

**Humidificador de vapor  
por electrodos**

# StandardLine



**IMPORTANTE: LEA Y GUARDE  
ESTAS INSTRUCCIONES**

## **ADVERTENCIA**

**¡Riesgo de descarga eléctrica!**

Alta tensión peligrosa.

Los trabajos eléctricos solo deberán realizarlos profesionales cualificados (electricistas o profesionales con formación equivalente). Desconecte la fuente de alimentación antes de empezar a trabajar!

<b>1.</b>	<b>Introducción.....</b>	<b>5</b>
1.1	Distinciones tipográficas .....	5
1.2	Documentación.....	5
1.3	Símbolos utilizados.....	5
1.3.1	Símbolos específicos relacionados con las instrucciones de seguridad .....	5
1.3.2	Símbolos generales .....	5
1.4	Uso previsto .....	6
<b>2.</b>	<b>Instrucciones de seguridad .....</b>	<b>7</b>
2.1	Directrices para un uso seguro .....	7
2.1.1	Alcance .....	7
2.1.2	Unidad de control.....	7
2.1.3	Operación de la unidad .....	7
2.1.4	Montaje, desmontaje, mantenimiento y reparación de la unidad.....	8
2.1.5	Electricidad .....	8
2.2	Eliminación de residuos tras el desmontaje .....	8
<b>3.</b>	<b>Transporte.....</b>	<b>9</b>
3.1	Descripción general.....	9
3.2	Embalaje .....	9
3.3	Almacenaje temporal.....	9
3.4	Comprobación de la mercancía entregada .....	9
<b>4.</b>	<b>Descripción funcional y composición del dispositivo.....</b>	<b>10</b>
4.1	Modo de funcionamiento .....	10
4.2	Diseño mecánico .....	10
4.3	Secuencia de funcionamiento.....	11
<b>5.</b>	<b>Instalación mecánica.....</b>	<b>12</b>
5.1	Parámetros ambientales y recomendaciones de montaje.....	12
5.1.1	Medidas de instalación.....	13
5.1.2	Dimensiones .....	14
5.2	Comprobación de la instalación de la unidad.....	16
5.3	Distancia de absorción BN .....	17
5.3.1	Determinación de la distancia de absorción .....	17
5.3.2	Nomograma de la distancia de absorción BN.....	18
5.4	Distribuidores de vapor.....	19
5.4.1	Directrices generales de instalación.....	19
5.4.2	Recomendaciones para el dimensionado.....	19
5.5	Conductos de la línea de vapor y de la manguera de condensado.....	22
5.5.1	Directrices para el diseño del conducto de la línea de vapor.....	22
5.5.2	Disposición de la manguera de condensado .....	22
5.5.3	Modos de instalación de la línea de vapor y la manguera de condensado .....	23
<b>6.</b>	<b>Conexión de agua.....</b>	<b>24</b>
6.1	Funcionamiento con agua ablandada .....	24
6.2	Suministro de agua.....	25
6.3	Descarga de agua .....	26
6.4	Comprobación final de las conexiones de agua.....	27
<b>7.</b>	<b>Conexión eléctrica.....</b>	<b>28</b>
7.1	Instalación eléctrica .....	28
7.2	Conexiones de cable .....	29
7.3	Enclavamiento de seguridad.....	29
7.4	Señal de control.....	29
7.4.1	Operación en 1 paso.....	30

7.4.2	Operación con un sensor de humedad activo o controlador externo .....	30
7.5	Diagrama de conexión.....	30
7.6	Lista de comprobación de la instalación eléctrica .....	31
<b>8.</b>	<b>Puesta en servicio .....</b>	<b>32</b>
<b>9.</b>	<b>Mantenimiento .....</b>	<b>33</b>
9.1	General .....	33
9.1.1	Instrucciones de seguridad para el mantenimiento .....	33
9.2	Trabajo de mantenimiento .....	34
9.3	Extracción y reinstalación del cilindro de vapor.....	35
9.4	Limpieza del cilindro y de su base .....	39
9.5	Comprobación de las conexiones de cables.....	39
9.6	Extracción/reinstalación de la válvula solenoides y limpieza del filtro fino.....	40
9.7	Limpieza de la bomba de purga.....	41
9.8	Comprobación de las mangueras .....	42
9.9	Prueba de funcionamiento.....	42
9.10	Sustitución de los electrodos.....	42
<b>10.</b>	<b>Desmontaje .....</b>	<b>43</b>
<b>11.</b>	<b>Unidad de control .....</b>	<b>44</b>
11.1.1	Conexiones de la PCB principal .....	45
11.1.2	Entradas y salidas de la PCB principal.....	46
11.2	Funcionamiento del control .....	47
11.2.1	Guía para el usuario principal .....	47
11.2.2	Estructura de menú.....	47
11.2.3	Árbol de menú.....	48
11.3	El panel de control .....	49
11.4	Navegación dentro de un menú .....	50
11.5	Representación tabular de la lista de valores de lectura y de los submenús del nivel de proveedor.....	50
11.5.1	Lista de valores de lectura .....	50
11.5.2	Submenús del nivel de proveedor y parámetros asociados.....	51
11.6	Ejemplo de modificación del ajuste de un parámetro .....	54
11.7	Descripción detallada de los valores de lectura y ajuste del nivel de usuario .....	55
11.8	Descripciones detalladas de los parámetros .....	58
<b>12.</b>	<b>Resolución de problemas .....</b>	<b>62</b>
12.1	Gestión de errores .....	62
12.1.1	Tabla de posibles fallos y los códigos de error relacionados .....	62
12.2	Tabla de interrupciones de funcionamiento .....	66
<b>13.</b>	<b>Declaración de conformidad.....</b>	<b>70</b>
<b>14.</b>	<b>Piezas de repuesto .....</b>	<b>71</b>
<b>16.</b>	<b>Especificaciones técnicas .....</b>	<b>75</b>
<b>17.</b>	<b>Vista detallada .....</b>	<b>76</b>
<b>18.</b>	<b>Vista de la carcasa .....</b>	<b>77</b>

## 1. Introducción

### Estimado Cliente,

Gracias por elegir un humidificador de vapor Fisair.

Los humidificadores de vapor Fisair representan lo último en tecnología de humidificación.

Para que pueda usar su humidificador de vapor Fisair de manera segura, correcta y eficiente, por favor, lea estas instrucciones de uso.

Utilice su humidificador de vapor solo si está en buen estado y según las indicaciones. Tenga en cuenta los posibles riesgos y los aspectos de seguridad y siga todas las recomendaciones dadas en estas instrucciones.

Si tuviera más preguntas, por favor, póngase en contacto con su distribuidor experto.

Para consultas técnicas o pedidos de piezas de repuesto, por favor, tenga preparado el tipo de unidad y el número de serie (consulte la placa de datos de la unidad).

### 1.1 Distinciones tipográficas

- precedido por un punto:  
especificaciones generales.
- » precedido por una flecha:  
procedimientos de servicio o mantenimiento que deben o deberían realizarse en el orden indicado.
- ☒ Paso de instalación que hay que comprobar.

*cursiva* Términos usados en gráficos o planos.

### 1.2 Documentación

#### Conservación

Por favor, conserve estas instrucciones de uso en un lugar seguro y accesible en todo momento. Si revende el producto, entregue la documentación al siguiente usuario. En caso de pérdida de la documentación, por favor, póngase en contacto con Fisair.

### Versiones en otros idiomas.

Estas instrucciones de funcionamiento están disponibles en varios idiomas. Si está interesado, póngase en contacto con Fisair o concesionario Fisair.

### 1.3 Símbolos utilizados

#### 1.3.1 Símbolos específicos relacionados con las instrucciones de seguridad

De acuerdo con ANSI Z535.6, en este documento se usan los siguientes términos de señalización:

#### **PELIGRO**

Peligro indica una situación peligrosa que, si no se evita, conducirá a la muerte o a lesiones graves.

#### **ADVERTENCIA**

Advertencia indica una situación peligrosa que, si no se evita, podría resultar en la muerte o lesiones graves.

#### **PRECAUCIÓN**

Precaución indica una situación peligrosa que, si no se evita, podría resultar en lesiones menores o moderadas.

#### **AVISO**

Aviso se usa para referirse a prácticas no relacionadas con lesiones físicas.

### 1.3.2 Símbolos generales

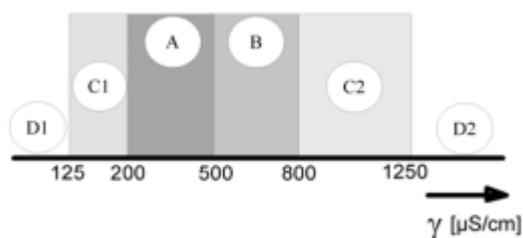
#### **Por favor tenga en cuenta**

Este símbolo se usa cuando una situación requiere una atención especial más allá del ámbito de las instrucciones de seguridad.

## 1.4 Uso previsto

Los humidificadores de vapor por electrodos Fisair para producir vapor a partir de agua del grifo o de agua parcialmente ablandada.

**Use solo suministros de agua que presenten una conductividad de entre 125 y 1250  $\mu\text{S/cm}$ .**



D1: Límite inferior

C1: Rango de conductividad reducida (necesario ajuste)

A: Agua normal del grifo

B: Rango de conductividad aumentada

C2: Rango de conductividad alta (necesario ajuste)

D2: Límite superior

En los rangos C1 y C2, puede ser necesario adaptar la frecuencia periódica de las purgas. Por favor, consulte las explicaciones a los parámetros "2-1" y "2-2" dadas en la sección "Descripciones detalladas de los parámetros".

Un uso correcto también implica respetar las condiciones especificadas por Fisair para:

- instalación
- desmontaje
- montaje
- puesta en servicio
- operación
- mantenimiento
- eliminación de desechos

Solo el personal cualificado y autorizado puede operar esta unidad. Cualquier persona que transporte o trabaje con la unidad deberá leer y entender las partes correspondientes de las Instrucciones de Uso y Mantenimiento, en especial el capítulo 2, "Indicaciones de seguridad". Además, los operadores deberán estar informados de cualquier posible peligro. Debería conservar una copia de las Instrucciones de Uso y Mantenimiento en el lugar de operación de la unidad (o cerca de la unidad).

**Debido a su diseño, los humidificadores de vapor Fisair son aptos para su uso en exteriores.**

## **ADVERTENCIA**

### **Riesgo de quemaduras!**

Produce vapor a una temperatura de hasta 100°C.

¡No inhalar directamente el vapor!

## **2. Instrucciones de seguridad**

Estas instrucciones de seguridad son obligatorias por ley. Promueven la seguridad en el lugar de trabajo y la prevención de accidentes.

### **2.1 Directrices para un uso seguro**

#### **2.1.1 Alcance**

Cumplir con la regulación de prevención de accidentes "Reglamento DGUV 3" para evitar lesiones a uno mismo y a los demás. Aparte de esto, aplicar las normativas nacionales sin restricciones.

#### **2.1.2 Unidad de control**

No realice ningún trabajo que comprometa la seguridad de la unidad. Obedezca todas las indicaciones y advertencias de seguridad de la unidad.

En caso de avería o corte del suministro eléctrico, apague inmediatamente la unidad y evite que se vuelva a conectar. Repare las averías rápidamente.

## **ADVERTENCIA**

### **Uso restringido.**

Esta unidad no está diseñada para que la usen personas (tampoco niños) con capacidades físicas, sensoriales o mentales limitadas o que no tengan el conocimiento o la experiencia necesarios, a menos que estén supervisadas o formadas por una persona responsable de su seguridad.

Vigile que los niños no jueguen con la unidad.

---

### **2.1.3 Operación de la unidad**

## **ADVERTENCIA**

### **¡Riesgo de quemaduras!**

En caso de fugas o componentes defectuosos es posible que salga vapor caliente sin control.

Apague el equipo inmediatamente.

## **AVISO**

### **¡Riesgo de daños materiales!**

La unidad puede resultar dañada si se enciende repetidamente después de una avería si no se ha reparado antes.

¡Rectifique los defectos inmediatamente!

---

La unidad no puede conectarse a un suministro eléctrico de CC.

La unidad solo puede usarse conectada a una tubería que transporte el vapor de manera segura.

Compruebe periódicamente que todos los dispositivos de seguridad y seguimiento funcionen con normalidad. No quite ni desactive los dispositivos de seguridad.

## 2.1.4 Montaje, desmontaje, mantenimiento y reparación de la unidad

### **AVISO**

El humidificador Fisair tiene un grado de protección IP20. Asegúrese de que no gotee agua en el lugar de instalación de la unidad.

Para instalar un humidificador en una habitación sin desagüe son necesarios dispositivos de seguridad para proteger en caso de fuga de agua.

- Utilice únicamente piezas de repuesto originales.
- Después de cualquier trabajo de reparación, haga que personal cualificado compruebe el funcionamiento seguro de la unidad.
- Solo se permite acoplar o instalar **componentes adicionales** con el previo **consentimiento por escrito** del fabricante.

## 2.1.5 Electricidad

### **ADVERTENCIA**

#### **¡Riesgo de descarga eléctrica!**

Alta tensión peligrosa.

Los trabajos en el sistema eléctrico deberán realizarlos únicamente profesionales cualificados (electricistas o profesionales con formación equivalente).

Desconecte los componentes de la unidad de la fuente de alimentación antes de cualquier trabajo.

Después de la instalación eléctrica o de un trabajo de reparación, compruebe todos los mecanismos de seguridad (como la resistencia a tierra).

### **AVISO**

Use solo fusibles originales con el amperaje adecuado.

Compruebe regularmente el equipo eléctrico de

la unidad. Repare lo antes posible cualquier daño, como conexiones sueltas o cables quemados.

La responsabilidad de una instalación intrínsecamente segura de los humidificadores de vapor Fisair es de la empresa instaladora.

## 2.2 Eliminación de residuos tras el desmontaje

### **AVISO**

El operador será responsable de deshacerse de los componentes de la unidad según establezca la ley.

### 3. Transporte

#### 3.1 Descripción general

##### Por favor tenga en cuenta

Proceda con cuidado cuando transporte el humidificador de vapor para evitar daños debidos a la tensión o a una carga y descarga descuidadas.

#### 3.2 Embalaje

##### Por favor tenga en cuenta

Tenga en cuenta los iconos pegados en la caja de embalaje.

#### 3.3 Almacenaje temporal

Almacene la unidad en un lugar seco y protegido de las heladas y la luz solar fuerte.

#### 3.4 Comprobación de la mercancía entregada

Al recibir la unidad, confirme que:

- el modelo y el número de serie de la placa de datos coincidan con los especificados en el pedido y los documentos de entrega;
- esté todo el equipo y que todas las piezas estén en buen estado.

##### Por favor tenga en cuenta

En caso de daños durante el envío o si faltan piezas, notifíquelo por escrito inmediatamente al transportista o al proveedor.

Los límites de tiempo para la presentación de reclamaciones de transporte son\*:

Empresa	Tras la recepción de la mercancía
Transportistas	no más de 4 días
Servicio de paquetería	inmediato

\* Límites de tiempo para algunos servicios sujetos a cambios.

## 4. Descripción funcional y composición del dispositivo

### 4.1 Modo de funcionamiento

#### Aprovechamiento del calor de fricción provocado por el paso de una corriente en un depósito de agua

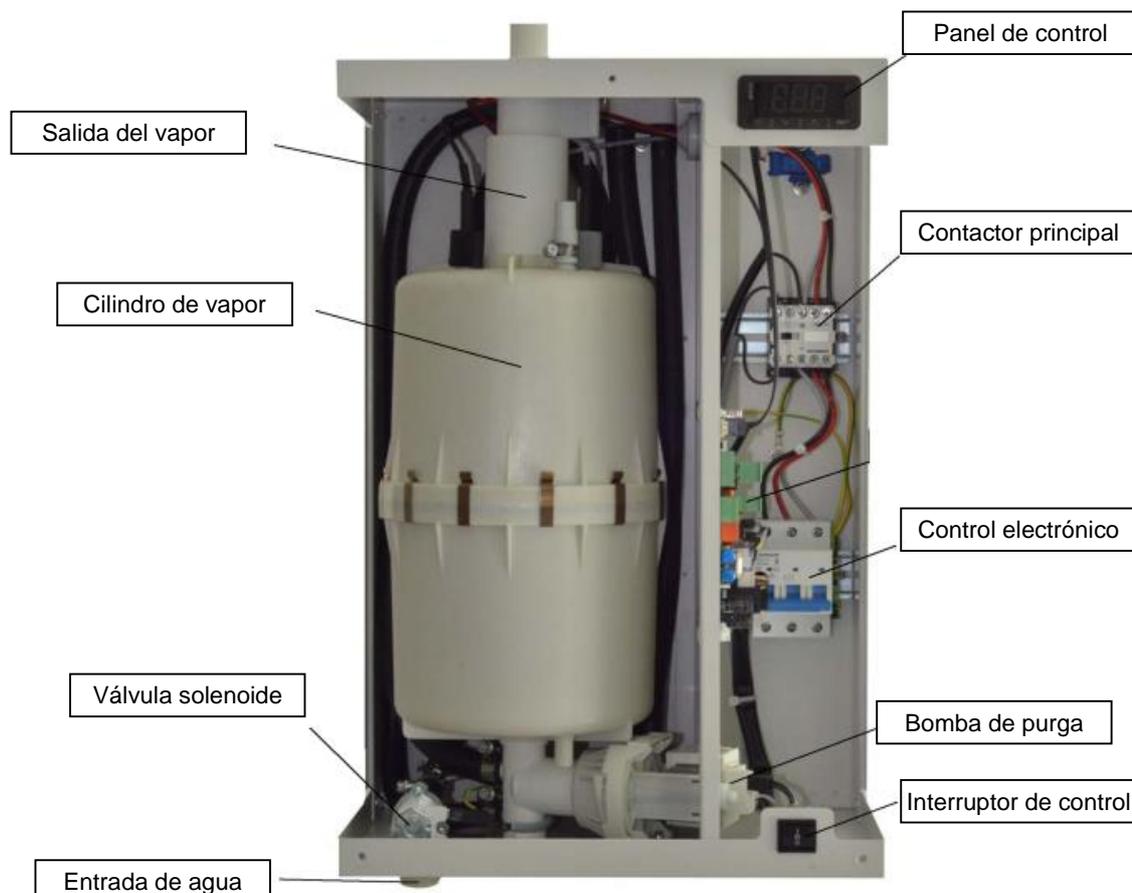
El humidificador Fisair aprovecha la conductividad normal del agua del grifo para la producción de vapor. Los electrodos que hay dentro de un cilindro de vapor cerrado se sumergen directamente en el agua del grifo. Estos están conectados a una corriente alterna.

