO; también si la función «Arranque manual» está activada, durante la indicación «START» / 2 = Automático.
TIPO	Consulta del tipo de equipo.
VERSION	Consulta del número de versión del software.
STATUS	Consulta del estado del equipo 0 = OK, -1 = fallo.
STAT	Consulta del diagnóstico de la avería Respuesta: XXXXXXX → X = 0 ningún fallo, X = 1, 2, 3 fallo. <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Primer carácter = Avería (Exx).</li> <li>2. Segundo carácter = Avería de bomba 0 = OK / 1 = Bomba 1 / 2 = Bomba 2 / 3 = Avería en ambas bombas.</li> <li>3. Tercer carácter = Fallo por nivel inferior.</li> <li>4. Cuarto carácter = Fallo por exceso de temperatura.</li> <li>5. Quinto carácter = Avería en la máquina frigorífica (p. ej., presostato = PRES).</li> <li>6. Sexto carácter = Falta el sensor de temperatura externo (TE FAIL).</li> <li>7. Séptimo carácter = Avería en las entradas analógicas 0 = OK / 1 = Corriente en la entrada de valor nominal analógico &lt; 4 mA / 2 = Corriente en la entrada de valor real analógico &lt; 4 mA / 3 = Ambas entradas de corriente &lt; 4 mA.</li> </ol>
RMP_IN_00_XXX	Consulta de un segmento de programa XXX (Respuesta: p. ej., 030.00_010.00 = 30,00 °C y 10 min).
RMP_IN_01	Consulta del número de segmento actual.
RMP_IN_02	Consulta de las repeticiones del programa ajustadas.
RMP_IN_03	Consulta de la repetición actual del programa.
RMP_IN_04	Consulta del programa al que hacen referencia los demás comandos.
RMP_IN_05	Consulta del programa que se está ejecutando (0 = ninguno).



- En lugar de «\_» también se admite « » (espacios).
- La respuesta de los termostatos tiene lugar siempre con el formato de separador decimal fijo «XXX.XX», o bien para valores negativos «-XXX.XX», o «ERR\_X». (Interfaz RS 485: p. ej., «A015\_XXX.XX» o «A015\_-XXX.XX» o «A015\_ERR\_X»).
- El comando del ordenador debe cerrarse con un CR, CRLF o LFCR.
- La respuesta de los termostatos se cierran siempre con un CRLF.
- Después de enviar un comando al termostato, debe esperarse la respuesta antes de enviar el siguiente comando. De este modo se consigue una asignación inequívoca de preguntas y respuestas.

CR = Retorno de carro (hexadecimal: 0D)  
 LF = Alimentación de línea (hexadecimal: 0A)

**7.7.5 Avisos de error**

Error	Significado
ERR_2	Entrada errónea (p. ej., desbordamiento del búfer)
ERR_3	Comando erróneo.
ERR_5	Error de sintaxis en el valor.
ERR_6	Valor no admisible.
ERR_8	Canal (temperatura externa) no disponible.
ERR_30	Programador, todos los segmentos ocupados.
ERR_31	No se puede especificar ningún valor nominal; entrada de valor nominal analógico CONECTADA.
ERR_32	$T_{iH} \leq T_{iL}$ .
ERR_33	Falta el sensor externo.
ERR_34	Corriente por debajo de 4 mA.
ERR_35	Ajustado el modo automático.
ERR_36	No se puede especificar ningún valor nominal; el programador está en marcha o se encuentra en una pausa.
ERR_37	No se puede iniciar el programador; la entrada de valor nominal analógico está conectada.
ERR_50	Comunicación interrumpida entre el equipo y el terminal de mando a distancia.

**7.7.6 Software controlador para LABVIEW®**

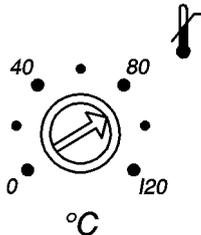
La herramienta de desarrollo de programas LABVIEW® de National Instruments (<http://sine.ni.com/apps/we/nioc.vp?cid=1381&lang=US>) permite crear un software cómodo y personalizado para controlar y automatizar el funcionamiento de los equipos ECO, ECOLINE, INTEGRAL XT, INTEGRAL T y WK/WKL. Con objeto de que el programa se pueda comunicar correctamente con la interfaz RS 232/RS 485 empleada para tal fin, LAUDA ofrece en [www.lauda.de](http://www.lauda.de) la descarga gratuita de un controlador concebido de manera específica para LABVIEW®.

### 7.8 Funciones de advertencia y seguridad

#### 7.8.1 Protección contra exceso de temperatura y comprobación



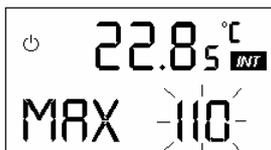
- Los equipos están concebidos para funcionar con líquidos no inflamables e inflamables conforme a la norma DIN EN 61010-2-010.



Ajustar el punto de desconexión por exceso de temperatura: Ajuste recomendado: 5 °C por encima del valor nominal.



Ajuste el punto de desconexión por exceso de temperatura por debajo del punto de inflamación del líquido caloportador utilizado (⇒ capítulo 6.4).



El punto de desconexión correspondiente ajustado se muestra en la pantalla, p. ej., máx. 110 °C.

El margen de ajuste va de 0 a 125 °C.

En caso de funcionamiento con regulación externa, ajustar TiH (o 150 °C si se dispone de la opción de ampliación del rango de temperatura [⇒ capítulo 7.6.4.3]) aprox. 5 °C por debajo del punto de desconexión por exceso de temperatura.



Si el potenciómetro se desplaza más de 2 °C → se muestra durante aprox. 4 s el símbolo MAX y el valor actual del punto de desconexión por exceso de temperatura con 1 °C de resolución.

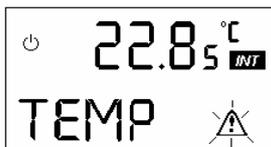
Para el ajuste resulta determinante la posición del potenciómetro. La indicación en pantalla sirve únicamente como ayuda para el ajuste.

El ajuste solo se puede efectuar hasta el límite superior del rango de temperatura de funcionamiento + 5 °C.



Si la temperatura de avance rebasa el punto de desconexión por exceso de temperatura:

1. Suena un doble tono de advertencia.
2. En la pantalla aparece TEMP para indicar un exceso de temperatura y el triángulo de averías parpadea.
  - La calefacción se desconecta de manera bipolar;
  - la bomba y el grupo frigorífico son desconectados.

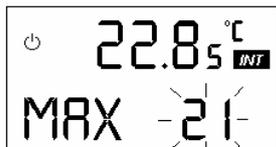
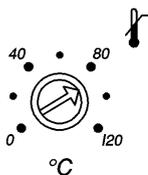


Subsanar la causa de la avería.