La conductividad del agua genera una corriente eléctrica entre los electrodos. De este modo, la electricidad suministrada se convierte directamente en calor, sin pérdida de energía.

El vapor producido tiene una temperatura de unos 100 °C/212 °F y un exceso de presión mínimo ("vapor sin presión"). Este vapor no contiene, en su mayor parte, minerales ni gérmenes. Normalmente, los depósitos minerales se quedan en el cilindro.

### 4.2 Diseño mecánico

Los humidificadores StandardLine están diseñados para montarlos en una pared.



### 4.3 Secuencia de funcionamiento

Al presionar el interruptor de control ("Pos I") se enciende el humidificador. Cuando el controlador especifica un aumento de la humedad, el contactor principal se enciende y los electrodos (48)\* reciben energía. La válvula solenoide de la entrada de agua (25)\* deja pasar el agua al cilindro de vapor (16)\*.

En cuanto se sumergen los electrodos, la corriente empieza a fluir. Así se calienta el agua. Una vez que se alcanza la producción preestablecida, el control cierra la válvula solenoide e interrumpe el suministro de agua.

Tras un breve periodo de calentamiento, el agua que se encuentra entre los electrodos empieza a hervir y se evapora. Con esta evaporación, el nivel del agua del cilindro de vapor baja, con lo que disminuye la producción obtenida. Para compensarlo, la válvula solenoide de entrada se abre de vez en cuando para dejar pasar más agua al cilindro de vapor.

El consumo eléctrico del humidificador se monitoriza continuamente. Con un arranque en frío, la corriente nominal aumenta hasta el 128 % para alcanzar los parámetros de producción de arranque rápido. Esto activa el limitador electrónico de sobreintensidad, que provoca un drenaje parcial del cilindro. Con esto se reduce la superficie sumergida de los electrodos y, por lo tanto, disminuye el consumo eléctrico.

La concentración de sales disueltas aumenta con el tiempo, lo que puede derivar en un aumento de la conductividad del agua. De continuar, la conductividad podría aumentar hasta que se produjera un cortocircuito. Esto podría dañar la unidad y, en todo caso, reduciría significativamente la vida útil de los electrodos.

Por este motivo, es muy importante realizar purgas regulares y periódicas de parte del agua concentrada. El realizar este procedimiento según las recomendaciones garantiza una conductividad estable del agua del cilindro, así como una mínima pérdida de agua durante la vida útil prevista del cilindro.

Las purgas de agua se realizan con una bomba de purga (32)\*. El funcionamiento de la bomba de purga se monitoriza continuamente durante la operación. Si la bomba se daña, el humidificador se apaga.

Con agua de calidad normal, la tasa de purga está entre el 7 y el 15 % de la cantidad de vapor producida. En función de la calidad del agua, se realiza una purga completa del cilindro de vapor entre 3 y 8 días.

Los depósitos minerales se acumulan en el espacio libre que hay debajo de los electrodos y se eliminan durante el mantenimiento periódico. La propia bomba de purga tiene aberturas amplias y puede desalojar pequeños trozos de depósitos minerales. Esto aumenta la vida útil de la unidad y reduce los intervalos de mantenimiento necesarios.

Durante la purga, el agua pasa de la bomba al sistema de drenaje

A efectos de mantenimiento, se puede bombear el agua fuera del cilindro con solo presionar y mantener el interruptor de control en la posición "II".

#### Monitorización del nivel máximo

Un electrodo sensor (10)\* monitoriza el volumen máximo de agua del cilindro. Cuando el nivel del agua alcanza el electrodo sensor, se interrumpe el suministro de agua. Esto puede suceder cuando el agua tiene una conductividad demasiado baja o si los electrodos están desgastados. En el caso de una conductividad baja, sin embargo, este estado normalmente no dura mucho. El control integrado y la gran superficie de los electrodos se combinan para aumentar rápidamente la conductividad al incrementar la concentración del agua.

\* los números indicados se corresponden con los del despiece del capítulo "Perspectiva estallada".

## 5. Instalación mecánica

### **ADVERTENCIA**

#### **¡Riesgo de lesiones en los pies!**

¡Evite que se caiga la unidad durante la instalación! Se recomienda que otra persona eche una mano.

### **ADVERTENCIA**

#### **¡Riesgo de descarga eléctrica!**

Alta tensión peligrosa.

Durante la instalación, la unidad debe estar desconectada del suministro eléctrico.

### **5.1 Parámetros ambientales y recomendaciones de montaje**

Al seleccionar el lugar de instalación del humidificador de vapor, tenga en cuenta lo siguiente:

- Hay que respetar los espacios libres mínimos indicados en la sección de medidas de instalación para garantizar una ventilación correcta de la unidad y facilitar libre acceso en caso de mantenimiento.
- Grado de protección IP20.
- Por su diseño, los humidificadores de vapor Fisair son adecuados para su instalación en exteriores (los componentes electrónicos y las piezas que contienen agua podrían dañarse).
- La temperatura ambiente deberá estar en +5 y +40 °C para evitar que la electrónica de la unidad sufra daños, además, las heladas pueden dañar el cilindro de vapor.
- La humedad relativa no deberá superar el 80 %, ya que un valor superior podría provocar averías o daños.
- Para instalarla en espacios cerrados, es necesario que estén ventilados y, en ocasiones, acondicionar la temperatura para lograr las condiciones ambientales mencionadas.
- El humidificador de vapor debe instalarse lo más cerca posible del distribuidor de vapor. Solo se puede garantizar un

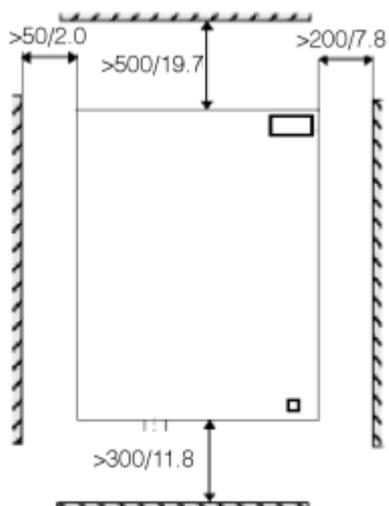
rendimiento óptimo con mangueras de vapor y condensado cortas.

- Emplee las conexiones existentes de agua para el suministro y el drenaje.
- Las mangueras deben colocarse con una inclinación/pendiente constante de entre el 5 y el 10 % para evitar que se comben o retuerzan.
- Monte la unidad en una pared estable y, preferiblemente, sólida que ofrezca la capacidad de carga necesaria (ver especificaciones técnicas de la unidad). Si no hay a mano una pared así, se puede acoplar la unidad a un soporte de pie firmemente anclado al suelo.
- La unidad debe montarse perfectamente alineada a los ejes vertical y horizontal.
- El panel trasero del humidificador de vapor se calienta durante su funcionamiento (a una temperatura máx. de 60 °C). Asegúrese que la construcción sobre la que monte la unidad no esté hecha de un material sensible al calor.

## 5.1.1 Medidas de instalación

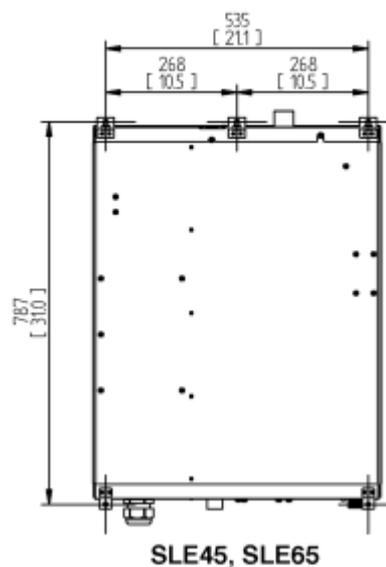
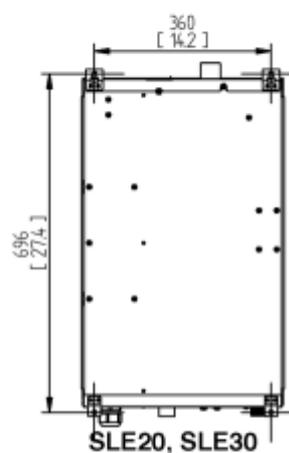
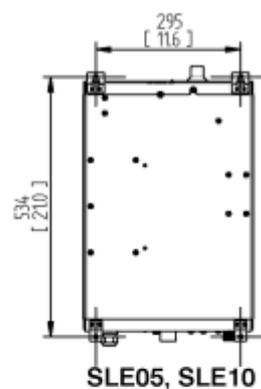
### Holguras

Todas las medidas en mm/pulg.



Para ver las medidas de los orificios, por favor, consulte los planos dimensionales de la columna opuesta.

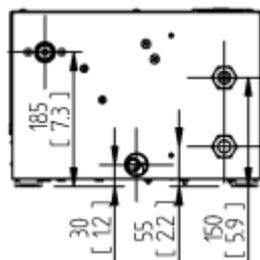
### Posición de los orificios de montaje



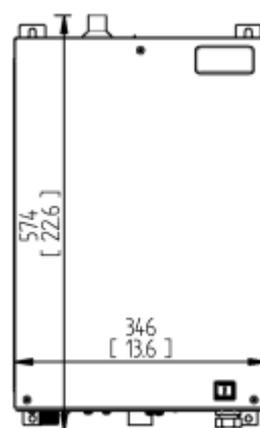
Todas las medidas en mm/pulg.

## 5.1.2 Dimensiones

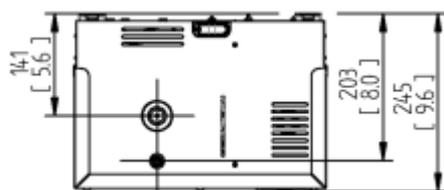
### SLE05, SLE10



Vista inferior

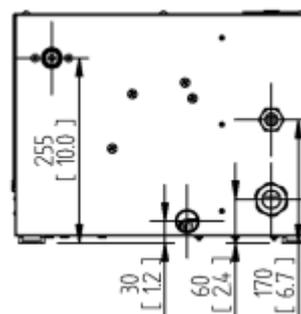


Vista frontal

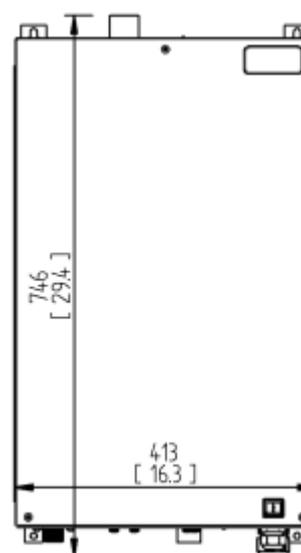


Vista superior

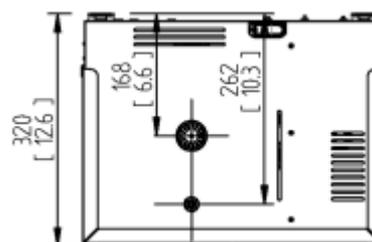
### SLE20, SLE30



Vista inferior



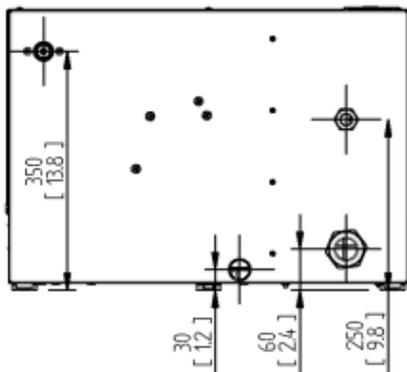
Vista frontal



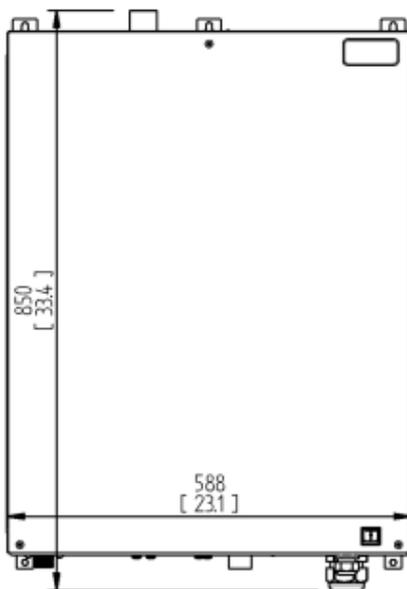
Vista superior

Todas las medidas en mm/pulg.

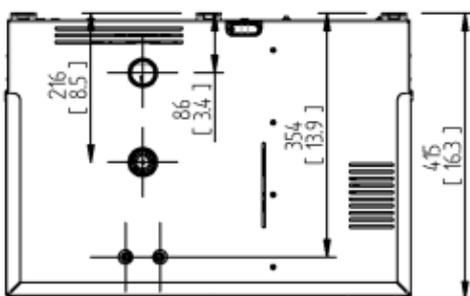
**SLE45, SLE65**



**Vista inferior**



**Vista frontal**



**Vista superior**

**Todas las medidas en mm/pulg.**

## 5.2 Comprobación de la instalación de la unidad

Antes del arranque, por favor, compruebe bien la instalación de la unidad con la siguiente lista:

- ¿Está la unidad perfectamente alineada a los ejes vertical y horizontal?
- ¿Se han respetado todas las holguras?
- ¿Se ha instalado la manguera de vapor con una inclinación mínima de 5-10% (ver capítulo "Línea de vapor")?
- ¿La manguera de condensado da una vuelta para funcionar como barrera de vapor (ver el capítulo "Manguera de condensado")?
- ¿Están bien colocados los distribuidores de vapor?
- ¿Están bien apretados todos los pernos y abrazaderas?
- De ser necesario, ¿están montados en horizontal y suspendidos en el extremo libre los distribuidores de vapor?
- ¿Están colocadas todas las juntas (tóricas)?
- ¿Están despejadas las ranuras de ventilación de la parte superior de la carcasa?

### 5.3 Distancia de absorción BN

La "distancia de absorción" ( $B_N$ ) es la distancia desde el punto de salida del vapor hasta donde el aire tratado lo absorbe del todo. Dentro de la distancia de absorción, se puede ver el vapor en el aire en forma de neblina.

Puede producirse condensación en cualquier objeto instalado dentro de la distancia de absorción.

A pesar de que una vez superada la distancia de absorción ( $B_N$ ) el vapor ya se ha absorbido completamente, este no se ha distribuido uniformemente en el conducto. Si piensa instalar alguna pieza o dispositivo dentro de la distancia de absorción, como sensores o codos, le recomendamos que aumente la distancia de absorción aplicando la siguiente fórmula. Las distancias de absorción necesarias para los accesorios instalados están diferenciadas con símbolos distintos y se calculan según un múltiplo de la distancia de absorción  $B_N$ .

Distancia de absorción	
$B_N$	para obstáculos normales como sensores, ventiladores, salidas.
$B_C = (1.5...2) \times B_N$	para filtros finos, registradores de temperatura.
$B_S = (2.5...3) \times B_N$	para filtros de partículas.
$B_D = (2.5...3) \times B_N$	para sensores de humedad, Higrostats de conductos.

La distancia de absorción no tiene un valor fijo, sino que depende de varios factores. Estos están representados en el monograma de la distancia de absorción que hay más adelante.

#### 5.3.1 Determinación de la distancia de absorción

Para determinar la distancia de absorción, son necesarios los siguientes parámetros:

- Humedad del aire antes de la humidificación  $x_1$  en g/kg.

- Temperatura del aire después de la humidificación  $t_2$  en °C (con humidificadores de vapor el cambio de temperatura del aire debido a la humidificación puede despreciarse,  $t_1$  o  $t_2$ ).
- Aumento específico de la humedad  $\Delta x$  en g/kg (se puede determinar en el diagrama h,x).
- Cantidad de vapor introducida  $m_D$  en kg/h.
- Velocidad del aire  $w_L$  en m/s en el conducto del aire.
- Longitud total  $l_D$  del distribuidor de vapor instalado en el conducto del aire.

La longitud  $l$  del distribuidor de vapor a utilizar depende de las dimensiones del conducto del aire. La distancia de absorción se puede reducir usando varios distribuidores (ver también la sección sobre distribuidores de vapor).

#### Método:

Determine gráficamente la distancia de absorción  $B_N$  con el nomograma de la distancia de absorción (ver también la sección "Nomograma de la distancia de absorción"). Introduzca el valor de los parámetros mencionados en sus respectivos cuadrantes. El punto de intersección resultante indicará el valor de la distancia de absorción  $B_N$  deseada.