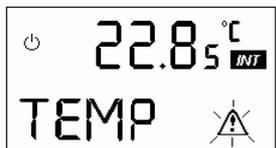
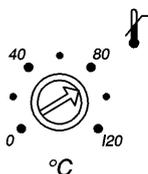
Esperar hasta que la temperatura de avance se haya enfriado hasta una temperatura inferior al punto de desconexión, o bien ajustar un punto de desconexión que sea mayor que la temperatura de avance. Si en la pantalla aparece la indicación TEMP, entonces desbloquear con la tecla.



Antes de un periodo prolongado de funcionamiento sin vigilancia, es preciso **comprobar la protección contra exceso de temperatura; para ello:**



Girar el potenciómetro lentamente hacia la izquierda.  
→ La desconexión debe tener lugar a la temperatura de avance (INT).



A continuación deben seguir los pasos 1 y 2 (véase arriba).

Ajustar el punto de desconexión por exceso de temperatura nuevamente a un valor superior a la temperatura del baño y esperar hasta que en la pantalla aparezca la indicación TEMP.

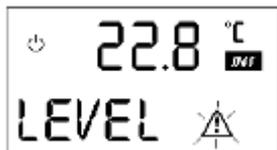


Desbloquear con la tecla.

## 7.8.2 Protección de nivel inferior y comprobación



Suena un doble tono de advertencia si el nivel de líquido cae por debajo del nivel mínimo.



1. Aparece la indicación LEVEL (nivel inferior) y el triángulo de averías parpadea.  
→ La calefacción se desconecta de manera bipolar.  
→ La bomba y la máquina frigorífica también se desconectan.



2. Volver a llenar el baño (⇒ capítulo 6.2) y bloquear con la tecla.



Comprobar con regularidad haciendo bajar el nivel del baño. Para ello, dejar salir lentamente líquido caloportador a través del grifo de vaciado.

A continuación deben seguir los pasos 1 y 2.



Durante esta prueba la temperatura del baño no debe llegar a ser inferior a 0 °C ni superior a máx. 50 °C; de lo contrario, existe el peligro de sufrir quemaduras.

Si durante la comprobación de los dispositivos de seguridad se producen irregularidades, desconectar el equipo de inmediato y desenchufar el conector de red.

Encargar su revisión al servicio técnico de equipos de termorregulación LAUDA.

### 7.8.3 Supervisión del motor de la bomba



En caso de sobrecarga del motor de la bomba o de bloqueo, tanto la calefacción como la bomba y la máquina frigorífica se desconectan.



Suena un doble tono de advertencia.



Aparece la indicación PUMP 1 y el triángulo de averías parpadea.

Subsanar el fallo, p. ej., limpiar la bomba o comprobar la viscosidad, y **después**

Esperar durante el tiempo de enfriamiento, aprox. 1/2 h.

desbloquear con la tecla.

**ATENCIÓN** El equipo y la bomba se ponen en marcha.

Si aparecen varias averías a la vez, estas se deben desbloquear individualmente.

En el T 4600 (W), cuando se produce una sobrecarga de la bomba para el circuito externo, se comunica el mensaje PUMP 1.

En los equipos que disponen de una bomba aparte para la circulación interna (T 4600 – T 10000 W), si aparece el mensaje PUMP 2 se debe sustituir el fusible previo F5.

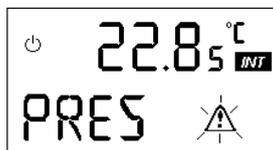
Operación que debe ejecutar obligatoriamente un electricista: Retirar la pared lateral derecha.

En los equipos que tienen una bomba de corriente trifásica (T 7000 – T 10000 W), si aparece el mensaje PUMP 1 se debe desbloquear el guardamotor.

Operación que debe ejecutar obligatoriamente un electricista: Retirar la pared lateral derecha.



### 7.8.4 Presión del refrigerante



Si la presión del refrigerante es excesiva, el compresor se desconecta.

Aparece el mensaje:



Suena un doble tono de advertencia.

El compresor frigorífico arranca automáticamente.



Desbloquear el mensaje de fallo PRES.

**7.8.5 Conexión del contacto neutro «Avería general» 12N (Alarm out)**

Esta función solo está disponible si en el menú de parámetros OUT está ajustado a 0.  
(⇒ 7.6.4.3).

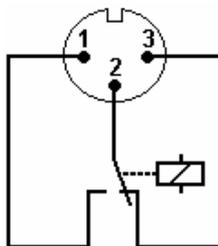
El conector con brida de 3 polos cumple la recomendación NAMUR NE 28.

1 = Contacto de trabajo.

2 = Centro.

3 = Contacto de reposo.

En estado correcto, 1 y 2 cerrados.



Vista del conector con brida (frontal) o de la caja de acoplamiento por el lado de soldadura.

Máx. 30 V; 0,2 A.



Utilizar los cables de conexión blindados. Unir el blindaje con la caja del conector. Cubrir las conexiones de enchufe que no se utilicen con una tapa de protección.

Caja de acoplamiento

Número de pedido EQD 047.



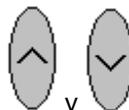
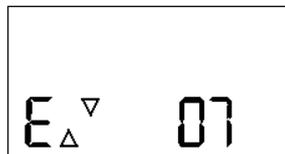
– El contacto conmuta si se produce un fallo por protección contra exceso de temperatura, protección de nivel inferior o supervisión del motor de la bomba, o bien si aparece otro mensaje de error.

**7.8.6 Otros mensajes de error**



– Tras subsanar el fallo, desbloquear con la tecla.

En caso de múltiples mensajes de error, estos se muestran de la manera siguiente:



Con las teclas y se pueden visualizar uno tras otro los distintos códigos de error.

<b>Mensaje</b>	<b>Significado</b>
03	No se puede escribir en la memoria de datos.
04	La memoria de datos contiene errores en los datos.
05	Rotura o cortocircuito del sensor de temperatura.
06	El circuito de medición de temperatura no reacciona.
07	El circuito de medición de las entradas analógicas no reacciona.
08	Mensaje del sistema de regulación: Las temperaturas del sistema de seguridad y del sistema de regulación son diferentes.
09	Mensaje del sistema de seguridad: Las temperaturas del sistema de seguridad y del sistema de regulación son diferentes.
10	No hay comunicación entre el sistema de seguridad y el sistema de regulación.
11	Se ha producido un error de programa en el sistema de seguridad.
12	Rotura del sensor de temperatura de seguridad.
13	Se ha producido un error de programa en el sistema de regulación.
14	Se ha producido un error de datos en el sistema de regulación.
15	Se ha producido un error del sistema en el sistema de regulación.

## 8 Mantenimiento

### 8.1 Limpieza



Desenchufar el conector de red antes de limpiar el equipo.

La limpieza se puede llevar a cabo con agua, a la que se deben añadir unas gotas de un agente tensioactivo (detergente), y un paño húmedo.