#### Notas:

Humedad del aire antes de la humidificación  $x_1$ :  
.....[g/kg]

Temperatura del aire tras la humidificación  $t_2$ :  
.....[°C]

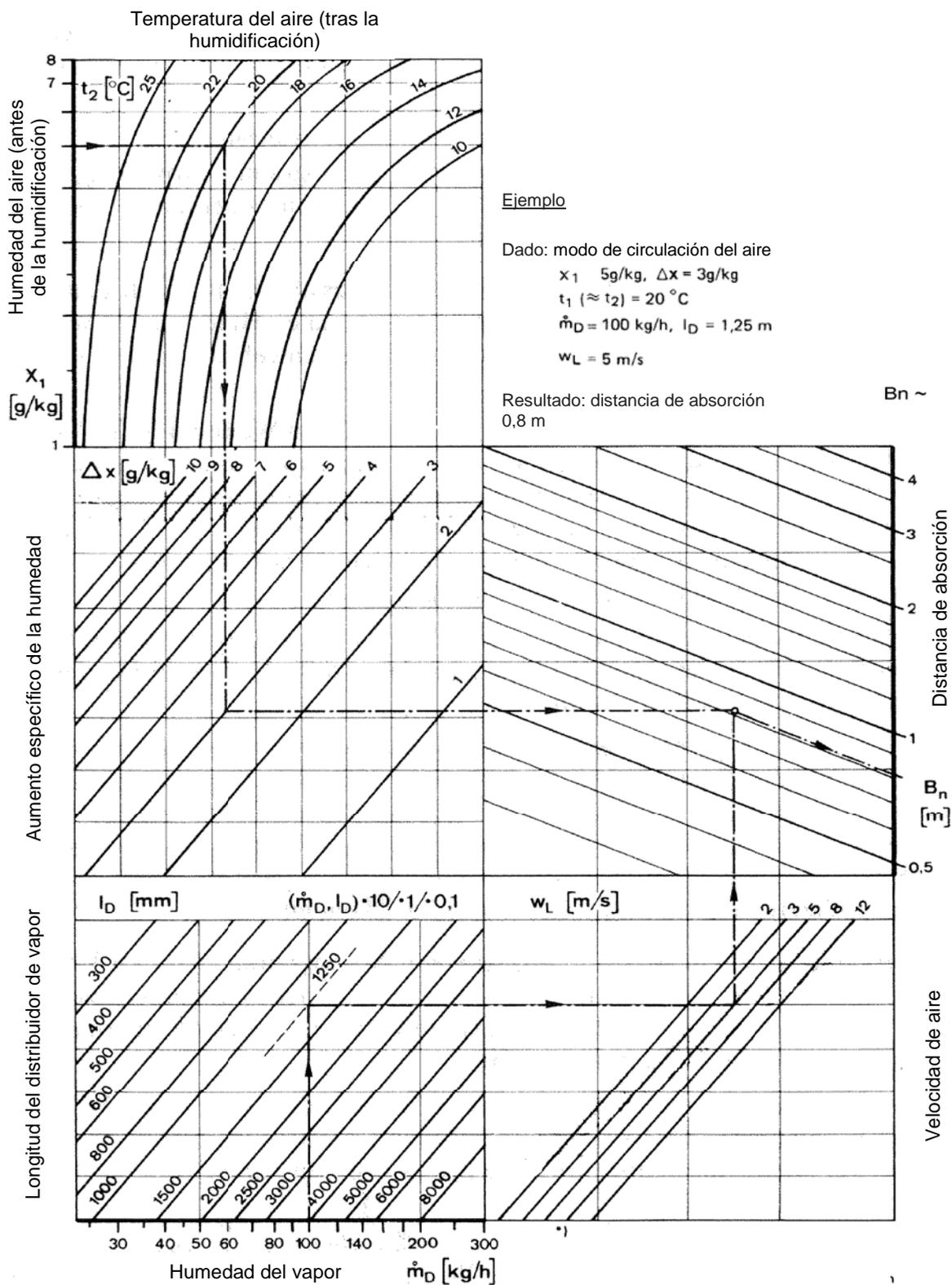
Aumento específico de la humedad  $\Delta x$ :.....[g/kg]

Cantidad de vapor introducida  $m_D$ :.....[kg/h]

Velocidad de aire  $w_L$ : .....[m/s]

Longitud total del distribuidor de vapor  $l_D$ :...[mm]

### 5.3.2 Nomograma de la distancia de absorción BN



Fuente: Henne, Erich: Luftbefeuchtung (Humidificación del aire), 3rd Edición 1984 (Página 101), Oldenbourg Industrieverlag, Munich

## 5.4 Distribuidores de vapor

### 5.4.1 Directrices generales de instalación

Cuando instale distribuidores de vapor, por favor, siga estas directrices:

#### Posición dentro del conducto

- Instale los distribuidores de vapor lo más cerca posible del humidificador de vapor para minimizar la pérdida de vapor por culpa de la condensación.
- Es preferible situar los distribuidores de vapor en el lado de suministro del conducto del aire.
- Instale los distribuidores de vapor perfectamente horizontales para garantizar un adecuado drenaje de la condensación.
- Las dimensiones de instalación y situación indicadas están basadas en valores empíricos. Las condiciones ambientales especiales pueden requerir ajustes. Ponga especial atención para evitar la generación de condensación en el conducto del aire.

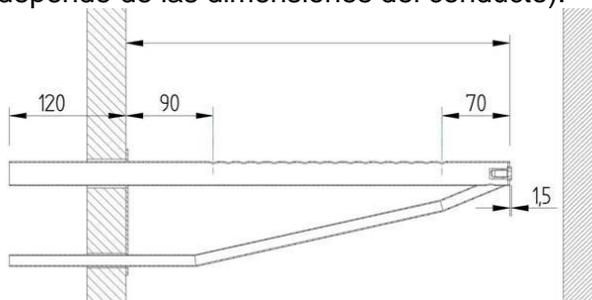
#### Presiones admisibles

- La presión máxima admisible en el conducto del aire es de 1200 Pa.
- En el lado de aspiración se admite una presión máxima de -500 Pa.
- Con sistemas de aire acondicionado de alta presión puede ser necesario modificar el sistema de mangueras de drenaje de la unidad en función de la presión general. Estas modificaciones deberán **coordinarse con su distribuidor experto**.

#### Drenaje de agua

- Recordamos que, según las Directrices

l\*) (depende de las dimensiones del conducto).



VDI 6022 de la Asociación Alemana de Ingenieros (VDI), hay que poner un drenaje de agua en el conducto de aire dentro de la distancia de absorción.

#### Cuando el caudal de aire es mayor de lo esperado

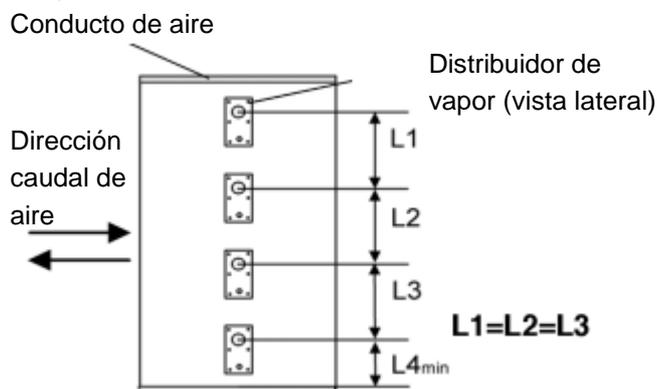
- Los caudales de aire de más de 3 m/s pueden provocar problemas de drenaje de condensado en los distribuidores de vapor debido a la formación de vacío. Una posible solución es girar el distribuidor de vapor en el eje horizontal unos pocos grados. En caso de problemas, por favor, consulte con su distribuidor experto.

### 5.4.2 Recomendaciones para el dimensionado

Las siguientes recomendaciones están basadas en un caudal homogéneo de aire en el conducto.

#### Instalación horizontal de los distribuidores de vapor

##### Disposición estándar de los distribuidores de vapor

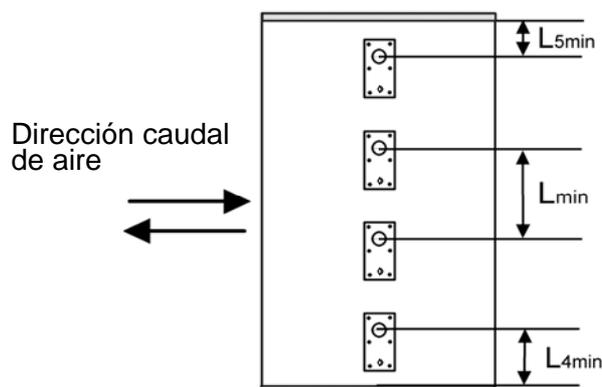


Una distribución regular de los distribuidores de vapor garantiza una distribución homogénea del vapor.

¡Por favor, use toda la altura del conducto!

\*) longitud mesa de soporte **Montaje horizontal en el conducto**

Distancia mínima para evitar la condensación:



**Lmin = 210mm** : Distancia "distribuidor de vapor - siguiente distribuidor"

**L4min = 120mm**: Distancia "distribuidor de vapor inferior - base del conducto"

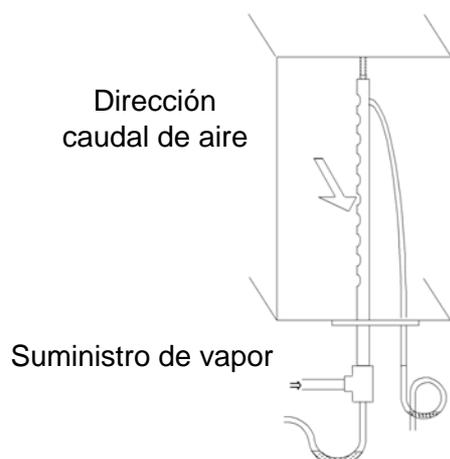
**L5min = 120mm**: Distancia "distribuidor de vapor superior - techo del conducto"

Disposición de los distribuidores de vapor en conductos de aire con formas especiales

Plano	distribuidores de vapor escalonados lateralmente (con respecto a la dirección del caudal de aire) en el caso de que Lmin (ver arriba) no se cumpla	Dirección caudal de aire																
Muy plano	distribuidor de vapor inclinado 30-45° hacia la dirección del caudal de aire, la holgura mínima superior se puede reducir a 70 mm. <table border="1"> <thead> <tr> <th>Min</th> <th>H1[mm]</th> <th colspan="2">H2[mm]</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <th>30°</th> <th>45°</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DN25</td> <td>182</td> <td>168</td> <td>225</td> </tr> <tr> <td>DN40</td> <td>193</td> <td>179</td> <td>230</td> </tr> </tbody> </table>	Min	H1[mm]	H2[mm]				30°	45°	DN25	182	168	225	DN40	193	179	230	Canal estrecho  Dirección caudal de aire
Min	H1[mm]	H2[mm]																
		30°	45°															
DN25	182	168	225															
DN40	193	179	230															
Estrecho y alto	Longitudes iguales uno encima del otro, escalonados lateralmente de ser																	
Cuadrado	Longitudes iguales, escalonado vertical y lateralmente.																	
Bajo y muy ancho	Encarados entre sí.																	

## Instalación vertical de los distribuidores de vapor

### Disposición de los distribuidores de vapor



Es preferible la instalación horizontal de los distribuidores de vapor. No obstante, también es posible instalarlos en vertical.

### **Dimensiones estándar de los distribuidores [mm]\*\*:**

I	220	400	600	900	1200	1450
DN 25	X	X	X	X	X	X
DN 40	X	X	X	X	X	X

\*\*\* Longitudes especiales bajo pedido.

El **número y tamaño** de los distribuidores de vapor disponibles, así como el diámetro nominal de las respectivas mangueras de vapor y condensado, pueden verse en la siguiente tabla.

### **StandardLine**

Modelo	Distribuidor de vapor	Manguera de vapor	Manguera de condensado
SLE05 SLE10	1 x DN25	1 x DN25	1 x DN12
SLE20 SLE30	1 x DN40	1 x DN40	1 x DN12
SLE45 SLE65	2 x DN40	2 x DN40	2 x DN12

## 5.5 Conductos de la línea de vapor y de la manguera de condensado

### Por favor tenga en cuenta

Debido a que las condiciones operativas exigen mucho al material de las mangueras, es recomendable que use solo mangueras originales Fisair.

### 5.5.1 Directrices para el diseño del conducto de la línea de vapor

- El diámetro nominal de la manguera de vapor no debe ser inferior al de la salida de vapor del humidificador de vapor Fisair (no limite la sección transversal, en caso contrario aumentará la contrapresión).
- Las mangueras de vapor deben tenderse sin que se comben ni retuerzan y con una pendiente continua del 5-10 % (en caso contrario podrían combarse).
- Hay que sujetar las mangueras de vapor con abrazaderas cada 500 mm.
- Las mangueras de vapor deben ser lo más cortas posible. Para longitudes de más de 5 m, instale tuberías fijas a fin de mantener la pérdida de energía y la generación de condensado al mínimo. En general se recomiendan tuberías fijas para los tramos rectos de la línea de vapor.
- Cuando se utilicen 2 distribuidores de vapor (con una disposición distinta de la estándar) coloque un accesorio en Y lo más cerca posible de los distribuidores de vapor. Así, en la mayor parte del recorrido solo hay que tender una manguera de vapor, con lo que se minimiza la pérdida de condensado.
- Deje libre acceso a la instalación de la tubería/manguera de vapor.
- Las condiciones de presión dentro del conducto se ven afectadas por la producción de vapor del dispositivo, el diseño de la línea de vapor y la propia composición del conducto. En algunos casos excepcionales, puede ser necesario optimizar la disposición de la línea de vapor para lograr los resultados deseados.
- Respecto al radio mínimo de curvatura:

Manguera de vapor DN 25: Rmin = 200 mm  
Manguera de vapor DN 40: Rmin = 400 mm

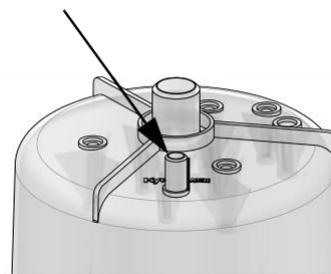
### 5.5.2 Disposición de la manguera de condensado

La manguera de condensado se puede pasar desde el distribuidor de vapor hasta el cilindro de vapor, como se representa en el siguiente plano esquemático correspondiente al modo de instalación 1. Otra opción es llevar la manguera de condensado directamente a una tubería de desagüe o a un drenaje (ver modo de instalación 2).

### Por favor tenga en cuenta

Si se pretende que el condensado vuelva al cilindro de vapor, hay que taladrar primero la boquilla de conexión en la parte superior del cilindro con una broca de 8 mm. Para esto hay que sacar el cilindro de vapor de la carcasa (ver capítulo de mantenimiento, sección "Extracción y reinstalación del cilindro de vapor").

De ser necesario, taladre la boquilla de conexión de la manguera de condensado con una broca de 8 mm.



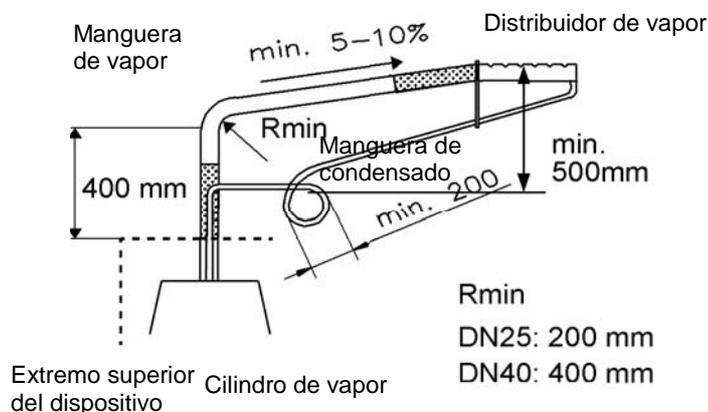
**Vista superior del cilindro de vapor**

### 5.5.3 Modos de instalación de la línea de vapor y la manguera de condensado

#### Modo de instalación 1

**Distribuidor de vapor situado a más de 500 mm por encima del extremo superior del dispositivo:**

- » Lleve la manguera de vapor hasta una altura mínima de 400 mm por encima del humidificador de vapor y luego hacia el distribuidor de vapor con una inclinación continua de entre el 5 y el 10 %.
- » Tienda la manguera de condensado inclinada desde el distribuidor de vapor, a lo largo de la carcasa del humidificador de vapor, hasta el cilindro y asegúrela a la boquilla de conexión con una abrazadera. La otra opción es llevar el condensado directamente a una tubería de desagüe o drenaje.
- » A modo de barrera para el vapor, dé una vuelta a la manguera de 200 mm como mínimo (ver representación esquemática debajo). La distancia mínima desde el distribuidor de vapor hasta la vuelta debe ser de 500 mm. Llene la vuelta de agua antes de poner en servicio el humidificador de vapor.



**Modo de instalación 1**  
**Representación esquemática**

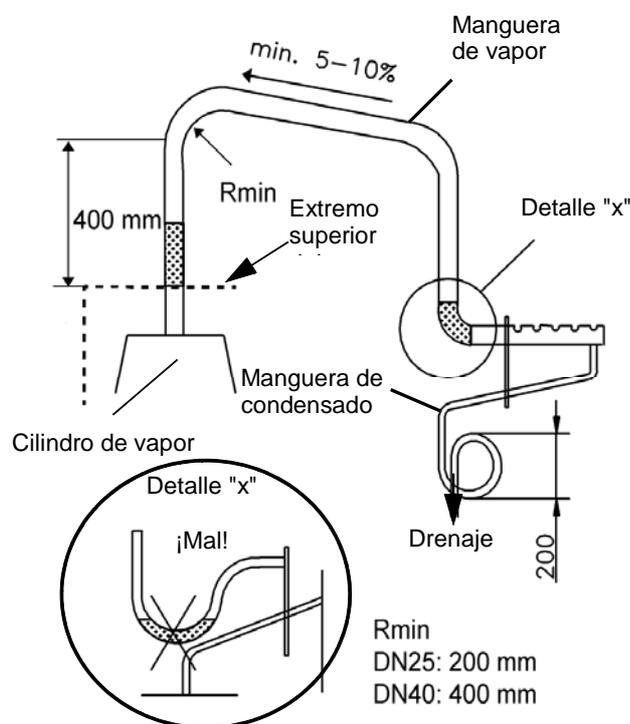
#### Modo de instalación 2

**Distribuidor de vapor situado a menos de 500 mm por encima del extremo superior del dispositivo:**

#### Por favor tenga en cuenta

Con esta disposición, la manguera de vapor no puede volver al humidificador de vapor.

- » Lleve la manguera de vapor hasta una altura mínima de 400 mm por encima del humidificador de vapor y luego hacia el distribuidor de vapor con una inclinación continua de entre el 5 y el 10 %.
- » Tienda la manguera de condensado hasta una tubería de desagüe/drenaje con una vuelta de 200 mm de diámetro a modo de barrera para el vapor. La distancia mínima desde el distribuidor de vapor hasta la vuelta debe ser de 500 mm. Llene la vuelta de agua.



**Modo de instalación 2**  
**Representación esquemática**

## 6. Conexión de agua

### **ADVERTENCIA**

#### **¡Riesgo de quemaduras!**

Durante y después de la operación, se acumula agua muy caliente en y cerca del humidificador.

Haga que personal experto realice todos los trabajos de instalación para evitar riesgos de quemaduras por culpa de una guía incorrecta del agua.

### **ADVERTENCIA**

#### **¡Riesgo de descarga eléctrica!**

Alta tensión peligrosa.

Antes de iniciar los trabajos de instalación asegúrese de que la unidad no esté todavía conectada a la toma eléctrica.

#### **Normas generales**

- Respete las normativas locales de suministro de agua.
- Verifique que se hayan tomado todas las medidas de seguridad necesarias —en cumplimiento de las directrices (DIN EN1717) de la Asociación Técnica y Científica Alemana para el Gas y el Agua (DVGW) o de las normativas locales— para eliminar el refluo de aguas contaminadas a las instalaciones de tratamiento de agua potable. Esto puede requerir la instalación de un sistema antirretorno y la descarga libre en el sistema de drenaje. Dentro del humidificador hay una válvula de retención doble situada en la línea de suministro de agua. Esta evita, de acuerdo con DIN EN 61770, el refluo del agua. Como opción para la instalación del cliente, Fisair dispone de válvulas antirretorno **HyFlow** conforme a la DVGW que hace innecesarias medidas de seguridad adicionales.
- Utilice solo una fuente de agua sin aditivos químicos y una conductividad de entre 200 y 800  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Con niveles de conductividad superiores a 800  $\mu\text{S}/\text{cm}$  y hasta un máximo de 1250

$\mu\text{S}/\text{cm}$ , o inferiores a 200  $\mu\text{S}/\text{cm}$  y hasta un mínimo de 125  $\mu\text{S}/\text{cm}$  son necesarios ajustes especiales. En este caso, por favor, póngase en contacto con

su distribuidor especializado.

- El agua suministrada no debe pasar de 40 °C.
- Rango de presión admisible: 1 a 10 bar (100 x 10<sup>3</sup> a 100 x 10<sup>4</sup> Pa)
- Utilice una manguera de agua para la conexión a la tubería de suministro de agua.
- El agua de las purgas debe drenar libremente.

### **6.1 Funcionamiento con agua ablandada**

#### **AVISO**

**¡No utilice agua ablandada a menos que hayan tomado medidas especiales!**

Cuando se introduce agua ablandada al humidificador de vapor Fisair, que tener en cuenta los siguientes aspectos:

El agua ablandada puede provocar una

- conductividad inaceptablemente alta.
- Formación de puentes salinos entre los electrodos y las boquillas de paso de los electrodos en la superficie interior de la parte superior del cilindro de vapor.
- Formación de espuma en el cilindro de vapor.

Los puentes de sal pueden provocar arcos eléctricos. Estos se detectan por la presencia de ranuras negras en la parte superior del cilindro. En ese caso hay que sustituir el cilindro para evitar más daños al material del cilindro y cortocircuitos que puedan disparar el disyuntor principal.

La espuma puede entrar en contacto con el electrodo sensor de nivel y enviar la señal de nivel máximo alcanzado a pesar de que el cilindro no esté lleno todavía ni se haya establecido la corriente nominal.

A la temperatura operativa, el nivel de conductividad del agua ablandada suele ser mayor que el del agua del grifo.

Si utiliza un sistema de ablandamiento del agua, le recomendamos que diluya el agua ablandada con agua normal del grifo para alcanzar una dureza general de entre 4 y 8 ° gH. Este valor puede ser menor si el agua no hace espuma.

## 6.2 Suministro de agua

### **AVISO**

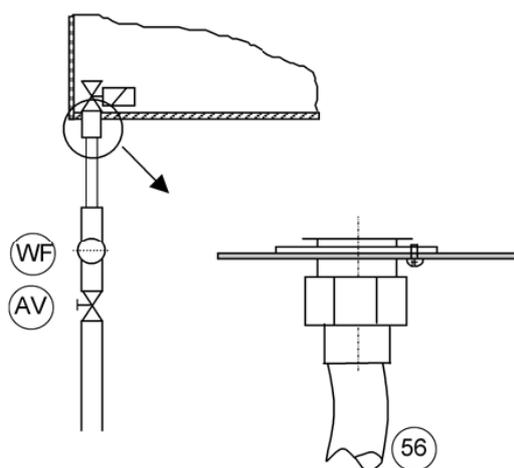
**Los objetos extraños en la tubería de suministro de agua pueden provocar el desgaste prematuro de la válvula solenoide.**

Enjuague la tubería de suministro de agua antes de conectar la válvula solenoide. Esto es de especial importancia en el caso de que la tubería esté recién instalada.

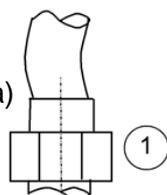
- » Instale una válvula de cierre (AV) en la línea de suministro.
- » Instale un filtro de agua (WF) cuando sea necesario debido a una mala calidad del agua.

### **Por favor tenga en cuenta**

En el caso de que no haya un dispositivo de seguridad para proteger el agua potable en la instalación del edificio, es imprescindible utilizar al menos un sistema antirretorno de tipo CA o la opción adaptada con HyFlow.



Suministro de agua  
1- 10 bar  
(100 x 10<sup>3</sup> - 100 x 10<sup>4</sup> Pa)



conexión 3/4"

### **Por favor tenga en cuenta**

Ni la válvula de cierre (SV) ni el filtro de agua (WF) se incluyen en la entrega.

Para la conexión a la línea de suministro de agua puede usar la manguera de agua (56) con tuercas de unión en los extremos suministrada con la unidad.

Realice la conexión de la siguiente manera:

- » Enrosque la tuerca de unión, con la junta interna, a la unión roscada de entrada de la carcasa del humidificador y apriétela.

### **AVISO**

**¡No sobreapriete la tuerca de unión!**

Un apriete excesivo podría romper el accesorio.

### **Por favor tenga en cuenta**

El filtro debe colocarse dentro de la válvula solenoide.

- » Enrosque la tuerca de unión del otro extremo de la manguera, con su junta interna, a la llave de agua aportada por el cliente (la rosca interna de la tuerca de unión es de 3/4").

## 6.3 Descarga de agua

### **ADVERTENCIA**

#### **¡Riesgo de quemaduras!**

Durante la purga se drenan hasta 0,3 l/s a una temperatura de cerca de 95 °C. Asegúrese de que la manguera de drenaje esté bien fijada y que el agua residual pueda drenar libremente y sin presión.

#### **Por favor tenga en cuenta**

El lugar de instalación del humidificador y de la descarga de aguas residuales deben estar al mismo nivel de presión.

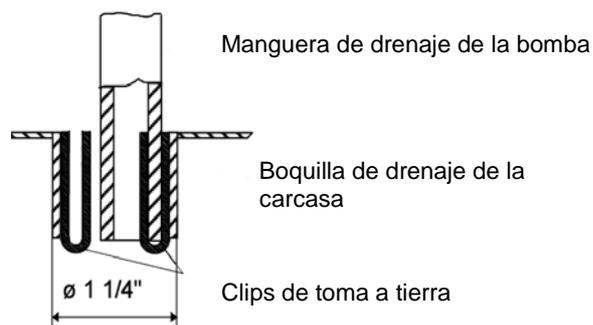
#### **Directrices para el sistema de descarga de agua**

- Use una manguera de agua flexible.
- No doble la manguera de drenaje.
- Los materiales de la línea de descarga y de la tubería de drenaje deben poder resistir una temperatura de hasta 95 °C.

#### **Procedimiento**

- » Conecte una manguera de 1 1/4" de 250 a 1000 mm de longitud a una salida sin presión de acuerdo a DIN EN 1717. Hay que dirigir la manguera hacia un lado del humidificador para evitar que ascienda vapor de la condensación en la carcasa del humidificador.
- » Fije la manguera de drenaje a la boquilla de conexión de la parte inferior de la carcasa del humidificador.
- » Deslice la manguera de la bomba de drenaje en uno de los clips de toma a tierra (ver siguiente fig.).
- » Deslice la manguera de rebose del sistema antirretorno HyFlow (si lo hay) en el otro clip de toma a tierra.

### **Funcionamiento de los clips de toma a tierra**



Los dos clips de toma a tierra acoplados en la superficie interior de la boquilla de drenaje de la carcasa están en contacto directo con el agua y derivan las posibles corrientes eléctricas residuales lejos de la carcasa durante la purga y en el caso de que rebose el agua del cilindro.

Hay una ranura de 3 mm de ancho entre la camisa de la manguera de la bomba de drenaje y la superficie de la conexión de drenaje de la carcasa. Si el agua se acumula en la base, está fluiría por esta ranura al sistema de drenaje.

#### **Por favor tenga en cuenta**

Con el sistema opcional de refrigeración **HyCool**, Fisair ofrece la posibilidad de limitar la temperatura del agua residual del humidificador de vapor para proteger las tuberías de desagüe termosensibles. Al mezclarla con agua del grifo durante los procesos de purga y enjuague, el agua residual sale a una temperatura de menos de 60 °C, siempre y cuando la temperatura de entrada del agua no supere los 30 °C.

## 6.4 Comprobación final de las conexiones de agua

Repase la siguiente lista de comprobación para la instalación del agua:

- ¿Están bien apretados todos los tornillos y abrazaderas?
- ¿Se enjuagó la línea de suministro antes de hacer las conexiones?
- ¿Está correctamente instalada la conexión de agua?
- ¿Está correctamente instalada la descarga de agua?
- ¿Drena libremente el agua de las purgas?
- ¿No hay fugas en la línea de suministro y la descarga de agua?

## 7. Conexión eléctrica

### **ADVERTENCIA**

#### **¡Riesgo de descarga eléctrica!**

Alta tensión peligrosa.

Todos los trabajos relacionados con la instalación eléctrica deberán realizarse únicamente por profesionales cualificados (electricistas o profesionales con formación equivalente).

#### **Por favor tenga en cuenta**

El cliente es responsable de comprobar las cualificaciones del personal.

No conecte el humidificador de vapor a la red eléctrica hasta completar todo el trabajo de instalación.

#### **Normas generales de instalación**

- Hay que respetar todas las normas locales relativas a la implementación de instalaciones eléctricas.
- Los cables de conexión eléctrica deben tenderlos profesionales.
- Instale las conexiones eléctricas de acuerdo con el diagrama de cableado.
- Con unidades con una potencia nominal de salida de > 33 kW es obligatorio hacer la conexión eléctrica a una línea permanente (conforme a VDE 0700 Parte 98)

### **AVISO**

#### **¡Posible destrucción de los componentes electrónicos debido a descargas electrostáticas!**

Antes de comenzar el trabajo de instalación, hay que tomar medidas para proteger los componentes electrónicos sensibles de la unidad de control frente al daño de descargas electrostáticas.

## 7.1 Instalación eléctrica

- » Ponga fusibles con una separación de contactos de al menos 3 mm por polo.
- » Instale una conexión principal independiente para cada cilindro de vapor que incluya disyuntor e interruptor principales.
- » Haga la conexión principal de acuerdo con la siguiente tabla.

#### **Conexión principal**

Para los humidificadores de vapor StandardLine, la conexión principal se implementará de la siguiente manera.

Modelo	Conexión
SLE05	380-415 VAC/3/50-60 Hz
SLE10	
SLE20	
SLE30	
SLE45	
SLE65	

Otras tensiones operativas bajo pedido.

#### **Fusibles**

#### **Por favor tenga en cuenta**

Fisair recomienda usar fusibles de fusión lenta a retardo medio (solo aplicable a las tensiones mencionadas en la tabla).

Las instalaciones del humidificador de vapor deben incorporar un disyuntor diferencial individual.

En la siguiente tabla se indican los consumos máximos de los modelos StandardLine y los fusibles necesarios correspondientes.

Modelo	Consumo [A]	Fusibles [A]
SLE05	5.4	3x6
SLE10	10.8	3x16
SLE20	21.7	3x25
SLE30	32.5	3x35
SLE45	48.8	3x63
SLE65	70.4	3x80

## 7.2 Conexiones de cable

La siguiente tabla muestra el número y las dimensiones de las conexiones de cable de los distintos tipos de carcasa StandardLine.

Tipo de carcasa	M25	M32	M40
SLE05/10	2x		
SLE20/30	1x	1x	
SLE45/65	1x		1x

### Características métricas de las conexiones de cable

Rosca	Tamaño de llave [mm]	Diámetro de cable soportado [mm]
M25x1,5	30	9 17
M32x1,5	36	13 21
M40x1,5	46	16 28

## 7.3 Enclavamiento de seguridad

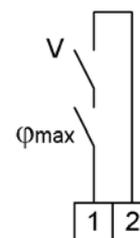
### **ADVERTENCIA**

#### Riesgo de descarga eléctrica!

Alta tensión peligrosa.

Cuando se ha hecho el cableado estándar, el terminal 1 muestra 230 VCA tras la puesta en servicio.

Entre los terminales 1 y 2 se instala el enclavamiento de seguridad. Este circuito permite la integración de dispositivos de seguridad. Si el enclavamiento de seguridad está abierto, el humidificador de vapor no funciona.



### Terminales del enclavamiento de seguridad en la PCB principal

#### Por favor tenga en cuenta

¡El ajuste de fábrica deja el enclavamiento de seguridad abierto!

Instale enclavamientos de contacto, por ejemplo, un higrostat, relés de paleta, controladores de presión, dispositivos de enclavamiento por aire, etc. en serie entre los terminales 1 y 2.

### **AVISO**

¡Los contactos entre los terminales 1 y 2 deben estar libres de potencial y tener la clasificación adecuada!

La clasificación debe cumplir con la tensión de control utilizada.

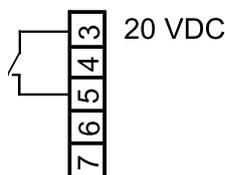
Las mejores prácticas implican la integración de un higrostat que limite la humedad máxima en el circuito de enclavamiento para proteger contra el exceso de humedad en caso de que falle el sensor de HR.

## 7.4 Señal de control

Como se describe en el capítulo de "Unidad de control", sección "Submenús del nivel del proveedor y parámetros asociados", el tipo de control se determina en el parámetro "1-2", "señal de control". De acuerdo con el tipo de control seleccionado, hay que hacer el cableado del terminal de conexión (ver capítulo "Control de la unidad", sección "Conexiones de la PCB principal").

### 7.4.1 Operación en 1 paso

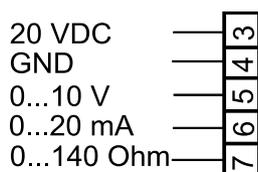
El funcionamiento del humidificador de vapor se controla mediante el contacto entre los terminales 3 y 5 proporcionado por el cliente. Este contacto solo necesita ser a prueba de baja tensión.



**Contacto aportado por el cliente para la operación en 1 paso**

### 7.4.2 Operación con un sensor de humedad activo o controlador externo

Cuando se accione el humidificador de vapor mediante un sensor de HR activo o controlador externo (p. ej. un PLC) se pueden aplicar señales de los rangos: 0...10 V, 0...20 mA o 0...140 Ohm. Cada uno de los tipos de señales está conectado a un terminal dedicado (ver capítulo "Unidad de control", sección "Conexiones de la PCB principal"). La referencia es siempre al terminal 4, Tierra.



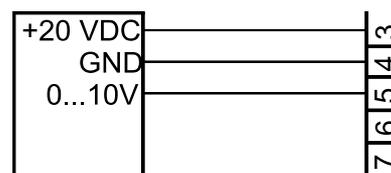
**Terminales para las señales de control**

#### **Por favor tenga en cuenta**

Los sensores activos de HR necesitan una fuente de alimentación externa. Para esto, el terminal 3 ofrece +20 VCC.

Sensor HR

Regleta de terminales



**Ejemplo de conexión de un sensor de humedad 0...10 V**

### 7.5 Diagrama de conexión

Por favor, consulte el diagrama de cableado completo en el capítulo "Unidad de control", sección "Conexiones de la PCB principal".

## 7.6 Lista de comprobación de la instalación eléctrica

Compruebe la instalación eléctrica con respecto a los requisitos de la instalación del cliente y las normativas locales de suministro eléctrico.

- ¿Está bien cableado el enclavamiento de seguridad entre los terminales 1 y 2?
- ¿Coincide la tensión del suministro con la clasificación de la placa de datos?
- ¿Están hechas todas las conexiones eléctricas de acuerdo con el diagrama de cableado?
- ¿Está bien conectado el sensor de HR con respecto al tipo de señal y la tensión del suministro (solo si se usa un sensor de HR)?
- ¿Están bien apretadas todas las conexiones roscadas del terminal?
- ¿Se han apretado bien todas las conexiones de los cables y conectores eléctricos?
- ¿Se ha puesto a tierra correctamente la unidad?

## 8. Puesta en servicio

### **ADVERTENCIA**

¡Riesgo de error de funcionamiento!  
El arranque de la unidad queda restringido a los profesionales (electricistas o profesionales con formación equivalente).

---

#### **Paso 1: Comprobación de la integridad mecánica**

- » Abra la tapa de la carcasa.
- » Compruebe el asiento del cilindro.
- » Compruebe las abrazaderas de las mangueras de vapor y condensado.

#### **Paso 3: Encendido del humidificador de vapor**

- » Encienda el disyuntor principal.
- » Abra la llave de paso del suministro de agua (la presión de trabajo deberá ser de 1bar min., 10 bar máx./14,5 psi mín., 145 psi máx.).
- » Encienda la unidad poniendo el interruptor de control en "I".

#### **Paso 4: La unidad realiza una autocomprobación**

- Durante la autocomprobación, la pantalla parpadea.
- Al terminar la prueba, aparece por un segundo la versión del software.

#### **Por favor tenga en cuenta**

Para los siguientes pasos, hay que ajustar el control de modo que requiera una demanda permanente de vapor.

---

#### **Paso 5: Inicio del funcionamiento normal**

- La válvula de solenoide se abre y entra agua en el cilindro de vapor.
- Pueden pasar hasta 20 minutos antes de que empiece a producirse vapor.
- » Deje que todas las funciones eléctricas terminen según están establecidas en

el software de la unidad.

- En cuanto la válvula de solenoide empiece a rellenar periódicamente el agua, el humidificador de vapor funcionará con la tasa de producción nominal estable y la secuencia de arranque habrá terminado.

#### **Paso 6: Monitorización de la unidad por si hubiera fugas**

- » Deje funcionar la unidad durante 15 a 30 minutos.
- » Si aparecen fugas, apague la unidad.

### **ADVERTENCIA**

**¡Riesgo de descarga eléctrica!**

¡Peligro por alta tensión!

Siga las instrucciones de seguridad para trabajar en componentes conectados.

---

#### **Paso 7: Reparación de fugas**

- » Encuentre las fugas y elimínelas.
- » Compruebe otra vez que no haya fugas.
- » Cuando todo esté bien, vuelva a poner la tapa de la carcasa.

#### **Comprobaciones adicionales:**

- Todas las funciones eléctricas deben ser ejecutables.

## 9. Mantenimiento

### 9.1 General

Los humidificadores de vapor Fisair son fáciles de mantener. Sin embargo, un mantenimiento inadecuado o incorrecto puede provocar averías operativas.

Realice el mantenimiento regular para proporcionar a su unidad una larga vida útil.

Los intervalos de funcionamiento y mantenimiento del humidificador de vapor dependen de la calidad del agua (contenido en carbonatos, conductividad) y la cantidad de vapor producida desde el último mantenimiento. Una calidad anómala del agua puede acortar o alargar los intervalos de mantenimiento. Los intervalos regulares de mantenimiento se pueden estimar en función de la cantidad y el tipo de residuos que se encuentren en el cilindro de vapor.

En última instancia, se iluminará el icono de servicio  de la pantalla del panel de control de la unidad indicando que hay que realizar el mantenimiento. Además, el valor de lectura r01, "Estado", mostrará entonces un "80" (Servicio por cantidad de vapor). Esto sucede cuando se sobrepasa el umbral preestablecido del vapor generado (en kg/h o en lb/h, respectivamente).

Los preajustes se definen en los parámetros 3-3 (unidades SI) y 3-4 (unidades imperiales) respectivamente.

El trabajo de mantenimiento abarca principalmente la comprobación y limpieza de todas las piezas de la unidad, incluido el interior del cilindro de vapor, y la ejecución de una prueba de funcionamiento. Los electrodos del humidificador de vapor son propensos a quemarse durante la producción de vapor y, por lo tanto, hay que sustituirlos periódicamente.