Se debe impedir que el agua entre en la unidad de control.



Si se ha producido un derrame de algún material peligroso sobre el equipo o en el interior de este, adoptar las medidas de descontaminación más apropiadas.

El método de limpieza o descontaminación dependerá de la competencia técnica del usuario. En caso de duda, ponerse en contacto con el fabricante.

### 8.2 Mantenimiento y reparación



Desenchufar el conector de red antes de llevar a cabo cualquier trabajo de mantenimiento o reparación.

Las reparaciones de la unidad de control se deben encomendar exclusivamente a electricistas especializados.

Se deben tener en cuenta las disposiciones recogidas en el reglamento sobre seguridad operativa de Alemania («Betriebssicherheitsverordnung», BetrSichV) y en las normas de prevención de accidentes «Sistemas de refrigeración, bombas de calor y dispositivos de enfriamiento» (BGV D4) e «Instalaciones eléctricas y material eléctrico» (BGV A2).

Los termostatos de proceso LAUDA están exentos de mantenimiento en gran parte. En caso de contaminación del líquido caloportador, este se debe sustituir.

### 8.3 Intervalos de mantenimiento

Parte del equipo	Obligatorio con motivo de la puesta en servicio; posteriormente, frecuencia recomendada y antes de cada periodo prolongado de funcionamiento sin vigilancia	Capítulo	Observación
<b>Equipo completo</b>			
Estado externo del equipo	Cada mes		
<b>Líquido caloportador</b>			
Comprobación del líquido caloportador	Cada medio año (y cuando sea necesario)	(⇒ 8.4)	
<b>Caldera de baño con grifo de vaciado</b>			
Estanqueidad	Cada día		Inspección desde el exterior
<b>Mangueras externas</b>			
Fatiga del material	Cada mes		Inspección desde el exterior
<b>Grupo de refrigeración</b>			
Limpieza del condensador refrigerado por aire	Cada mes	(⇒ 8.6.1)	Termostato de refrigeración refrigerado por aire
Limpieza del tamiz de inserción	Cada mes	(⇒ 8.6.2)	Termostato de refrigeración refrigerado por agua
Descalcificación del circuito de agua de refrigeración	Cada trimestre	(⇒ 8.6.2)	Termostato de refrigeración refrigerado por agua
Comprobación de hermeticidad	Una vez al año, por lo menos		Para T 10000 (W)
<b>Sistema electrónico</b>			
Protección contra exceso de temperatura	Cada trimestre	(⇒ 7.8.1)	
Protección de nivel inferior	Cada trimestre	(⇒ 7.8.2)	

### 8.4 Comprobación del líquido caloportador

Se debe renovar el líquido caloportador degenerado o contaminado.

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 permite seguir utilizando el líquido caloportador si el resultado de la comprobación así lo recomienda.

La comprobación del líquido caloportador se debe llevar a cabo conforme a la norma DIN 51529 («Comprobación y evaluación de sustancias caloportadoras usadas»). Fuente: VDI 3033; DIN 51529.

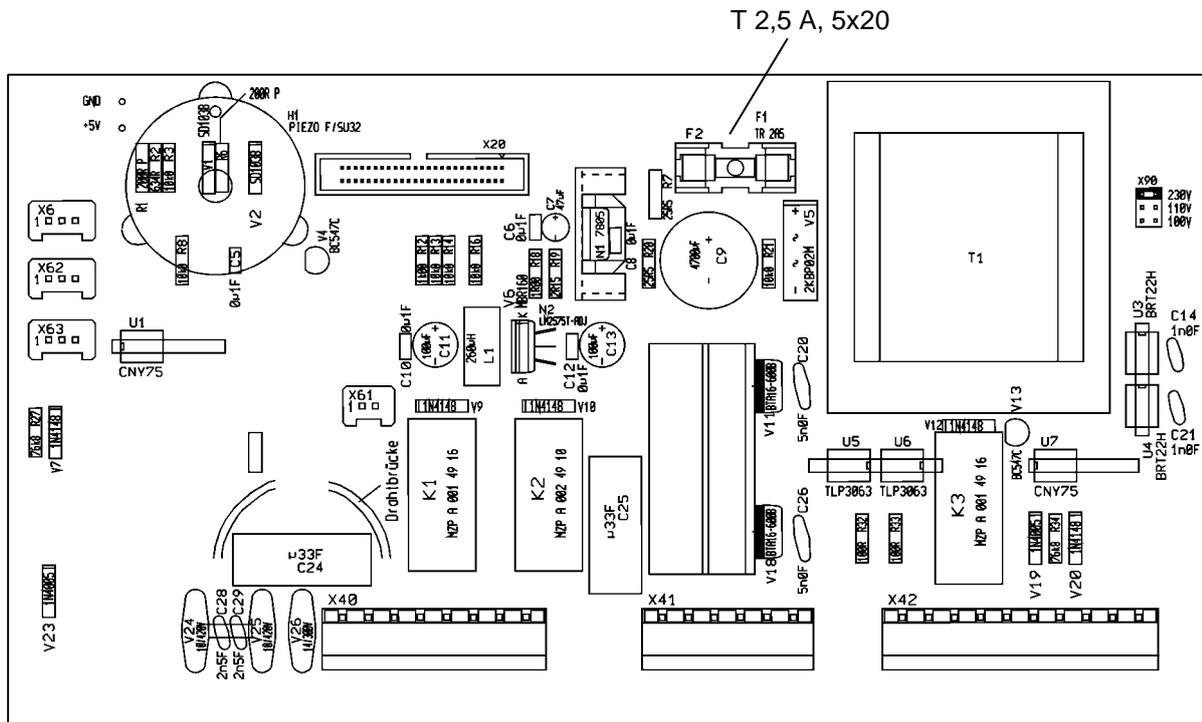
## 8.5 Interruptores de protección y fusibles

Los equipos monofásicos están protegidos contra el consumo de corriente excesivo por un cortacircuitos de sobrecorriente integrado en el conmutador de alimentación. En caso de fallo, este se dispara. Para rearmarlo se debe proceder igual que para conectar el suministro eléctrico. Si se dispara repetidamente, comunicar esta circunstancia al servicio de atención al cliente.

Los equipos de corriente trifásica están equipados con cortacircuitos de sobrecorriente en el mismo equipo. Se puede acceder a estos tras retirar las paredes laterales y, de ser necesario, la cubierta.