Como parte del trabajo de mantenimiento, hay que comprobar cada vez los terminales roscados y los conectores. De ser necesario, es imprescindible reapretar los tornillos de los terminales, así como garantizar un ajuste firme de todos los conectores.

Como las mangueras de vapor y condensado también están sujetas a desgaste, hay que comprarlas regularmente.

Las juntas son piezas de desgaste. Por lo que la comprobación y, cuando sea necesario, sustitución de las juntas también es parte del

trabajo regular de mantenimiento.

### 9.1.1 Instrucciones de seguridad para el mantenimiento

#### **ADVERTENCIA**

##### **¡Riesgo de descarga eléctrica!**

Alta tensión peligrosa. Haga que profesionales (electricistas o profesionales con formación equivalente) apaguen la unidad y la protejan de un posible arranque antes de iniciar cualquier trabajo de mantenimiento.

#### **ADVERTENCIA**

##### **¡Riesgo de quemaduras en la piel!**

El cilindro de vapor está caliente durante el funcionamiento y después durante cierto tiempo.

Drene el cilindro de vapor antes de iniciar cualquier trabajo de mantenimiento. Apague la unidad y protéjala contra el reencendido.

Después, espere unos 10 minutos antes de empezar el trabajo de mantenimiento.

Compruebe la temperatura del cilindro de vapor aproximando con cuidado la mano (¡sin tocar!).

#### **ADVERTENCIA**

##### **¡Riesgo de quemaduras!**

El agua bombeada o drenada del cilindro de vapor puede tener una temperatura de hasta 95 °C.

¡Lleve el Equipo de Protección Personal (PPE) adecuado!

#### **AVISO**

##### **¡Acuérdese de la protección contra las descargas electrostáticas!**

Los componentes electrónicos del control del humidificador son muy sensibles a las descargas electrostáticas. A fin de proteger dichos componentes durante el mantenimiento, hay que tomar medidas para evitar daños por descargas electrostáticas.

## 9.2 Trabajo de mantenimiento

Los minerales precipitan y cristalizan de manera muy distinta en función del tipo de agua, incluso cuando tienen la misma conductividad y nivel de dureza (los distintos componentes del agua interactúan de diferente manera).

Las instrucciones de mantenimiento y los intervalos de limpieza, así como la vida útil de los electrodos, están basados totalmente en datos empíricos.

En la mayoría de los casos, los niveles de conductividad dados en la sección "Instrucciones de uso" de este manual pueden considerarse como valores típicos. Puede ser necesario realizar ajustes específicos de los parámetros del software de control.

Muy rara vez es necesario pretratar el agua (ablandamiento por disolución a aproximadamente 4-8 °gH; descalcificación/desalinización parcial para alcanzar la reducción deseada de la dureza de carbonatos).

Para cualquier pregunta sobre los sistemas de tratamiento de agua, por favor, póngase en contacto con su distribuidor especializado.

Periodicidad	Trabajo de mantenimiento
<b>4 semanas tras la puesta en servicio</b>  (con agua de calidad normal)	Inspección visual de las conexiones eléctricas y mecánicas. Eliminación de los depósitos minerales del cilindro de vapor, manguera de drenaje de agua y bomba de purga. Comprobación de los electrodos por si estuvieran quemados. Reapriete a mano de las tuercas de los electrodos y de todos los terminales roscados.
<b>Bianual</b>  (con agua de calidad normal y un funcionamiento "normal", es decir unas 8 horas al día)	Inspección visual de las conexiones eléctricas y mecánicas. Eliminación de los depósitos minerales del cilindro de vapor, manguera de drenaje de agua y bomba de purga. Comprobación de los electrodos por si estuvieran quemados y sustitución de ser necesario. Reapriete a mano de las tuercas de los electrodos y de todos los terminales roscados.

## 9.3 Extracción y reinstalación del cilindro de vapor

### **PRECAUCIÓN**

#### **¡Riesgo de lesiones oculares!**

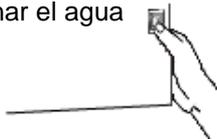
Los clips que fijan las mitades del cilindro de vapor tienen bordes afinados y pueden saltar durante el desmontaje.

Pueden provocar lesiones oculares.

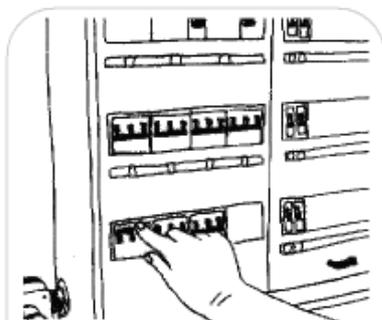
¡Lleve el Equipo de Protección Personal (PPE) adecuado!

### **Extracción del cilindro de vapor**

Ponga el interruptor de control en posición "II" para drenar el agua residual.



Cuando el cilindro esté vacío, mueva el interruptor de control a la posición "0".



Desconecte la unidad del suministro eléctrico y asegúrela contra la reconexión.

» Quite la tapa de la carcasa de la unidad.



- » Quite la manguera del solenoide Super Flush (en su caso) del fondo del cilindro.
- » Quite la manguera de vapor del adaptador de manguera.

Si la manguera de vapor no está desconectada, se puede quitar el adaptador con la manguera todavía acoplada del cilindro de vapor como muestra la siguiente imagen.

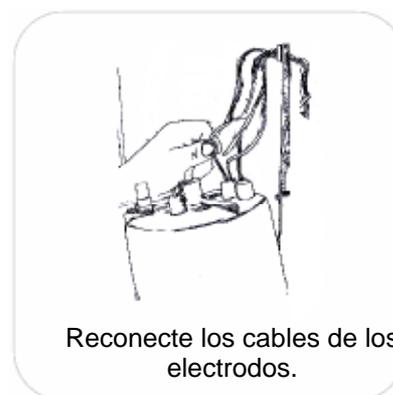
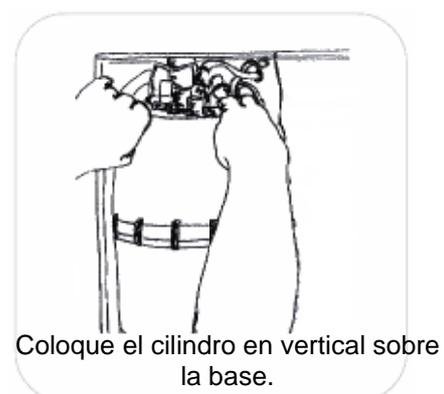


## Reinstalación



### **Por favor tenga en cuenta**

Para reensamblar el cilindro, las abrazaderas y las uniones de las dos piezas del cilindro deben estar alineadas.



**Por favor tenga en cuenta**

Las conexiones de los electrodos no deben mostrar ningún signo de corrosión. Sustituya los conectores de ser necesario. Hay que asentar con firmeza los conectores en los bornes de los electrodos y apretarlos hacia abajo a tope.

- » Reconecte la manguera del solenoide Super Flush (en su caso) a la boquilla de la parte inferior del cilindro de vapor.



- » Vuelva a poner la carcasa de la unidad.

## 9.4 Limpieza del cilindro y de su base

### **AVISO**

#### **¡Riesgo de interrupción funcional!**

No se pueden usar ácidos ni otros productos químicos para limpiar el interior del cilindro puesto que pueden afectar a la conductividad del agua.



Limpiar el interior del cilindro. No use ácidos ni otros productos químicos.

- » Compruebe que no haya concreciones ni puentes salinos (ranuras negras entre las boquillas de paso de los electrodos) en el interior de la parte superior del cilindro de vapor. De haberlos, lávelos o rásquelos completamente.

### **Por favor tenga en cuenta**

Si los arcos eléctricos han quemado ranuras profundas en el material, hay que sustituir todo el cilindro.

- » Limpie el electrodo sensor hasta que tenga un brillo metálico.
- » Compruebe el desgaste de los electrodos (ver sección "Cambio de electrodos").

### **Limpieza de la base del cilindro**

- » Al igual que con el cilindro, hay que comprobar que no haya depósitos en la base ni en las uniones del cilindro y limpiarlas cuando sea necesario.

La reinstalación del cilindro de vapor debe realizarse según lo descrito en la sección "Extracción y reinstalación del cilindro".

## 9.5 Comprobación de las conexiones de cables

### **AVISO**

#### **¡Riesgo de interrupción funcional!**

#### **¡Riesgo de daños materiales!**

Unas conexiones de cable flojas pueden provocar un aumento de la resistencia de transición y el sobrecalentamiento del área de contacto.

- » Compruebe que estén bien apretados todos los terminales roscados y conectores de los cables. Los conectores deben apretarse hasta el fondo en sus respectivos contactos.

## 9.6 Extracción/reinstalación de la válvula solenoides y limpieza del filtro fino

### Extracción

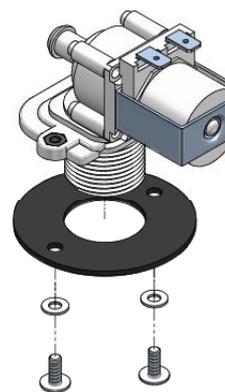
- » Corte el suministro de agua y desenrosque la pieza de unión de la manguera de la llave de agua.
- » Quite la manguera de conexión (20) de la base del cilindro.
- » Desenchufe el conector del cable eléctrico de la válvula solenoide (25).
- » Quite los tornillos de montaje de la válvula solenoide.
- » Saque la válvula solenoide del hueco de la carcasa.

### Limpieza del filtro fino

- » Quite el filtro fino de la válvula de solenoide, que está en el lado de la toma de agua, y límpiela con agua corriente.

### Reinstalación

- » Vuelva a meter el filtro fino en la válvula solenoide.
- » Ponga otra vez la válvula solenoide con la junta en el hueco de la carcasa de la unidad.
- » Atornille la válvula solenoide.
- » Vuelva a abrir la llave del agua.
- » Reconecte el cable eléctrico a la válvula solenoide.
- » Vuelva a colocar la manguera de conexión (20) a la base del cilindro con una abrazadera.
- » Abra la llave del agua.
- » Encienda la unidad y, pasados de 15 a 30 minutos, compruebe que no haya fugas.



**Válvula solenoide**

## **ADVERTENCIA**

### **¡Riesgo de descarga eléctrica!**

¡Peligro por alta tensión!

Siga las instrucciones de seguridad para trabajar en componentes conectados.

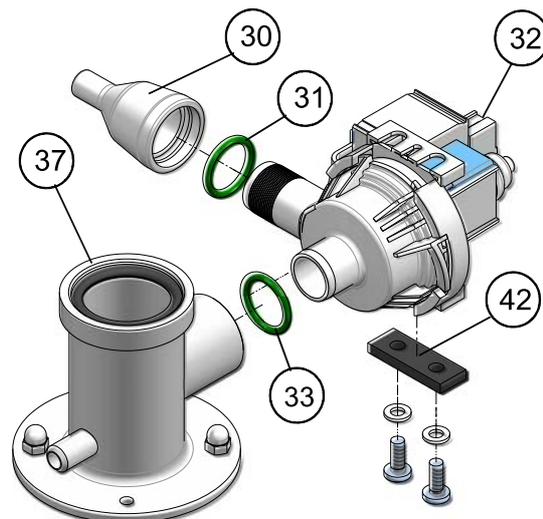
Las fugas pueden significar corrientes de fuga

- » En caso de fuga, corte el suministro eléctrico y proteja la unidad ante reencendidos.
- » Encuentre la fuga y elimínela.
- » Compruebe otra vez

## 9.7 Limpieza de la bomba de purga

### Extracción y limpieza

- » Saque el cilindro de vapor tal y como se describe en la sección "Extracción y reinstalación del cilindro de vapor".
- » Desconecte el adaptador (30) de la bomba (32).
- » Desconecte el cable eléctrico de la bomba.
- » Quite los tornillos de montaje de la placa inferior de la carcasa (guarde el amortiguador de vibraciones, los pernos y las arandelas para la reinstalación) y retire la bomba de la base del cilindro (37).
- » Abra el cierre de bayoneta de la bomba.
- » Elimine los residuos de la bomba y de las mangueras de drenaje (sustituya las juntas tóricas verdes de ser necesario).



**Bomba de purga**

### Reensamblaje

- » Humedezca la junta tórica (33, verde) e insértela en la boquilla horizontal de la base del cilindro (37).
- » Vuelva a colocar la bomba en la base del cilindro y atorníllela a la placa inferior junto con el amortiguador de vibraciones y las arandelas guardados durante la extracción.
- » Humedezca la junta tórica (31, verde) e insértela en el adaptador.
- » Conecte el adaptador (30) a la boquilla de la bomba.
- » Reconecte el cable eléctrico al conector de la bomba (sin polarización).
- » Deje funcionar la unidad durante 15 a 30 minutos y compruebe que no haya fugas.

### **ADVERTENCIA**

#### **¡Riesgo de descarga eléctrica!**

Alta tensión peligrosa.

Siga las instrucciones de seguridad para trabajar en componentes conectados.

Las fugas pueden significar corrientes de fuga

- 
- » En caso de fuga, corte el suministro eléctrico y proteja la unidad ante reencendidos.
  - » Encuentre la fuga y elimínela.
  - » Compruebe otra vez

## 9.8 Comprobación de las mangueras

Como las mangueras de vapor y condensado también tienden a desgastarse, es necesario realizar comprobaciones periódicas.

## 9.9 Prueba de funcionamiento

- » Haga funcionar el sistema al máximo rendimiento durante un par de minutos.
- » Compruebe todos los dispositivos de seguridad.
- » Compruebe que no haya fugas en las conexiones y juntas.

## 9.10 Sustitución de los electrodos

### Longitud de los electrodos originales

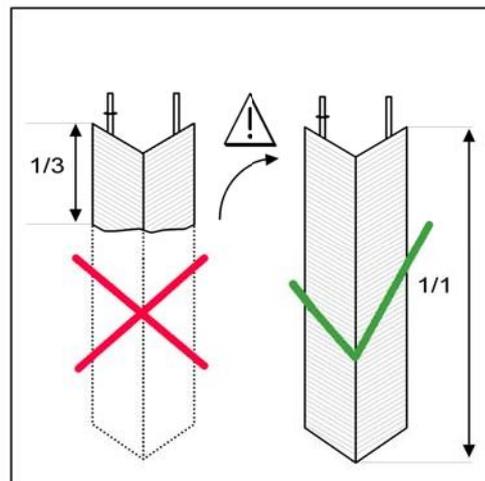
Los electrodos de gran superficie Fisair hechos de acero inoxidable, tienen las siguientes longitudes originales:

Modelo	SLE05, SLE10	SLE20	SLE30	SLE45, SLE65
Longitud	155	210	235	310

### Desgaste de los electrodos

El desgaste de los electrodos depende de:

- La composición y conductividad del agua de suministro.
- La cantidad de vapor producida.



En el caso de que los electrodos se quemen de menos de un tercio a la mitad de su longitud original, deberán sustituirse.

### Por favor tenga en cuenta

Cuando se detecta el nivel máximo de agua en el cilindro durante un periodo de 60 minutos, se genera un mensaje de error (ver capítulo de la unidad de control) e interrumpe el funcionamiento. Al final, hay que sustituir el electrodo.

## **10. Desmontaje**

Cuando no se vaya a usar más el humidificador de vapor, desmóntelo (desmantelar) siguiendo en orden inverso el proceso de instalación.

### **ADVERTENCIA**

#### **¡Riesgo de descarga eléctrica!**

Alta tensión peligrosa.

Los trabajos de desmontaje eléctrico solo podrán realizarlos profesionales cualificados (electricistas o profesionales con formación equivalente).

---

#### **Por favor tenga en cuenta**

Respete todas las directrices de seguridad del capítulo "Instrucciones de seguridad". Ponga especial atención a las normas referentes a la eliminación de residuos.

---

## 11. Unidad de control

### 11.1 Descripción general

El funcionamiento del humidificador de vapor Fisair está controlado por un microprocesador.

En el panel delantero del dispositivo encontrará un interruptor de control con dos posiciones además del "Cero", que es la posición de apagado.

"Pos. I": encendido de la unidad.

"Pos. II": drenaje manual del agua del cilindro.



**Interruptor de control**

Para controlar la unidad hay integrado un panel de control con una pantalla de 3 dígitos, varios iconos y 4 teclas táctiles en el panel frontal de la unidad. También es posible controlar la unidad usando el protocolo Modbus RTU. Puede solicitar la documentación sobre el Modbus a su distribuidor especializado.



Para la señal de control, hay disponibles varias entradas de procesamiento cuyas propiedades se pueden definir mediante el ajuste de parámetros. La activación de la válvula solenoide de entrada, la bomba de purga y el contactor principal se realiza a través de relés en la PCB principal. Otros relés sirven a efectos de señalización (el ajuste de fábrica es "fallo

colectivo").

Como opción de pedido, se puede incorporar un relé adicional en la PCB principal.

La corriente de los electrodos se activa directamente mediante uno o dos contactores principales, diseñados para adaptarse a la potencia respectiva de la unidad.

### Placa de circuito impreso principal (PCB)

Toda la lógica de control, incluidos los relés para el funcionamiento básico, se realiza en una PCB compacta que va montada en la pared vertical que separa las cámaras de la unidad. Todas las conexiones de la PCB son distintivas para facilitar el cambio de la placa en caso de mantenimiento.

En la PCB principal, dos portafusibles montados en vertical con ajuste de bayoneta incorporan fusibles de 1.6 A de acción rápida para corrientes débiles (F1 y F2 para L y N, ver sección "Conexiones básicas de la PCB" en este capítulo).

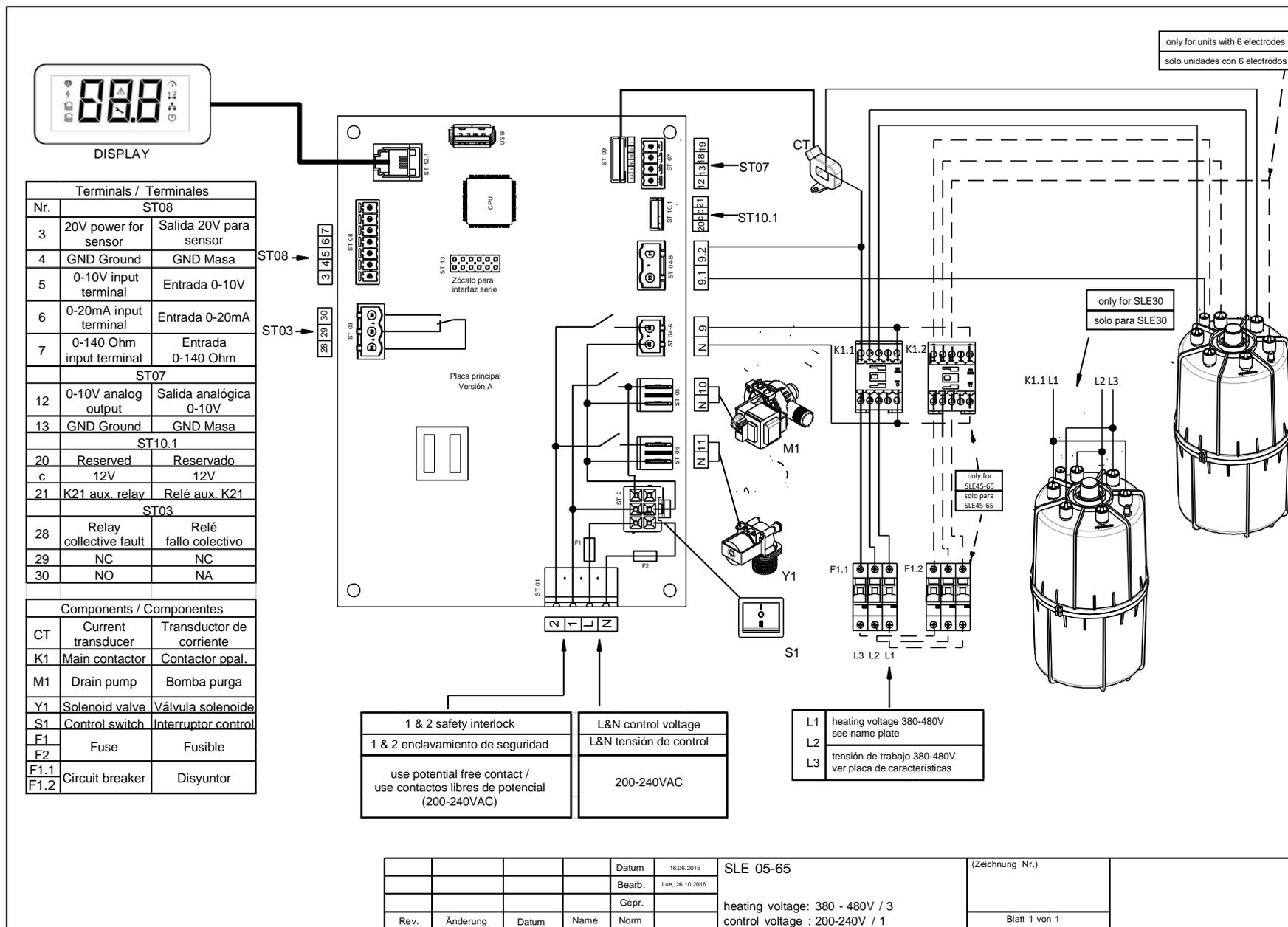
### Seguridad intrínseca

Los humidificadores de vapor StandardLine cumplen con requisitos de seguridad intrínseca, de forma que hay dos dispositivos que pueden cortar el suministro eléctrico: el contactor principal y el disyuntor automático.

### Por favor tenga en cuenta

Para la conexión eléctrica del humidificador de vapor se recomienda un disyuntor de corriente residual.

## 11.1.1 Conexiones de la PCB principal



## 11.1.2 Entradas y salidas de la PCB principal

### 11.1.1.1 Interfaces del lado del cliente

#### Entradas

##### ST08:

- Señal de control de 0...10 V CC
- Señal de control de 0...20 mA
- Señal de control de 0...140 Ohm

#### Salidas

##### ST03:

- Contactos libres de potencial programables de tipo NC y NO (la asignación de fábrica es "fallo colectivo").

##### ST10.1:

- Conexión opcional para 1 relé adicional en una PCB independiente (opción de pedido).

##### ST07:

Señal de control de 0...10 VCC (máx. 8 mA).

##### ST08:

- Tensión de suministro del sensor de humedad +20 VCC (máx. 20 mA).

## 11.1.1.2 Interfaces del sistema

### Suministro eléctrico y enclavamiento de seguridad

#### ST01:

- Conector de 4 pines con adaptador roscado para la conexión eléctrica y el enclavamiento de seguridad L y N ("Terminales 1/2").

#### Entradas ST09:

- Conexión transductor de corriente.

#### ST04-B:

- Entrada del electrodo sensor con aislamiento galvánico (mediante acoplador óptico).
- Fuerza dieléctrica 600 VCA.

#### Salidas

##### ST04-A:

- Contactor(es) principal(es)

##### ST05:

- Bomba de purga

##### ST04:

- Toma válvula solenoide.

#### Bidireccional

##### ST12.1:

- Interfaz serial del panel de control.

##### ST 13:

- Zócalo PCB del adaptador de interfaz RS485.

## 11.2 Funcionamiento del control

### 11.2.1 Guía para el usuario principal

Al encender el humidificador de vapor aparece en pantalla la versión del software durante unos segundos. Luego, durante el funcionamiento normal, la pantalla muestra por defecto la producción real de vapor. Cuando se presiona una tecla el primer elemento de la lista de valores de lectura y entrada es la producción. Se puede ver la lista completa

desplazándose con las teclas "▲/▼". En lo que respecta al control, la unidad está en "nivel de usuario" (ver siguiente sección).

Se puede acceder al "nivel de proveedor" introduciendo un código de 2 dígitos (para el código de entrada ver la tabla de la sección "Submenús del nivel de proveedor y parámetros asociados"). Los parámetros del nivel de proveedor están agrupados por funciones en submenús (1) a (6). El código de entrada se resetea al valor estándar ("00") sin no se pulsa ninguna tecla en 3 minutos.

### 11.2.2 Estructura de menú

#### Resumen de la estructura del menú

Nivel de usuario	
Pantalla estándar	— Valores lectura
	— Indicación de fallo
tras introducir código	— Introducción de código
	Selección de parámetro

Nivel de proveedor	
Selección de parámetro	— Control (1) *
	— Purga (2)
	— Servicio (3)
	— Gobierno (4)
	— Funciones (5)
	— Ajustes (6)

\* los números entre paréntesis son los números de los grupos.

#### Nivel de usuario

Desde la pantalla estándar (producción real de vapor) se puede acceder al nivel de usuario pulsando cualquier tecla del panel de control. En el nivel de usuario, entre otros datos, están disponibles los valores de lectura r01 a r12. Tras un tiempo sin pulsar ninguna tecla, el control vuelve a la pantalla estándar. El ajuste de fábrica para ese tiempo es de "10 minutos".

Aparte de mostrar los valores de las lecturas, en el nivel de usuario también encontrará "P00", para introducir el código de acceso al nivel de proveedor (ver sección "Árbol de menú").

#### Nivel de proveedor

En el nivel de proveedor, se pueden cambiar individualmente los parámetros de control de grupos funcionales (1) a (6) (ver "Resumen de la estructura del menú"). En las secciones "Submenús del nivel de proveedor y parámetros asociados" y "Descripciones detalladas de los parámetros" podrá encontrar las listas tabuladas de los parámetros del nivel de proveedor y de sus descripciones detalladas.

#### Árbol de menú

En la siguiente sección se representa el árbol de menú detallado con todos los valores de lectura y ajustables, así como todos los parámetros.

## 11.2.3 Árbol de menú

### Nivel de usuario

r01 Estado
r02 Error
r03 Producción real de vapor [kg/h] <sup>1)</sup>
r03 Producción real de vapor [lb/h] <sup>2)</sup>
r05 Intensidad real
r07 Demanda interna
r08 Demanda externa
r09 Limitación de potencia
r10 Punto ajuste HR <sup>3)</sup>
r11 valor real de HR
r12 Señal externa
P00 Código de nivel
PAr Selección de parámetro <sup>4)</sup>

- 1) Solo con unidades SI seleccionadas.  
 2) Solo son sistema imperial seleccionado.  
 3) Solo con "controlador PI" seleccionado.  
 4) Solo tras la entrada del código "10".  
 5) Acceso directo si está en nivel de proveedor.

Indica desplazamiento con las teclas del panel de control.

#### 1- Control

### Nivel de proveedor <sup>4)</sup>

1-1 Reducción de potencia
1-2 Señal de control
1-3 Corrección de etapa de entrada
1-4 Filtro de etapa de entrada

#### 2- Purga

2-1 Purga parcial
2-2 Purga total
2-3 Interruptor purga stand-by
2-4 Duración purga stand-by
2-5 Interruptor enjuague tramo muerto
2-6 Intervalo enjuague tramo muerto
2-7 Duración enjuague tramo muerto
2-8 Purga sin K1

#### 3-Servicio

3-1 Restablecer intervalo de servicio
3-2 Restablecer intervalo de servicio K1
3-3 Intervalo de servicio <sup>1)</sup>
3-4 Intervalo de servicio <sup>2)</sup>

#### 4-Gobierno

4-1 Punto ajuste HR <sup>3)</sup>
4-2 Controlador PI ganancia <sup>3)</sup>
4-3 Controlador PI integral <sup>3)</sup>
4-4 Curvas de control

#### 5-Funciones

5-1 Interruptor calentador stand-by
5-2 Intervalo calentador stand-by
5-3 Calentador stand-by encendido
5-4 Relé básico
5-5 Relé_1
5-6 Dirección Modbus

#### 6-Ajustes

6-1 Zumbador
6-2 Tiempo de espera
6-3 Activar unidades imperiales

### 11.3 El panel de control



El panel de control consta de 3 secciones:

- Las teclas de control: ESC, SET y " $\wedge/\vee$ ".
- La pantalla de 3 dígitos y 7 segmentos.
- Los iconos dedicados para indicar el estado de funcionamiento.

#### Por favor tenga en cuenta

¡Un icono parpadeante indica siempre una situación de fallo!

**Excepción:** Al encender la unidad, toda la pantalla parpadea 4 veces. Luego parpadea el LED de encendido mientras el dispositivo realiza la autocomprobación.

Las **teclas de control** permiten navegar por los menús y submenús. Sus funciones son:

"ESC": cancelar o volver al nivel anterior.

" $\wedge/\vee$ ": moverse arriba/abajo dentro de un menú, submenú o lista de selección.

"SET": aceptar y guardar el ajuste seleccionado.

La **pantalla de 3 dígitos y 7 segmentos** sirve para dar salida a los datos operativos y de entrada, así como para mostrar los códigos de error. Cuando el software de control espera una entrada, los dígitos parpadean. La semántica de la pantalla viene determinada por el encendido de uno o más iconos relacionados con la situación operativa concreta o el entorno de control del dispositivo.

### Tabla de iconos de estado

	<b>Iluminado permanente</b>	<b>Parpadeante</b>
	Producción de vapor activa.	Fallo en la producción de vapor.
	Contactor principal activo.	Fallo del contactor principal.
	Llenado activo.	Fallo en el llenado.
	Purga activa.	Fallo en la purga.
	Estado no posible.	Error. Ver códigos de error.
	Mantenimiento necesario.	Estado no posible.
	Demanda.	Fallo en la señal de control.
	Enclavamiento de seguridad cerrado.	Estado no posible.
	Enclavamiento de seguridad virtual cerrado por el software.	Estado no posible.
	Control activo.	Autocomprobación del control tras arranque en frío.

## 11.4 Navegación dentro de un menú

### Pantalla de lista de valores de lecturas, introducción de códigos y acceso al nivel de proveedor

La pantalla por defecto durante el funcionamiento de la unidad muestra la producción real de vapor en la unidad seleccionada, ([kg/h] o [lbs/h]), respectivamente. Al pulsar cualquier tecla, se visualiza el número de índice del primer valor de lectura, "r01".

El valor de lectura en sí mismo aparece al pulsar la tecla SET.

ESC devuelve al usuario al nivel que permite acceder a más valores de lectura. Con las teclas "▲▼", se irán viendo en orden rotatorio "r01" a "r12", "P00" y "PAr".

### Ajuste de un parámetro

- » Con las teclas "▲▼", desplácese hasta que aparezca "P00" y confirme con la tecla SET. Aparecerá "00".
- » Avance hasta "10" con las teclas "▲▼" y confirme con SET ("10" es el código de acceso para el nivel de proveedor). Entonces aparece un "1" para seleccionar uno de los grupos de parámetros (1) a (6).
- » Confirme el grupo de parámetros (1) con la tecla SET o seleccione otro con las teclas "▲▼" y luego confirme. La pantalla mostrará entonces un "1" en la posición del dígito derecho para acceder al índice de parámetros (p. ej. "2-1").
- » Confirme la selección con SET o seleccione otro parámetro con las teclas "▲▼" y luego confirme.

Use ESC para cancelar o volver al nivel anterior.

\* "PAr" solo aparece cuando se ha introducido "10" como valor de ajuste de "P00" para acceder al nivel de proveedor. Al confirmar "PAr" con la tecla SET, se mantiene la selección del grupo de

parámetros sin necesidad de volver a introducir otra vez el código de acceso.

## 11.5 Representación tabular de la lista de valores de lectura y de los submenús del nivel de proveedor

Para una descripción detallada, por favor, consulte las secciones respectivas en este capítulo.

### 11.5.1 Lista de valores de lectura

Desde la operación normal, el usuario puede acceder al valor de lectura "r01" (Estado) presionando cualquier tecla. Al desplazarse usando las teclas "▲▼", puede dirigirse a los valores de lectura y ajustes indicados en la siguiente tabla. Para mostrar el contenido del valor, hay que pulsar primero la tecla SET.

Valor de lectura	Descripción
r01	Estado
r02	Fallo
r03	Producción real de vapor
r04	Producción real de vapor [lbs/h] (solo si se han seleccionado las unidades imperiales)
r05	Intensidad real [A]
r07	Demanda interna [%]
r08	Demanda externa [%]
r09	Limitación de potencia [%]
r10	Valor preestablecido de HR [%] (solo si se ha seleccionado el controlador PI)
r11	Valor real de HR [%] (solo si se ha seleccionado el
r12	Señal externa [%]
P00	Código de nivel ("0", "10")
PAr	Selección de grupo de

## 11.5.2 Submenús del nivel de proveedor y parámetros asociados

Podrá encontrar las descripciones detalladas de los parámetros en la sección "Descripción detallada de los parámetros". La columna "Opciones de ajuste" muestra los preajustes disponibles o el rango de valores entre los que escoger. "Fs" significa "Ajuste de fábrica".

Las entradas no permitidas se han ignorado.

### Submenú "Control" (Grupo 1)

Par.	Denominación	Opciones de ajuste	Código
1-1	Limitación de potencia [%]	25 ... 100 <b>Fs*) = 100</b>	10
1-2	Señal de control	0 = no valido 1 = Controlador ext., 0 ... 10V 2 = Controlador ext., 0 ... 20 mA 3 = Controlador ext., 0...140 Ohm 4 = Controlador PI, 0 ... 10V 5 = Controlador PI, 0 ... 20mA 6 = Controlador PI, 0...140 Ohm 7 = 1-paso 8 = Modbus <b>Fs = 1</b>	10
1-3	Corrección etapas de entrada [%]	-5.0 ... +5.0 <b>Fs = 0</b>	10
1-4	Filtro de etapa de entrada	0 = débil, 1 = fuerte <b>Fs = 0</b>	

\*) Fs = Ajuste de fábrica

### Submenú "Purga" (Grupo 2)

Par.	Denominación	Opciones de ajuste	Código
2-1	Corrección parcial purga	-5...+5 <b>Fs = 0</b>	10
2-2	Corrección total purga	-5...+5 <b>Fs = 0</b>	10
2-3	Interruptor purga stand-by	0 = apagado, 1 = encendido <b>Fs = 1</b>	10
2-4	Tiempo de espera purga stand-by [h]	0.1...48,0 <b>Fs = 24,0</b>	10
2-5	Interruptor enjuague tramo muerto	0 = apagado, 1 = encendido <b>Fs = 0</b>	10
2-6	Intervalo enjuague tramo muerto [h]	0.1...96,0 <b>Fs = 24,0</b>	10
2-7	Duración enjuague tramo muerto [s]	1...600 <b>Fs = 90</b>	10
2-8	Purga sin K1	0 = no, 1 = sí <b>Fs = 0</b>	10

### Submenú "Servicio" (Grupo 3)

Par.	Denominación	Opciones de ajuste	Código
3-1	Restablecer intervalo de servicio	0 = no, 1 = sí <b>Fs = 0</b>	10
3-2	Restablecer intervalo servicio K1	0 = no, 1 = sí <b>Fs = 0</b>	10
3-3	Intervalo de servicio [t]	0...90,0 <b>Fs = depende del dispositivo</b>	10
3-4	Intervalo de servicio [tn. sh.]	0 ...90,0 <b>Fs = depende del dispositivo</b>	10

### Submenú "Gobierno" (Grupo 4)

Par.	Denominación	Opciones de ajuste	Código
4-1	Punto de ajuste RH [%] (solo controlador PI)	5...99,9 <b>Fs = 50,0</b>	10
4-2	Ganancia [%] (solo controlador PI)	0.1...99,9 <b>Fs = 5,0</b>	10
4-3	Integral [%] (solo controlador PI)	0...500.0 <b>Fs = 0,1</b>	10
4-4	Curva de control	0 = optimización de energía 1 = optimización de carga <b>Fs = 1</b>	10

### Submenú "Funciones" (Grupo 5)

Par.	Denominación	Opciones de ajuste	Código
5-1	Interruptor calentador stand-by	0 = apagado, 1 = encendido <b>Fs = 0</b>	10
5-2	Intervalo calentador stand-by [min]	1...999 <b>Fs = depende del dispositivo</b>	10
5-3	Calentador stand-by [s]	1...999 <b>Fs = depende del dispositivo</b>	10
5-4	Relé básico	0 = fallo colectivo 1 = stand-by 2 = sin demanda 3 = humidificar 5 = apagado remoto 30 = relleno desactivado 31 = relleno activado 60 = purga desactivada 61 = purga activada 62 = purga parcial 63 = purga total 64 = disolución 65 = purga por sobreintensidad 67 = purga stand-by 68 = enjuague tramo muerto 270 = servicio colectivo <b>Fs = 0</b>	
5-5	Relay_1	same as for basic relay <b>Fs = 270</b>	10
5-6	Dirección Modbus	1...255 <b>Fs = 1</b>	10

### Submenú "Ajustes" (Grupo 6)

Par.	Denominación	Opciones de ajuste	Código
6-1	Zumbador	0 = apagado, 1 = encendido <b>Fs = 0</b>	10
6-2	Tiempo de espera (para volver a pantalla estándar) [min]	0 ... 60 <b>Fs = 2</b>	10
6-3	Activar unidades imperiales	0 = unidades SI 1 = unidades imperiales <b>Fs = 0</b>	10

## 11.6 Ejemplo de modificación del ajuste de un parámetro

Ejemplo: Vamos a cambiar la señal de control de "Controlador ext., 0...10 V" ("1-2" = "1") a "Controlador PI, 0 ...10V" ("1-2" = "4").