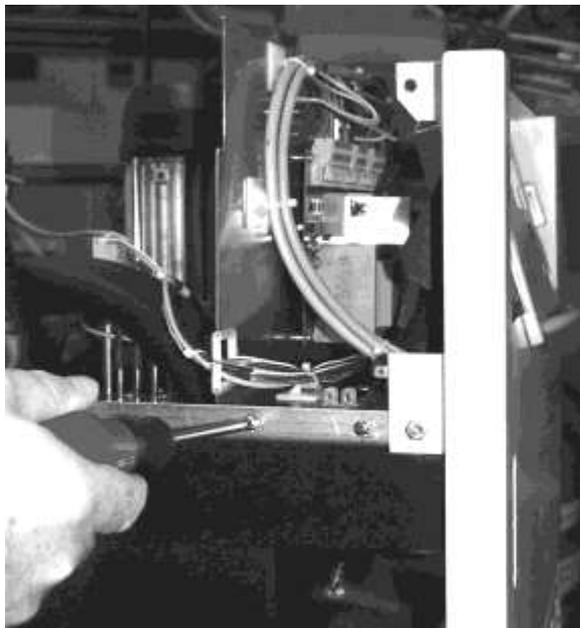
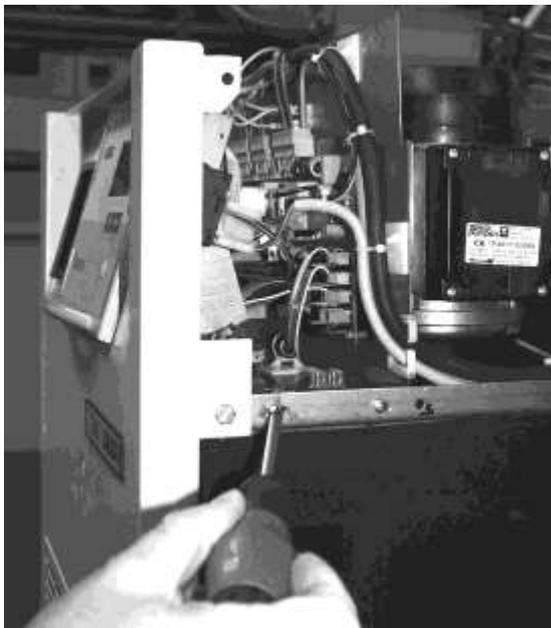
**Atención:** Esta operación debe ser ejecutada obligatoriamente por un electricista.

Si se dispara repetidamente, una vez efectuado el rearme comunicar esta circunstancia al servicio de atención al cliente (⇒ 8.8).



### UL 514-A/B

En la placa de circuito impreso UL 514-A/B (fuente de alimentación) hay un fusible fino T 2,5 A; 5x20 (número de pedido EEf 025). Se puede acceder al mismo tras abrir el equipo. Para ello, en caso necesario, soltar la chapa de montaje de la parte eléctrica por la derecha y por la izquierda.

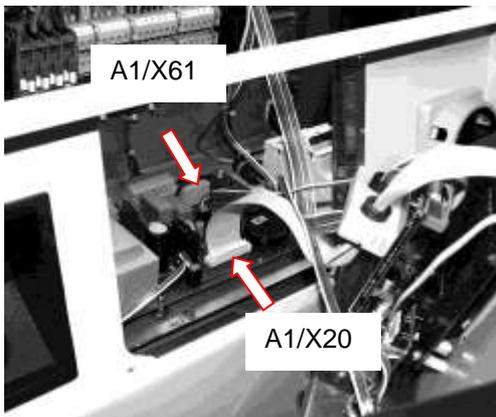


**8.5.1 Desmontaje de la unidad de control**

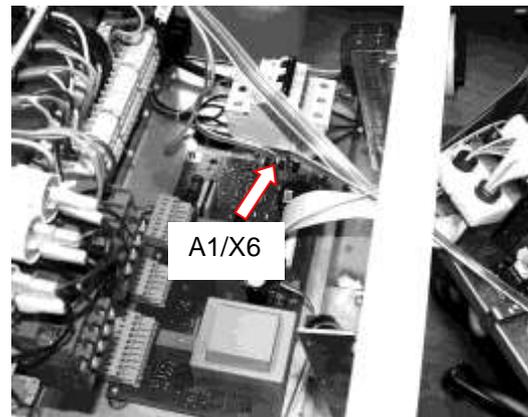
Girar hacia la izquierda el tornillo de la chapa de enclavamiento hasta el tope. Desplegar la unidad de control y extraerla hacia abajo.



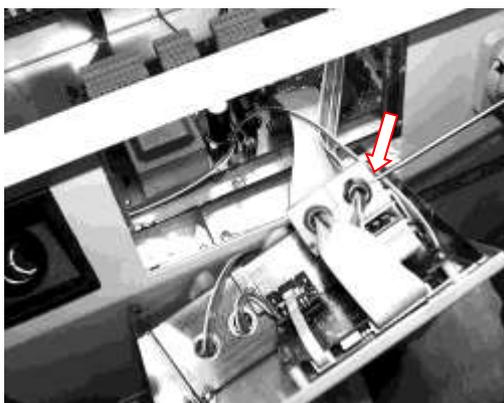
Soltar con cuidado la conexión de enchufe.



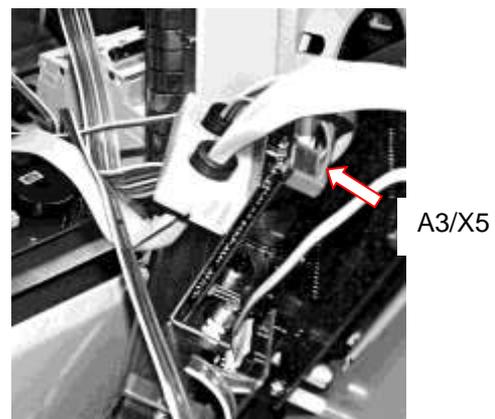
Soltar las conexiones de enchufe A1/X61 y A1/X20.



Soltar la conexión de enchufe A1/X6.



Con un destornillador, desbloquear la sujeción y retirarla.



Soltar la conexión de enchufe A3/X5.

### 8.6 Mantenimiento de la máquina frigorífica

#### 8.6.1 Condensador refrigerado por aire

El funcionamiento de la máquina frigorífica está prácticamente exento de mantenimiento. Si los equipos se hacen funcionar en atmósferas polvorientas, el condensador de la máquina frigorífica se debe limpiar a intervalos de entre 4 y 6 meses o con mayor frecuencia. La manera más práctica de efectuar esta operación consiste en desatornillar la rejilla de ventilación y limpiar el condensador usando un aspirador de polvo (emplear el complemento con forma de cepillo).

#### 8.6.2 Condensador refrigerado por agua

##### Limpieza del colector de suciedad:

Según el grado de ensuciamiento del agua de refrigeración, el colector de suciedad se debe limpiar a intervalos periódicos de un mes o más.



Desatornillar la chapa de revestimiento del lado derecho. Abrir la carcasa del filtro, p. ej., con una llave de boca (SW 19 o SW 27), sacar el filtro de alambre, limpiarlo e insertarlo de nuevo en la entrada de agua de refrigeración. Enroscar la tapa. Colocar la chapa de revestimiento.



##### Transporte y almacenamiento:

Atención: Si existe peligro de congelación (p. ej., si el transporte se lleva a cabo en invierno), vaciar el condensador de los equipos refrigerados por agua. Para ello, calentar el baño a unos 20 °C. Soltar la manguera de agua de la llave de agua. Ajustar el valor nominal a, p. ej., 0 °C y, en cuanto el compresor se ponga en marcha, soplar con aire comprimido el interior de la manguera de entrada de agua (desde detrás: izquierda).

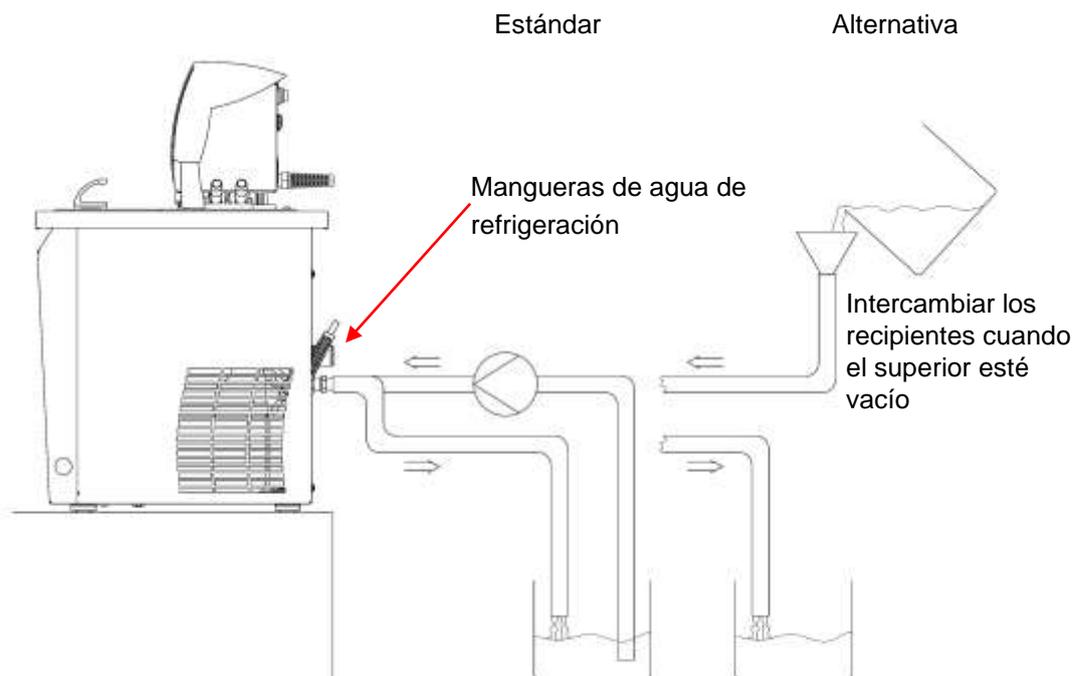
Situar la manguera de salida lo más plana posible para que el equipo se vacíe. Volver a desconectar el equipo enseguida.

## 8.6.3 Descalcificación del circuito de agua de refrigeración

A intervalos periódicos de 3 meses o más (según la dureza del agua y el grado de ensuciamiento del agua de refrigeración), el condensador refrigerado por agua se debe descalcificar y limpiar.

Equipamiento necesario:

- Dos recipientes de entre 10 y 20 litros.
- Utilizar una bomba apropiada (bomba para bidones) o, si resulta necesario, una manguera con un embudo; colocar el embudo por encima de la entrada de agua de refrigeración.
- Manguera entre un recipiente, la bomba y la entrada de agua de refrigeración, así como entre la salida de agua de refrigeración y el recipiente.



A través de la manguera de entrada de agua, llenar el equipo con producto descalcificador (bomba o manguera).

Para ello, ajuste el valor nominal a 10 °C; una vez que arranque el grupo de refrigeración ya se puede llenar el circuito de agua.

Recircular el producto descalcificador o añadir producto descalcificador ininterrumpidamente. Esperar hasta que el producto descalcificador actúe (véase la tabla a continuación).

A continuación, vacíe el equipo.

Conecte de nuevo el equipo al suministro de agua y lávelo a fondo (véase la tabla a continuación).

Tiempo de actuación	Siga bombeando hasta que la reacción que genera espuma vaya disminuyendo. Por lo general, dura aproximadamente de 20 a 30 minutos.
Producto descalcificador	Número de artículo LAUDA: LZB 126 (de 5 kg) Para manipular productos químicos es preciso tener en cuenta las indicaciones de seguridad y las instrucciones de uso que figuran en el envase.
Lavado	Haga que fluyan por el mismo al menos 30 litros de agua.

### 8.7 Indicación relativa a la eliminación de residuos



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

#### Eliminación del refrigerante como residuo

El tipo y el volumen de llenado del refrigerante aparecen en la placa de características. Tanto las reparaciones como la eliminación de residuos se deben encomendar exclusivamente a técnicos especialistas en la tecnología de refrigeración.

Para los estados miembros de la UE es válido lo siguiente: La eliminación del refrigerante como residuo se debe llevar a cabo de acuerdo con lo estipulado en el reglamento 2015/2067/UE en combinación con el reglamento 517/2014/UE.

#### Eliminación del embalaje como residuo

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

En Alemania se aplica el decreto de envases (VerpackV).

### 8.8 Servicio técnico y pedidos de piezas de recambio

Antes de enviarnos un equipo, resulta recomendable que se ponga en contacto con nuestro servicio técnico.



- Tenga en cuenta que, si decide enviarnos un equipo, este se debe embalar de manera correcta y cuidadosa. LAUDA no puede aceptar ninguna responsabilidad por los daños que se puedan derivar de un embalaje inapropiado.

Siempre que efectúe pedidos de piezas de recambio, indique el número de serie que figura en la placa de características. Así evitará que tengamos que hacerle preguntas innecesarias, así como errores en las entregas.

Su socio para todo lo relacionado con el mantenimiento y una asistencia competente del servicio técnico

**Servicio técnico de equipos de termorregulación LAUDA**  
Teléfono: +49 (0)9343 503-350 (Se atiende en inglés y en alemán)  
Correo electrónico: [service@lauda.de](mailto:service@lauda.de)

Si tiene alguna sugerencia o cualquier pregunta, estamos a su disposición para lo que desee.

**LAUDA DR. R. WOBSE GMBH & CO. KG**  
Pfarrstraße 41/43  
97922 Lauda-Königshofen  
Alemania  
Tel.: +49 (0)9343 503-0  
Fax: +49 (0)9343 503-222  
Correo electrónico [info@lauda.de](mailto:info@lauda.de)  
Internet <http://www.lauda.de>

**9 Datos técnicos**

Los datos se han determinado según DIN 12876.