### **Por favor tenga en cuenta**

Los siguientes pasos efectúan un cambio esencial en un parámetro de control. Si esa no es su intención, asegúrese de restablecer el ajuste original tras cambiarlo para el ejercicio.

- » En operación normal, pulse cualquier tecla para acceder a la lista de valores de lectura. Aparecerá "r01" en pantalla.
- » Desplácese desde "r01" a "P00" (Introducción de código).
- » Pulse la tecla SET. La pantalla mostrará un "cero" parpadeante por el código de nivel "0" (nivel de usuario) y para indicar que está preparado para la introducción.
- » Con las teclas "**▲▼**", cambie el valor a "10".
- » Pulse la tecla SET. Ya está en el nivel de proveedor.  
Aparecerá un "1-" como primer grupo de parámetros a cambiar.
- » Puesto que el parámetro está en ese grupo,  
puede confirmar directamente con la tecla SET.
- » Desplácese con las teclas "**▲▼**" hasta la posición "1-2" y confirme con SET. La pantalla mostrará el ajuste del parámetro "1" (controlador externo, 0...10 V) que ya se puede cambiar.
- » Cambie el ajuste a "4" (Controlador PI, 0...10 V) con las teclas "**▲▼**" y confirme con SET.
- » Pulse la tecla ESC dos veces para volver a la pantalla estándar (es decir, a la producción real de vapor).

Estos pasos son un ejemplo. Puede realizar la selección y modificación de cualquier parámetro de la misma manera.

## 11.7 Descripción detallada de los valores de lectura y ajuste del nivel de usuario

Valor de lectura		Explicación	
r01 Estado	Código	Denominación	Descripción
Categoría de funciones principales	00	Arranque	El humidificador está en fase de arranque tras iniciar en frío. El LED de encendido parpadea.
	01	Stand-by	El enclavamiento de seguridad está abierto (el icono del enclavamiento está apagado). No se produce vapor. En el caso de que el enclavamiento de seguridad se abra con software, aparecerá el estado "05" (Apagado remoto) en vez del "01".
	02	Sin demanda	La demanda del controlador externo o del sensor activo de humedad está por debajo del umbral del humidificador de vapor. No se produce vapor (aunque el enclavamiento de seguridad esté cerrado). El icono de demanda de la pantalla está apagado.
	03	Humidificar	El vapor se produce cuando un higrostat o controlador externo genera una demanda. Con el ajuste de controlador PI, es necesaria una señal de entrada del sensor activo de humedad. (El enclavamiento de seguridad debe estar cerrado).
	05	Apagado remoto	El enclavamiento de seguridad se ha abierto a través del Modbus (p. ej. por una instrucción del sistema de control del edificio).
	06	Sin Modbus	Cuando se selecciona 1-2 = "Modbus", se requieren mensajes de demanda periódicos. En caso de que no haya ninguna demanda durante un periodo de 20 s, se muestra el estado de dispositivo "Sin Modbus" y se detiene la producción de vapor (para más detalles, ver la documentación específica de Modbus, disponible en Fisair).
	07	Intervalo calentador stand-by	Con el modo calentador stand-by, aparece el código 07 durante la producción de vapor.
	08	Pausa calentador stand-by	Con el modo calentador stand-by, se muestra el código 08 cuando no se produce vapor.
Categoría de relleno	30	Relleno	Relleno activo a través de la válvula solenoide. El icono de relleno de la pantalla se enciende.
Categoría purga	60	Purga inicial	Tras encender el dispositivo, se ejecuta una secuencia de purga con el parámetro ajustado a purga parcial.
	61	Purga parcial	Se ejecuta una purga parcial para reducir la concentración del agua del cilindro. El icono de purga de la pantalla se enciende.

Valor de lectura		Explicación	
Categoría purga (cont.)	62	Purga completa	Se ejecuta una purga completa (se drena completamente el cilindro de vapor). El icono de purga de la pantalla se enciende.
	63	Disolución	Se ejecuta una purga parcial (con el parámetro ajustado para purga parcial) debido a una conductividad demasiado alta del agua. El icono de purga de la pantalla se enciende.
	64	Purga por sobreintensidad	Se ejecuta una purga por sobreintensidad cuando el dispositivo detecta una corriente demasiado alta en los electrodos. Al disminuir el nivel del agua se reduce la corriente del electrodo. El icono de purga de la pantalla se enciende.
	66	Purga stand-by	En el caso de que el enclavamiento de seguridad esté abierto durante un periodo largo, se efectúa una purga completa, pasado el tiempo preestablecido, para evitar que se estanque el agua en el cilindro de vapor. El icono de purga de la pantalla se enciende.
	67	Enjuague tramo muerto	Modo especial de purga para enjuagar el tramo muerto de la tubería. La válvula solenoide y la bomba de purga se activan simultáneamente en caso de que no haya demanda durante cierto tiempo. El icono de purga de la pantalla se enciende.
	80	Espera de purga parcial	El dispositivo iniciará una purga parcial con el siguiente paso de relleno.
	81	Espera de purga completa	El dispositivo iniciará una purga completa con el siguiente paso de relleno.
Categoría de monitorización	90	Cilindro lleno	Cuando el electrodo sensor detecta potencial eléctrico, se informa de que el cilindro está lleno. En esta situación el nivel del agua es tan alto que se produce un puente eléctrico entre uno de los electrodos de potencia y el electrodo sensor. El icono de vapor de la pantalla parpadea.
Categoría de servicio	271	Servicio por cantidad de vapor	La cantidad de vapor producida ha sobrepasado el umbral de servicio según lo preestablecido en 3-3 (unidades SI) o 3-4 (unidades imperiales). El icono de servicio de la pantalla se queda permanentemente encendido mientras el mensaje esté activo. Se puede restablecer el mensaje de estado ajustando el parámetro 3-1 en "1".
	272	Servicio por ciclos de conmutación del contactor principal K1.	Se ha alcanzado el número de ciclos de conmutación del contactor principal predefinidos por el fabricante. Se recomienda sustituir el contactor principal. El icono de servicio de la pantalla se queda

			permanentemente encendido mientras el mensaje esté activo. Para restablecer el mensaje de estado, hay que ajustar el parámetro 3-2 a "1".
Categoría de fallos	999	Fallo	Se ha detectado un fallo. Se detiene la operación. Se puede leer un código de error. Algunos fallos también hacen que parpadee un icono en la pantalla.

Valor de lectura	Explicación
<b>r02 Error</b> (solo aparece cuando ha habido un fallo)	Muestra el código de error correspondiente al fallo (la producción de vapor se detiene siempre que hay un fallo). Los códigos de error se describen en el capítulo "Resolución de problemas" de este manual.
<b>r03, Producción real de vapor</b> (Unidades SI)	Cantidad de la producción actual de vapor [kg/h].
<b>r04, Producción real de vapor</b> (Unidades imperiales)	Cantidad de la producción actual de vapor [lb/h].
<b>r05 Intensidad real</b>	Amperaje del electrodo de corriente [A].
<b>r07 Señal de control interna</b>	Muestra la señal interna que controla el suministro eléctrico del humidificador de vapor a los electrodos. [%]. Esta lectura está influenciada por la curva de control y el preajuste de limitación de potencia.
<b>r08 Demanda externa</b> (solo con controlador externo)	Muestra la señal de control del controlador externo [%].
<b>r09 Limitación de potencia</b>	Muestra la limitación de potencia en forma de porcentaje de la producción máx. establecida en el parámetro "1-1" [%].
<b>r10 Punto de ajuste HR</b> (solo si se ha seleccionado el controlador PI)	Muestra el valor nominal de la HR según el preajuste del parámetro 4-1 [%].
<b>Valor real de HR</b> (solo si se ha seleccionado el controlador PI)	Muestra el valor real de la HR [%].
<b>r12 Señal externa</b>	Señal externa [%]

Valor ajustado	Explicación
<b>P00 Código de nivel</b>	Permite acceder al nivel de proveedor tras introducir el código.
<b>PAr Selección de parámetro</b>	Permite seleccionar el grupo de parámetros y un parámetro concreto dentro del grupo.

## 11.8 Descripciones detalladas de los parámetros

Grupo	Par.	Denominación	Descripción
Control	1-1	Limitación de potencia	La limitación de potencia permite reducir la producción (de vapor) dentro de un rango de entre el 25 y el 100 %, lo que puede ser necesario para un mejor control. La producción real de vapor viene determinada por la señal de control.
	1-2	Señal de control	Este parámetro le dice al software de control qué clase de señal está conectada. También define las características del control. Las opciones de ajuste son:  1 = controlador externo, 0...10 V 2 = controlador externo, 0...20 mA 3 = controlador externo, 0...140 Ohm 4 = controlador PI, 0...10 V 5 = controlador PI, 0...20 mA 6 = controlador PI, 0...140 Ohm 7 = 1-paso 8 = Modbus
	1-3	Corrección de etapas de entrada	Este parámetro permite calibrar el sensor activo de humedad en un rango de entre -5 % HR y +5 % HR.
	1-4	Filtro de etapa de entrada	Este parámetro permite cambiar el amortiguamiento del filtro de paso bajo de "débil" a "fuerte". Con un sensor de humedad capacitativo, es importante aumentar el amortiguamiento de entrada para mejorar el ratio señal/ruido y reducir la tendencia oscilatoria.
Purga	2-1	Corrección de purga parcial	En el caso de que la conductividad eléctrica del agua sea muy alta o el trabajo de mantenimiento excesivo, puede ser significativo aumentar la frecuencia de las purgas. Con una conductividad baja, sin embargo, puede ser adecuado reducir la frecuencia de purga. Para hacer frente a las distintas calidades de agua, se puede adaptar la tasa de purga dentro de un rango de 10 niveles (ajuste de fábrica = 0).  Tasas de purga aumentadas: ajustes hasta +5. Tasas de purga disminuidas: ajustes hasta -5.  Una tasa de purga demasiado baja provocará un desgaste significativo y aumentará el trabajo de mantenimiento necesario.  <b>Por favor, tenga en cuenta:</b> ¡Un ajuste de "-5" detendrá completamente las purgas!

Grupo	Par.	Denominación	Descripción
Purga	2-2	Corrección de purga completa	Ver corrección de purga completa.
	2-3	Interruptor purga stand-by	Cuando se vaya a dejar de usar el humidificador de vapor durante cierto tiempo, es aconsejable purgar el agua del cilindro para cumplir con las normas de higiene VDI 6022 que prescriben la prevención de la contaminación microbiana de las aguas residuales. El parámetro 2-3 activa y desactiva la función de purga stand-by. Cuando se activa, se ejecuta una purga completa pasado el tiempo de espera determinado en el ajuste del parámetro 2-4. Para que se active la purga stand-by, el interruptor de control de la unidad debe permanecer en posición "On" ("I").
	2-4	Tiempo de espera purga stand-by	Determina el tiempo de espera hasta que se drene completamente el agua del cilindro para contrarrestar la contaminación cuando no se produce vapor durante cierto tiempo (ajuste de fábrica: 24 h).
	2-5	Interruptor enjuague tramo muerto	Con el parámetro 2-5 = "1", para enjuagar la línea de suministro, la válvula solenoide y la bomba de purga se activan simultáneamente pasado el tiempo preestablecido en el parámetro 2-6 y durante el tiempo indicado en 2-7. Para que esto funcione, el enclavamiento de seguridad debe estar cerrado.
	2-6	Intervalo enjuague tramo muerto	Tiempo de espera [h] hasta que se activa el enjuague del tramo muerto cuando el parámetro 2-5 = "1".
	2-7	Duración enjuague tramo muerto	Duración del enjuague del tramo muerto [s].
	2-8	Purga sin contactor principal K1	Durante la purga, pueden producirse corrientes de fuga a través del agua del cilindro hacia la toma a tierra. Para evitar que se active el disyuntor del sensor de fugas, se puede desconectar el contactor principal K1 durante el bombeo (2-8 = "1" significa que el "contactor principal K1 está desactivado durante el bombeo").

Grupo	Par.	Denominación	Descripción
<b>Servicio</b>	3-1	Restablecer intervalo servicio por vapor	Al terminar el trabajo de mantenimiento, hay que restablecer el intervalo de servicio (se apaga el icono de servicio si antes estaba encendido).
	3-2	Restablecer intervalo servicio K1	Los ciclos de conmutación del contactor principal se monitorizan y comparan con la vida útil prevista indicada por el fabricante de la pieza. Cuando coinciden, el valor de lectura r01 se pone a "270" (y el LED del icono de servicio parpadea). Tras cambiar el contactor principal, hay que volver a ajustar el parámetro 3-2 en "1" para restablecer el mensaje de estado.
	3-3	Intervalo de servicio	La unidad de control monitoriza la cantidad real de vapor producida y la compara con la cantidad de servicio determinada en el ajuste del parámetro 3-3. Cuando los dos datos coinciden, se enciende el icono de servicio. El funcionamiento del humidificador de vapor no se interrumpe.  La frecuencia del mantenimiento depende en gran medida de la calidad del agua (conductividad, dureza) y de la cantidad de vapor producida desde el último servicio. Se puede ajustar el intervalo de servicio a la calidad del agua modificando el parámetro 3-3.
<b>Gobierno</b>  Estos parámetros solo son efectivos cuando el parámetro 1-2 (señal de control) tiene un ajuste que incorpore el controlador PI.	4-1	Punto de ajuste HR	El parámetro 4-1 determina el punto de ajuste de la HR para el control.
	4-2	Ganancia controlador PI	Ajusta la ganancia del controlador PI ( $X_p$ ) [%].
	4-3	Controlador PI integral	Ajusta el tiempo de restablecimiento del controlador PI ( $X_n$ ).
	4-4	Curvas de control	Con el ajuste de este parámetro, se puede cambiar el comportamiento del electrodo entre optimización de energía (4-4 = "0") y optimización de carga (4-4 = "1"). En el primer caso, cuando se ejecuta un arranque en frío, la corriente se incrementa a 1,28 veces la intensidad nominal. Cuando se selecciona la "optimización de carga", el factor de aumento es solo de 1,1 para no sobrecargar el suministro eléctrico.

Grupo	Par.	Denominación	Descripción
Funciones	5-4	Asignación relé básico  (cont.)	<p>(60) Purga desactivada: el relé se energiza cuando no hay bombeo.</p> <p>(61) Purga activada: el relé se energiza cuando se está bombeando.</p> <p>(62) Purga parcial: el relé se energiza cuando se efectúa una purga parcial.</p> <p>(63) Purga completa: el relé se energiza cuando se efectúa una purga completa.</p> <p>(64) Disolución: se efectúa una purga parcial cuando la conductividad del agua es demasiado alta.</p> <p>(65) Purga por sobreintensidad: el relé se energiza cuando se efectúa una purga por sobreintensidad.</p> <p>(67) Purga stand-by: el relé se energiza cuando se efectúa una purga stand-by.</p> <p>(68) Enjuague tramo muerto: el relé se energiza cuando se efectúa un enjuague del tramo muerto.</p> <p>(270) Servicio colectivo: el relé se energiza cuando se activa un estado de mensaje de servicio ("Servicio por cantidad de vapor", "Servicio por ciclos de conmutación del contactor principal K1").</p>
	5-5	Asignación relé_1	Define la función lógica de los contactos del relé_1 (del mismo modo que el 5-4 hace para el relé básico). Preajuste de fábrica: "270" = "Nivel máx.".
	5-6	Dirección Modbus	La electrónica de control puede equiparse opcionalmente con una interfaz serial RS485 para efectuar la comunicación de datos con el protocolo Modbus RTU. Entonces, 5-6 define la dirección Modbus RTU.
Ajustes	6-1	Zumbador	El panel de control zumba cuando se pulsan las teclas. El parámetro 6-1 permite silenciar las pulsaciones.
	6-2	Tiempo de espera	La unidad de control devuelve la pantalla a la presentación de la producción real de vapor pasado el tiempo establecido en 6-2. El ajuste de fábrica es de "2 minutos".
	6-3	Unidades imperiales	Este parámetro permite cambiar entre unidades SI y unidades imperiales. La producción real de vapor, por ejemplo, se mostrará en "lb/h" en vez de "kg/h".

## 12. Resolución de problemas

### 12.1 Gestión de errores

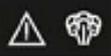
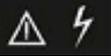
Cuando surge un error, se detiene la producción de vapor. La pantalla del panel de control cambia para mostrar el código de error. En ese mismo momento, el icono de fallo general  empieza a parpadear.

Con los errores de "Producción de vapor", "Contactor principal" "Relleno" y "Purga", parpadean además los iconos correspondientes.