			T 1200	T 1200 W	T 2200	T 2200 W
Rango de temperatura de trabajo	°C	De -25 a 120 (de -25 a 150 para la opción de ampliación del rango de temperatura)				
Rango de temperatura ambiente	°C	5 – 40				
Precisión de ajuste	K	0,1				
Medición de temperatura	---	Pt100 de temperatura de avance y conexión para Pt100 externo a través de conexión de enchufe Lemo Gr. 1				
Resolución de visualización	K	0,05				
Precisión de la indicación	---	± 0,2 K calibrable de manera aditiva				
Estabilidad de temperatura	K	± 0,2				
Dispositivos de seguridad	---	FL (apropiado para líquidos combustibles y no combustibles)				
Pantalla	---	Pantalla de cristal líquido de dos líneas con distintos símbolos				
Regulación de la refrigeración	---	Funcionamiento automático del compresor, refrigeración proporcional				
Potencia de frío (ef.) Con etanol a 20 °C de temperatura ambiente o 15 °C de temperatura del agua de refrigeración	20 °C	kW	1,2	1,6	2,2	2,7
	0 °C	kW	0,8	1,1	1,4	1,9
	-10 °C	kW	0,6	0,7	1,0	1,4
	-20 °C	kW	0,18	0,25	0,6	0,68
	-25 °C	kW	0,1	0,1	0,35	0,42
Tipo de bomba	---	Bomba periférica de inmersión				
Medición de presión	bar	De 0 a 7 Indicación digital de la presión de la bomba, derivación ajustable				
Conexiones de bomba	---	G ¾ Diámetro interior 15 mm para manguera de ¾"				
Nivel de intensidad acústica (1 m) Presión de elevación máx. Caudal de elevación máx. Bomba 1,0 bar; 30 L/min	dB(A)					
		Bomba 3,2 bar; 40 L/min	60	58	60	58
		Bomba 5,5 bar; 40 L/min	60	58	60	58
		Bomba 5,5 bar; 40 L/min	64	62	64	62
Volumen interno	L	3 – 7				
Grado de protección	---	IP 32				
Refrigeración del condensador	---	Aire	Agua máx. 25 °C	Aire	Agua máx. 25 °C	
Caudal de aire	m³/h	580	---	700	---	
Entrega de potencia al aire	kW	Máximo 2,4	Aprox. 0,4	Máximo 3,8	Aprox. 0,5	
Mangueras de agua de refrigeración	---	---	¾"	---	¾"	
Consumo de agua de refrigeración	L/h	---	De 0/150 a 400	--	De 0/150 a 600	
Presión del agua de refrigeración	bar	---	> 2,5 – 10	---	> 2,5 – 10	
Dimensiones (an x pr x al)	mm	450 x 550 x 790				
Dimensiones con la opción de bomba reforzada (an x pr x al)	mm	450 x 580 x 830				
Peso	kg	77	82	89	94	
Clase de protección	---	Clase de protección 1 según DIN EN 61140				

		T 1200	T 1200 W	T 2200	T 2200 W
Potencia calorífica/consumo total de potencia @ 230 V; 50 Hz	kW	2,25 / 2,7	2,25 / 2,7	2,25 / 3,1	2,25 / 3,1
Potencia calorífica/consumo total de potencia @ 230 V; 60 Hz	kW	---	---	2,25 / 3,1	2,25 / 3,1
Potencia calorífica/consumo total de potencia @ 208-230 V; 60 Hz	kW	2,25 / 2,7	2,25 / 2,7	2,25 / 3,1	2,25 / 3,1
Potencia calorífica/consumo total de potencia @ 200 V; 50 Hz	kW	2,25 / 2,7	---	---	---
Potencia calorífica/consumo total de potencia @ 200 V; 60 Hz	kW	---	---	2,25 / 3,1	---
<b>Opciones:</b>					
<b>Controlador de paso continuo</b>		<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>

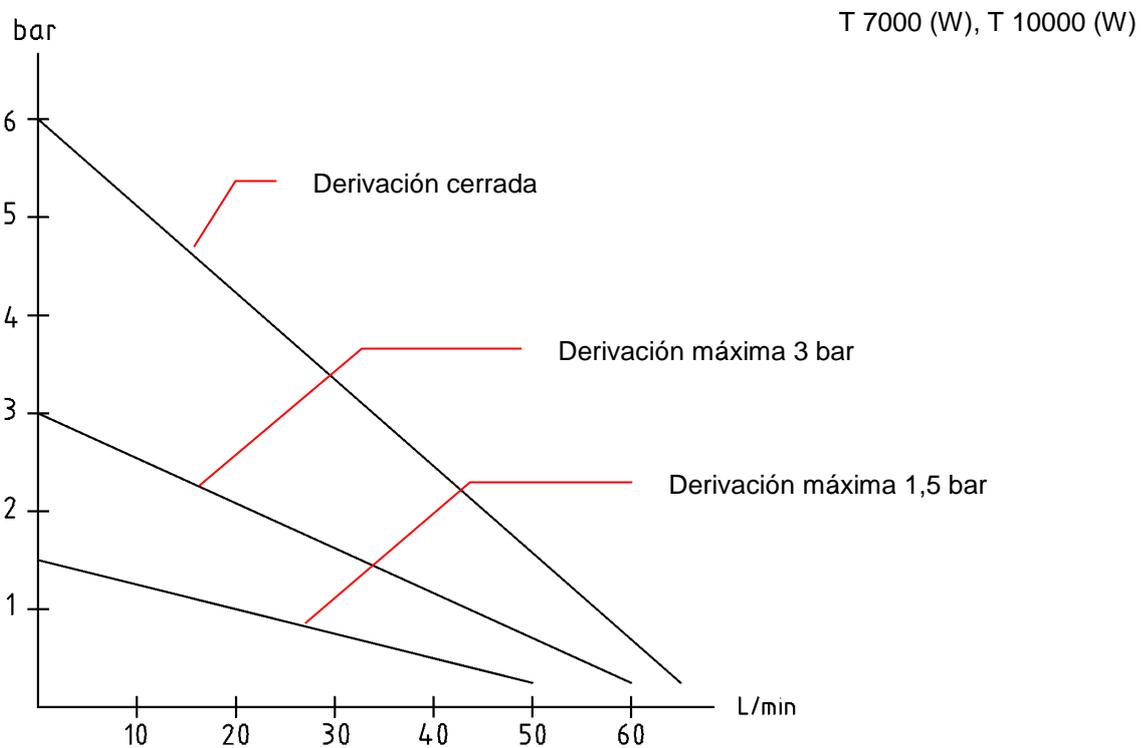
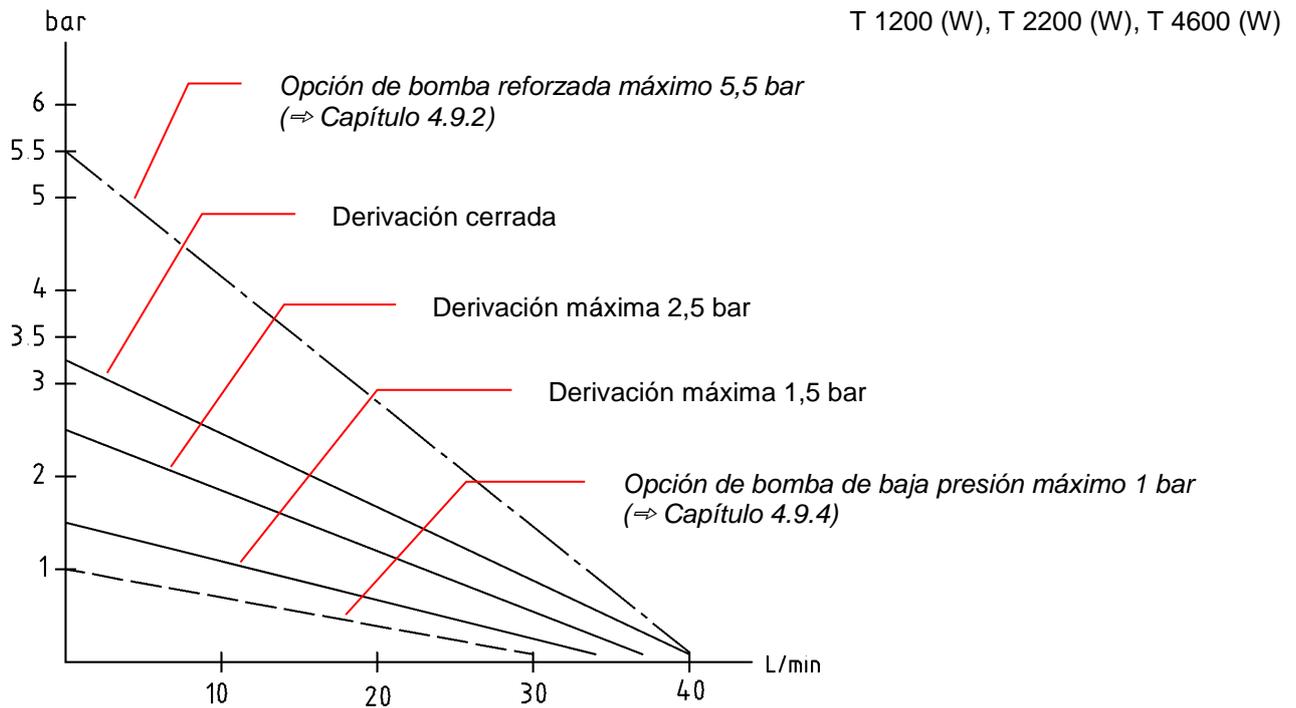
Quedan reservadas las modificaciones técnicas.

		T 4600	T 4600 W	T 7000	T 7000 W	T 10000	T 10000 W	
Rango de temperatura de trabajo	°C	De -30 a 120 (de -30 a 150 para la opción de ampliación del rango de temperatura)						
Rango de temperatura ambiente	°C	5 – 40						
Precisión de ajuste	K	0,1						
Medición de temperatura	---	Pt100 de temperatura de avance y conexión para Pt100 externo a través de conexión de enchufe Lemo Gr. 1						
Resolución de visualización	K	0,05						
Precisión de la indicación	---	±0,2 K calibrable de manera aditiva						
Estabilidad de temperatura ⇒ Capítulo 1.2	K	±0,2	±0,2	±0,3	±0,3	±0,3	±0,3	
Dispositivos de seguridad	---	FL (apropiado para líquidos combustibles y no combustibles)						
Pantalla	---	Pantalla de cristal líquido de dos líneas con distintos símbolos						
Regulación de la refrigeración	---	Funcionamiento automático del compresor, refrigeración proporcional						
Potencia de frío (ef.) Con etanol a 20 °C de temperatura ambiente o 15 °C de temperatura del agua de refrigeración	20 °C 0 °C -10 °C -20 °C -30 °C	kW kW kW kW kW	4,6 2,8 1,9 1,0 0,2	5,5 3,4 2,3 1,1 0,3	7,0 5,0 3,0 1,7 0,5	8,5 5,5 3,9 2,0 0,6	10,0 7,3 5,1 3,0 1,2	13,0 8,7 6,0 3,7 1,5
Tipo de bomba circuito ext.	---	Bomba periférica de inmersión						
Tipo de bomba circuito int.	---	Bomba de inmersión centrífuga						
Medición de presión	bar	De 0 a 7 Indicación digital de la presión de la bomba, derivación ajustable						
Conexiones de bomba	---	G ¾ Diámetro interior 15 mm para manguera de ¾"			G 1 ¼ Diámetro interior 20 mm para manguera de 1"			
Nivel de intensidad acústica (1 m) Presión de elevación máx. Caudal de elevación máx. Bomba 3,2 bar; 40 L/min								
	dB(A)	63	61	---	---	---	---	
Bomba 5,5 bar; 40 L/min	dB(A)	67	65	---	---	---	---	
Bomba 6,0 bar; 60 L/min	dB(A)	---	---	65	63	69	67	
Volumen interno	L	6 – 18			8 – 20			
Grado de protección	---	IP 32						
Refrigeración del condensador	---	Aire	Agua máx. 25 °C	Aire	Agua máx. 25 °C	Aire	Agua máx. 25 °C	
Caudal de aire	m³/h	2250	---	2600	---	3600	---	
Entrega de potencia al aire	kW	Máximo 7,1	Aprox. 1,2	Máximo 12,5	Aprox. 1,5	17	Aprox. 1,5	
Mangueras de agua de refrigeración	---	---	¾"	---	¾"	---	1"	
Consumo de agua de refrigeración	l/h	---	De 0/200 a 1000	--	De 0/500 a 1800	--	De 0/600 a 2500	
Presión del agua de refrigeración	bar	--	> 2,5 – 10	--	> 2,5 – 10	--	> 2,5 – 10	
Dimensiones (an x pr x al)	mm	550 x 650 x 970	550 x 650 x 970	850 x 670 x 970	850 x 670 x 970	1050 x 770 x 1120	850 x 670 x 970	
Peso	kg	123	128	175	180	235	242	
Clase de protección	---	Clase de protección 1 según DIN EN 61140						

		T 4600	T 4600 W	T 7000	T 7000 W	T 10000	T 10000 W
Potencia calorífica/consumo total de potencia @ 400 V; 3/N/PE~50 Hz	kW	6,0 / 8,5	6,0 / 8,3	6,0 / 11,5	6,0 / 11,2	9,0 / 16,0	9,0 / 15,5
Potencia calorífica/consumo total de potencia @ 208 V; 3/PE~60 Hz	kW	6,0 / 8,5	6,0 / 11,5	---	---	---	---
Potencia calorífica/consumo total de potencia @ 400 V; 3/PE~50 Hz	kW	6,0 / 8,5	---	6,0 / 8,3	---	---	---
Potencia calorífica/consumo total de potencia @ 440 - 480 V; 3/PE~60 Hz	kW	---	---	6,0 / 11,5	6,0 / 11,2	9,0 / 15,0	9,0 / 14,5
<b>Opciones:</b>							
<b>Ampliación del rango de temperatura a 150 °C</b>		X	X	X	X	X	X
<b>Controlador de paso continuo</b>		X	X	X	X	X	X

Quedan reservadas las modificaciones técnicas.

**Curvas características de las bombas:**



### Refrigerante y volumen de llenado

El equipo contiene gases fluorados de efecto invernadero.

	Unidad	T 1200	T 1200 W	T 2200	T 2200 W
Refrigerante	---	R-404A	R-404A	R-404A	R-404A
Peso máximo de llenado	kg	1,1	0,7	1,3	0,7
GWP <sub>(100a)</sub>	---	3922	3922	3922	3922
Equivalente de CO <sub>2</sub>	t	4,3	2,7	5,1	2,7

	Unidad	T 4600 (W)	T 7000 (W)	T 10000	T 10000 W
Refrigerante	---	R-404A	R-404A	R-404A	R-404A
Peso máximo de llenado	kg	2,5	3,5	5,0	3,5
GWP <sub>(100a)</sub>	---	3922	3922	3922	3922
Equivalente de CO <sub>2</sub>	t	9,8	14	20	14



Potencial de calentamiento global (Global Warming Potential o GWP), comparado con CO<sub>2</sub> = 1,0

\* Plazo de 100 años, según IPCC IV

**10 Accesorios**

Accesorios	Número de pedido
<u>Distribuidor cuádruple</u> para avance y retroceso de bomba con conexiones bloqueables individualmente.	
Para equipos con conexiones de manguera G 3/4" / 3/4" VT 2	LWZ 010
Para equipos con conexiones de manguera G 3/4" / 1/2" VT 3	LWZ 022
Para equipos con conexiones de manguera G 1 1/4" / 3/4" VT 4	LWZ 024
Racor de manguera: Manguito de latón de 1/2" / tuerca de 3/4" para todos los equipos con racor G 3/4".	LWZ 016

Mangueras de metal aisladas de -60 a 200 °C.	
MTK 100 1 m de longitud, G 3/4, DN 20, G 3/4.	LZM 075
MTK 200 2 m de longitud, G 3/4, DN 20, G 3/4.	LZM 076
MTK 101 1 m de longitud, G 1 1/4*, DN 25, G 1.	LZM 078
MTK 201 2 m de longitud, G 1 1/4*, DN 25, G 1.	LZM 079
* para conexión de Integral	

Termómetro de resistencia de platino según DIN EN 60751.		
Pt100/-70	Rango de temperatura de -200 a 300 °C, periodo de semidesintegración 1 s, Ø 4 mm, longitud 250 mm, precisión clase A, conector Lemo.	ETP 009
Pt100/-94	Rango de temperatura de -100 a 200 °C, Ø 4 mm, longitud 250 mm, precisión clase A, con tubería de silicona de conexión fija (2 m de longitud) y conector Lemo de 4 polos.	ETP 059
Racor de apriete Ø 4 mm, apto para Pt100-70 y Pt100-94.		HX 078
Cable de conexión, longitud 2,5 m, conector Lemo/Lemo apto para Pt100-70.		UK 246
Longitud del cable a gusto del cliente.		UK 247
Mando a distancia FBT, 1/3 19"; 4 HE.		LWZ 028
Carcasa de mesa para FBT.		LWZ 027
Cable hacia el mando a distancia FBT, longitud 5 m		EKS 057
Cable hacia el mando a distancia FBT, longitud a gusto del cliente, máx. 50 m		UK 258

Póngase en contacto con nosotros si desea otros accesorios (⇒ 8.8).







**An / To / A:**

LAUDA Dr. R. Wobser • LAUDA Service Center • Fax: +49 (0) 9343 - 503-222

**Von / From / De :**

Firma / Company / Entreprise: \_\_\_\_\_

Straße / Street / Rue: \_\_\_\_\_

Ort / City / Ville: \_\_\_\_\_

Tel.: \_\_\_\_\_

Fax: \_\_\_\_\_

Betreiber / Responsible person / Personne responsable: \_\_\_\_\_

Hiermit bestätigen wir, daß nachfolgend aufgeführtes LAUDA-Gerät (Daten vom Typenschild):

We herewith confirm that the following LAUDA-equipment (see label):

Par la présente nous confirmons que l'appareil LAUDA (voir plaque signalétique):

Typ / Type / Type :	Serien-Nr. / Serial no. / No. de série:

mit folgendem Medium betrieben wurde

was used with the below mentioned media

a été utilisé avec le liquide suivant

---



---



---



---

**Darüber hinaus bestätigen wir, daß das oben aufgeführte Gerät sorgfältig gereinigt wurde, die Anschlüsse verschlossen sind, und sich weder giftige, aggressive, radioaktive noch andere gefährliche Medien in dem Gerät befinden.**

**Additionally we confirm that the above mentioned equipment has been cleaned, that all connectors are closed and that there are no poisonous, aggressive, radioactive or other dangerous media inside the equipment.**

**D'autre part, nous confirmons que l'appareil mentionné ci-dessus a été nettoyé correctement, que les tubulures sont fermées et qu'il n'y a aucun produit toxique, agressif, radioactif ou autre produit nocif ou dangereux dans la cuve.**

Stempel Seal / Cachet.	Datum Date / Date	Betreiber Responsible person / Personne responsable

Formblatt / Form / Formulaire:

Unbedenk.doc

Erstellt / published / établi:

LSC

Änd.-Stand / config-level / Version:

0.1

Datum / date:

30.10.1998

**LAUDA DR. R. WOBSE** GmbH & Co. KG

Pfarrstraße 41/43

D - 97922 Lauda-Königshofen

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

Tel: +49 (0)9343 / 503-0

Fax: +49 (0)9343 / 503-222

E-mail: [info@lauda.de](mailto:info@lauda.de)





LAUDA DR. R. WOBSE GMBH & CO. KG  
Pfarrstraße 41/43 • 97922 Lauda-Königshofen • Alemania  
Tel.: +49 (0)9343 503-0 • Fax: +49 (0)9343 503-222  
Correo electrónico: [info@lauda.de](mailto:info@lauda.de) • Internet: [www.lauda.de](http://www.lauda.de)