#### 12.1.1 Tabla de posibles fallos y los códigos de error relacionados

Iconos	Código	Mensaje de error	Posible causa	Contramedidas
	000	Ningún error		
	001	Conector del sensor	Conector suelto o flojo.	Compruebe el conector.
	020 021 )	<b>Referencia mín./máx. para la señal de control de tensión incorrecta</b> Software detectado. Inverosimilitud.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cableado de entrada incorrecto.</li> <li>• Etapa de entrada defectuosa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe el cable de señal.</li> <li>• Sustituya la PCB principal.</li> </ul>
	022 023 )	<b>Referencia mín./máx. para la señal de control de intensidad incorrecta</b> Software detectado. Inverosimilitud.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cableado de entrada incorrecto.</li> <li>• Etapa de entrada defectuosa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe el cable de señal.</li> <li>• Sustituya la PCB principal.</li> </ul>
	024 025 )	<b>Referencia mín./máx. para la señal de control resistivo incorrecta</b> Software detectado. Inverosimilitud.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cableado de entrada incorrecto.</li> <li>• Etapa de entrada defectuosa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe el cable de señal.</li> <li>• Sustituya la PCB principal.</li> </ul>
*) Cuando se usa un controlador PI, los errores 020-025 se refieren a las señales de salida del sensor. Con un controlador externo, se refieren a la señal de salida del controlador.				
	029	<b>Fallo del sistema</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PCB principal defectuosa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sustituya la PCB principal.</li> </ul>

Iconos	Código	Mensaje de error	Posible causa	Contramedidas
 	030	<p><b>Relleno</b></p> <p>El relleno no ha tenido éxito: tras 30 minutos de relleno no se ha alcanzado el nivel esperado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Válvula solenoide o línea de suministro de agua contaminadas o defectuosas.</li> <li>• Válvula solenoide defectuosa.</li> <li>• Suministro de agua cerrado.</li> <li>• Válvula solenoide no activada eléctricamente.               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cableado eléctrico no está bien..</li> <li>- Relé de la PCB no energizado.</li> </ul> </li> <li>• Manguera de vapor tendida con inclinación insuficiente, lo que provoca que una bolsa de agua obstruya el flujo de vapor. El vapor crea presión en el cilindro de vapor y empuja el agua hacia el drenaje.</li> <li>• Fase L3 averiada.</li> <li>• El contactor principal no conmuta a fase L3.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpie la línea de suministro de agua y/o la válvula solenoide; sustituya la válvula solenoide si está defectuosa.</li> <li>• Haga mediciones en el solenoide; sustituya la válvula solenoide si está defectuosa.</li> <li>• Abra el suministro de agua.</li> </ul> <p>Compruebe el cable eléctrico y sustitúyalo de ser necesario. Mida la tensión en el terminal 11 de la PCB principal contra N; sustituya la PCB de ser necesario.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe el tendido de la manguera de vapor. Elimine la bolsa de agua.</li> <li>• Restablezca la alimentación de la fase L3.</li> <li>• Sustituya el contactor principal.</li> </ul>

Iconos	Código	Mensaje de error	Posible causa	Contramedidas
	061 062 063 064	<p><b>Fallo de purga</b>, relacionado con:</p> <p><b>Purga parcial</b> <b>Purga completa</b>, <b>Disolución</b> <b>Purga por sobreintensidad</b></p> <p>Una purga parcial/completa/por sobreintensidad/disolución no ha tenido éxito.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La bomba de purga no se ha activado.</li> <li>- Cableado eléctrico no está bien.</li> <li>- Relé de la PCB no energizado.</li> <li>• Bomba de purga defectuosa.</li> <li>• Bomba de purga funciona, pero no se drena el agua (drenaje del cilindro bloqueado).</li> <li>• Bomba de purga bloqueada por concreciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Compruebe el cableado y sustitúyalo de ser necesario.</li> <li>- Mida la tensión en el terminal 10 de la PCB principal contra N; sustituya la PCB de ser necesario.</li> <li>• Sustituya la bomba de purga.</li> <li>• Limpie el cilindro y su base con cuidado para asegurarse de que no vuelva a bloquearse en un futuro próximo.</li> <li>• Compruebe que no haya concreciones en la bomba de purga, el sistema de drenaje o el cilindro de vapor</li> </ul>
	090	<p><b>Cilindro lleno</b></p> <p>El electrodo sensor indica continuamente cilindro lleno durante 60 min.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conductividad del agua baja o inestable.</li> <li>• Electrodo gastados.</li> <li>• Ningún cable de electrodo pasa por el transductor de corriente.</li> <li>• Puentes salinos en la parte superior del cilindro de vapor.</li> <li>• Espuma (cuando se usa agua blanda).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe la calidad del agua.</li> <li>• Sustituya los electrodos.</li> <li>• Pase una fase por el transductor de corriente.</li> <li>• Limpie.</li> <li>• Aumente la tasa de mezcla.</li> </ul>
	091	<p><b>Medición de intensidad</b> El transductor de corriente proporciona medidas erróneas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El conector no está bien asentado en la PCB.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe que el conector este bien asentado.</li> </ul>
	092	<p><b>Contactador principal, corriente</b> Corriente medida, pero el contactor principal no se acciona.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transductor de corriente defectuoso.</li> <li>• Contacto del contactor principal se atasca.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sustituya el transductor de corriente.</li> <li>• Sustituya el contactor principal.</li> </ul>
	093	<p><b>Contactador principal, cilindro lleno</b></p> <p>Se detecta "Cilindro lleno", pero el contactor principal no se acciona.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contacto del contactor principal se atasca.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sustituya el contactor principal.</li> </ul>
	210	<p><b>Sensor RH</b> Señal del sensor de humedad</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cable del sensor defectuoso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe el cable del sensor.</li> </ul>

---

	<b>210</b>	inverosímil.	• Sensor defectuoso.	• Sustituya el sensor.
--	------------	--------------	----------------------	------------------------

## 12.2 Tabla de interrupciones de funcionamiento

Problema	Posible causa del fallo	Contramedidas
Nivel de humedad establecido no alcanzado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los parámetros de limitación de producción impiden la producción a plena potencia.</li> <li>• Unidad nominal de salida insuficiente.</li> <li>• Fallo de fase.</li> <li>• Un tendido largo de la manguera de vapor, que cruce habitaciones frías y con corrientes, puede aumentar la formación de condensado.</li> <li>• Una instalación inadecuada de los distribuidores de vapor puede provocar la condensación dentro del conducto de aire.</li> <li>• La señal de control no está bien seleccionada o el ajuste de software no coincide.</li> <li>• Por su calidad, es necesario concentrar el agua para conseguir una producción completa de vapor.</li> <li>• Presión excesiva en el sistema de conducción provocado, por ejemplo, por bolsas de agua o tuberías de vapor bloqueadas (la sobrepresión máx. es de 1200 Pa).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe el ajuste del parámetro 1-1.</li> <li>• Compruebe los datos técnicos de la unidad, el caudal de aire y el caudal de aire secundario.</li> <li>• Compruebe los disyuntores.</li> <li>• Instale la unidad en otro sitio donde pueda usar una manguera de vapor más corta. Aísle la manguera de vapor.</li> <li>• Compruebe que la posición del distribuidor de vapor dentro del conjunto del sistema y su instalación sean correctas.</li> <li>• Compruebe la señal de control y el ajuste del parámetro 1-2.</li> <li>• Espere.</li> <li>• Elimine la(s) causa(s) concreta(s).</li> </ul>
Humedad excesiva.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si la producción de vapor es demasiado alta, puede hacer que el control funcione mal e incluso que se forme condensación en los conductos.</li> <li>• La señal de control no está bien seleccionada o el ajuste de software no coincide.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe el ajuste del parámetro 1-1.</li> <li>• Compruebe la señal de control y el ajuste del parámetro 1-2.</li> </ul>
Se acumula agua en la placa inferior.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cilindro mal reinstalado tras el mantenimiento: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Junta tórica no sustituida, defectuosa o mal colocada.</li> <li>- Brida (lengüeta y ranura) dañada.</li> <li>- Brida mal montada.</li> </ul> </li> <li>• Depósitos minerales en la zona de la brida.</li> <li>• Cilindro incorrectamente insertado en su base.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpie el cilindro y móntelo /instálelo correctamente.</li> <li>• Instale el cilindro de vapor, con una junta tórica nueva humedecida, correctamente en su base.</li> </ul>

---

	<ul style="list-style-type: none"><li>• El agua no drena libremente cuando se bombea desde el cilindro.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Asegúrese de que el drenaje no esté obstruido.</li></ul>
--	---	--

Problema	Posible causa del fallo	Contra medidas
Fuga de agua en la parte superior del cilindro de vapor.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abrazaderas de la manguera de vapor y/o condensado poco apretadas.</li> <li>• Adaptador de la manguera de vapor mal ajustado o junta tórica no reemplazada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apriete las abrazaderas.</li> <li>• Sustituya la junta tórica (de ser necesario) y asegúrese de instalar correctamente el adaptador.</li> </ul>
No se produce vapor a pesar de que el humidificador de vapor está encendido. No se ilumina la pantalla.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fusibles F1 y/o F2 defectuosos (ambos 1,6 A).</li> <li>• Fallo de fase L3 (disyuntor ext. ha saltado o está defectuoso).</li> <li>• El disyuntor de carga del dispositivo ha saltado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe los microfusibles y sustitúyalos de ser necesario.</li> <li>• Sustituya el disyuntor e investigue las posibles causas.</li> <li>• Encienda el disyuntor. Si el problema persiste, compruebe el motivo.</li> </ul>
Bomba de purga funciona, pero no se drena el agua.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cilindro de vapor y/o sistema de drenaje bloqueados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpie la base del cilindro y/o el sistema de drenaje según corresponda.</li> </ul>
Cilindro completamente drenado tras una purga parcial a pesar de apagarse la bomba.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tubería de ventilación bloqueada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpie el orificio de ventilación o sustituya el adaptador de la tubería de ventilación.</li> </ul>
<p>No sale vapor del distribuidor de vapor.</p> <p>Sale agua periódicamente de la manguera de drenaje sin encender la bomba.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manguera de vapor mal tendida (bolsa de agua).</li> <li>• Exceso de presión en el sistema de conductos (sobrepresión máx. 1200 Pa).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redirija la manguera de vapor de acuerdo con las directrices.</li> <li>• Consulte a su distribuidor experto si el problema persiste.</li> </ul>
Desgaste desigual de los electrodos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uno o más electrodos no reciben energía.</li> <li>• El disyuntor ha saltado.</li> <li>• Contacto del contactor principal no funcional.</li> <li>• Carga de fase asimétrica.</li> <li>• La profundidad de inmersión de los electrodos difiere. Unidad no montada en vertical.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe el suministro eléctrico y el cableado.</li> <li>• Compruebe el disyuntor. Sustituya de ser necesario.</li> <li>• Compruebe el contactor principal. Sustituya de ser necesario.</li> <li>• Mida y corrija el equilibrio de fase del suministro eléctrico.</li> <li>• Compruebe la instalación y corrija la posición de ser necesario.</li> </ul>

Problema	Posible causa del fallo	Contramedidas
<p>Descargas/chispas en el cilindro.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Una conductividad muy alta del agua provoca que los electrodos se quemen masivamente, como indican los restos pardonegruzcos.</li>   <li>• La bomba de purga no funciona bien o está defectuosa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Desactive inmediatamente la unidad para evitar daños materiales</b></li> </ul> <p>Mantenimiento a realizar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sustituya los electrodos.</li> <li>- Limpie el cilindro de vapor.</li> <li>- Compruebe la calidad y conductividad del agua (vea también la sección "Uso previsto").</li> </ul> <p>Si el problema persiste, aumente la frecuencia y/o el volumen de purga.</p> <p>Consulte a su distribuidor experto de ser necesario.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe el funcionamiento de la bomba de purga y sustitúyala de ser necesario. Ver también mensaje de error "<b>Fallo de purga</b>".</li> </ul>

## 13. Declaración de conformidad

### EU Konformitätserklärung EU Declaration of Conformity

**Hersteller / Manufacturer:** HygroMatik GmbH  
**Anschrift / Address:** Lise-Meitner-Straße 3, D-24558 Henstedt-Ulzburg, Germany  
**Produktbezeichnung: / Product description** **StandardLine Electrode (SLE):**  
 SLE02, SLE05, SLE10, SLE15, SLE20, SLE30, SLE45, SLE65

**Die bezeichneten Produkte stimmen in der von uns in Verkehr gebrachten Ausführung mit den Vorschriften folgender Europäischer Richtlinien überein:**

*The products described above in the form as delivered are in conformity with the provisions of the following European Directives:*

- 2014/30/EU** Richtlinie des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit.  
*Council Directive on the approximation of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility.*
- 2014/35/EU** Richtlinie des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten betreffend elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen.  
*Council Directive on the approximation of the laws of the Member States related to electrical equipment designed for use within certain voltage limits.*

Die Konformität mit den Richtlinien wird nachgewiesen durch die Einhaltung folgender Normen:  
*Conformity to the Directives is assured through the application of the following standards:*

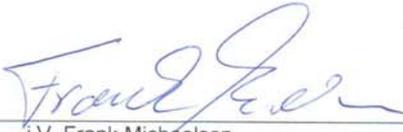
<b>Referenznummer:</b>	<b>Ausgabedatum:</b>	<b>Referenznummer:</b>	<b>Ausgabedatum:</b>
<i>Reference Number:</i>	<i>Edition:</i>	<i>Reference Number:</i>	<i>Edition:</i>
DIN EN 61000-6-2	2006-03	DIN EN 60335-1	2012-10
DIN EN 61000-6-3	2011-09	DIN EN 60335-1 Ber.1	2014-04
DIN EN 62233	2008-11	DIN EN 60335-2-98	2009-04
DIN EN 62233 Ber.1	2009-04		

Das Produkt entspricht den Anforderungen des deutschen Produktsicherheitsgesetzes ProdSG hinsichtlich der Gewährleistung von Sicherheit und Gesundheit. Produktänderungen nach Auslieferung können zum Verlust der Konformität führen.  
*The requirements of the German Product Safety Law ProdSG regarding the ensurance of safety and health are met. Product modifications after delivery may result in a loss of conformity.*

Henstedt-Ulzburg, den / the 03.04.2017

HygroMatik GmbH

  
 Dirc Menssing  
 Geschäftsführer / General Manager

  
 i.V. Frank Michaelsen  
 Leitung Technik / Head of Engineering

Diese Erklärung bescheinigt die Übereinstimmung mit den genannten Richtlinien, ist jedoch keine Zusicherung von Eigenschaften. Die Sicherheitshinweise der mitgelieferten Produktdokumentation sind zu beachten.  
*This declaration certifies the conformity to the specified directives but contains no assurance of properties. The safety documentation accompanying the product shall be considered in detail.*

## 14. Piezas de repuesto

*	SLE05 SLE10	SLE20	SLE30	SLE45	SLE65	N.º de artículo	Descripción
<b>Generación de vapor</b>							
16	1					SP-03-00000	Cilindro de vapor CY08 compl.
16		1				SP-04-00000	Cilindro de vapor CY17 compl. con 3 electrodos.
16			1			SP-04-00100	Cilindro de vapor CY17 compl. con 6 electrodos.
16				1	1	SP-06-00000	Cilindro de vapor CY08 compl.
48	1					B-3204021	Electrodos sin palomillas, set = 3 pzs.
48		1				B-2206221	Electrodos sin palomillas, set = 3 pzs.
48			1			B-2204089	Electrodos sin palomillas, set = 6 pzs.
48				1	1	B-2204091	Electrodos sin palomillas, set = 6 pzs.
10	1					B-3204029	Electrodo sensor sin palomilla.
10		1	1	1	1	B-2204073	Electrodo sensor sin palomilla.
49	1					B-2207101	Palomillas M6 para cilindro CY08, set = 3 pzs.
49		1				B-2207103	Palomillas M8 para cilindro CY17, set = 3 pzs.
49			1			B-2207105	Palomillas M8 para cilindro CY17, set = 6 pzs.
49				1	1	B-2207107	Palomillas M10 para cilindro CY475, set = 6 pzs.
8	1	1	1	1	1	E-2204202	Palomilla M6, gris, para electrodo sensor
18	1	1	1	1	1	B-3216021	Abrazaderas de la brida del cilindro, set = 24 pzs.
37	1					E-3220002	Base del cilindro
37		1	1	1	1	E-2206090	Base del cilindro
	1					B-2214023	Set de montaje para la base del cilindro
		1	1	1	1	B-3216023	Set de montaje para la base del cilindro
1	1					E-2209018	Adaptador de manguera de vapor para cilindro Cy08
1		1	1	1	1	E-2209008	Adaptador de manguera de vapor para cilindro Cy45
2	1	1	1	1	1	E-2209002	Clip para el adaptador.
	1					AC-03-00000	Juego de juntas tóricas (Pos. 3, 17, 31, 33, 34, 35, 36, 38).
		1				AC-04-00000	Juego de juntas tóricas (Pos. 3, 17, 31, 33, 34, 35, 36, 38).
			1			AC-04-00100	Juego de juntas tóricas (Pos. 3, 17, 31, 33, 34, 35, 36, 38).
				1	1	AC-06-00000	Juego de juntas tóricas (Pos. 3, 17, 31, 33, 34, 35, 36, 38).
<b>Alimentación de agua</b>							
25	1					WF-03-00010	Válvula solenoide, SL 1,1l/min, 220-240 V, 0,2 10 bar, con set de
25		1	1			WF-04-00010	Válvula solenoide, SL 2,3l/min, 220-240 V, 0,2 10 bar, con set de
25				1	1	WF-06-00010	Válvula solenoide, SL 3,4l/min, 220-240 V, 0,2 10 bar, con set de
20	0,9	1,6	1,6	1,6	1,6	E-2604002	Manguera de conexión válvula solenoide-base cilindro [m]
23	1	1	1	1	1	E-2304080	Escobilla de puesta a tierra
58	1	1	1	1	1	E-2604094	Válvula de retención doble
22	6	6	6	6	6	E-8501064	Abrazadera de manguera 12-22 mm
56	1	1	1	1	1	B-2304031	Manguera para conexión de agua, 0,6 m, 3/4", tuercas de unión en ambos
<b>Drenaje de agua</b>							
	1					B-2425005	Sistema de manguera de drenaje de la bomba (Pos. 6, 14, 15, 30, 31)
		1	1	1	1	B-2425009	Sistema de manguera de drenaje de la bomba (Pos. 6, 14, 15, 30, 31)
32	1	1	1	1	1	B-2404027	Bomba de drenaje sin set de montaje, con 2 juntas tóricas
42	1	1	1	1	1	B-2424014	Set de montaje para bomba de drenaje

*	SLE05 SLE10	SLE20	SLE30	SLE45	SLE65	N.º de artículo	Descripción
							<b>Tensión estándar electrónica (versión SLExx-AA10)</b>
	1					E-2501005	Contactador principal 16 A.
		1				E-2510010	Contactador principal 25A.
			1	2		E-2510020	Contactador principal 32A.
					2	E-2510030	Contactador principal 50A.
	1	1	1	1	1	CN-07-00000	Placa principal incl. conector
	1	1	1	1	1	E-0510010	Pantalla
	2	2	2	2	2	E-0510012	Clip para pantalla
	1	1	1	1	1	E-2502412	Interruptor de control, doble polo, posición media = "0"
4	1					WR-03-00001	Cables de conexión para electrodos y electrodo sensor con conectores
4		1				WR-04-00001	Cables de conexión para electrodos y electrodo sensor con conectores
4			1			WR-04-00101	Cables de conexión para electrodos y electrodo sensor con conectores
4				1		WR-06-00001	Cables de conexión para electrodos y electrodo sensor con conectores
					1	WR-06-00101	Cables de conexión para electrodos y electrodo sensor con conectores
							<b>Accesorios</b>
70	x					E-2604012	Manguera de vapor DN25, por m
70		x	x	x	x	E-2604013	Manguera de vapor DN40 por m
57	x	x	x	x	x	E-2420423	Manguera de drenaje 1 1/4", por m
	x	x	x	x	x	E-2604002	Manguera de condensado DN12, por m
	x					E-2404004	Abrazadera para manguera de vapor DN25
		x	x	x	x	E-2604016	Abrazadera para manguera de vapor DN40
	x	x	x	x	x	E-2404010	Abrazadera para manguera de drenaje 1 1/4"
	x	x	x	x	x	E-8501064	Abrazadera para manguera de condensado
	x					E-2604042	Conectores para distribución del vapor, pieza T DN25, acero inoxidable
		x	x	x	x	E-2604023	Conectores para distribución del vapor, pieza T DN40, acero inoxidable
	x	x	x	x	x	E-2604021	Conectores para condensado, pieza T DN12

**Si pide alguna pieza de repuesto, por favor especifique el tipo y el número de serie de la unidad.**

\* ver Vista Detallada

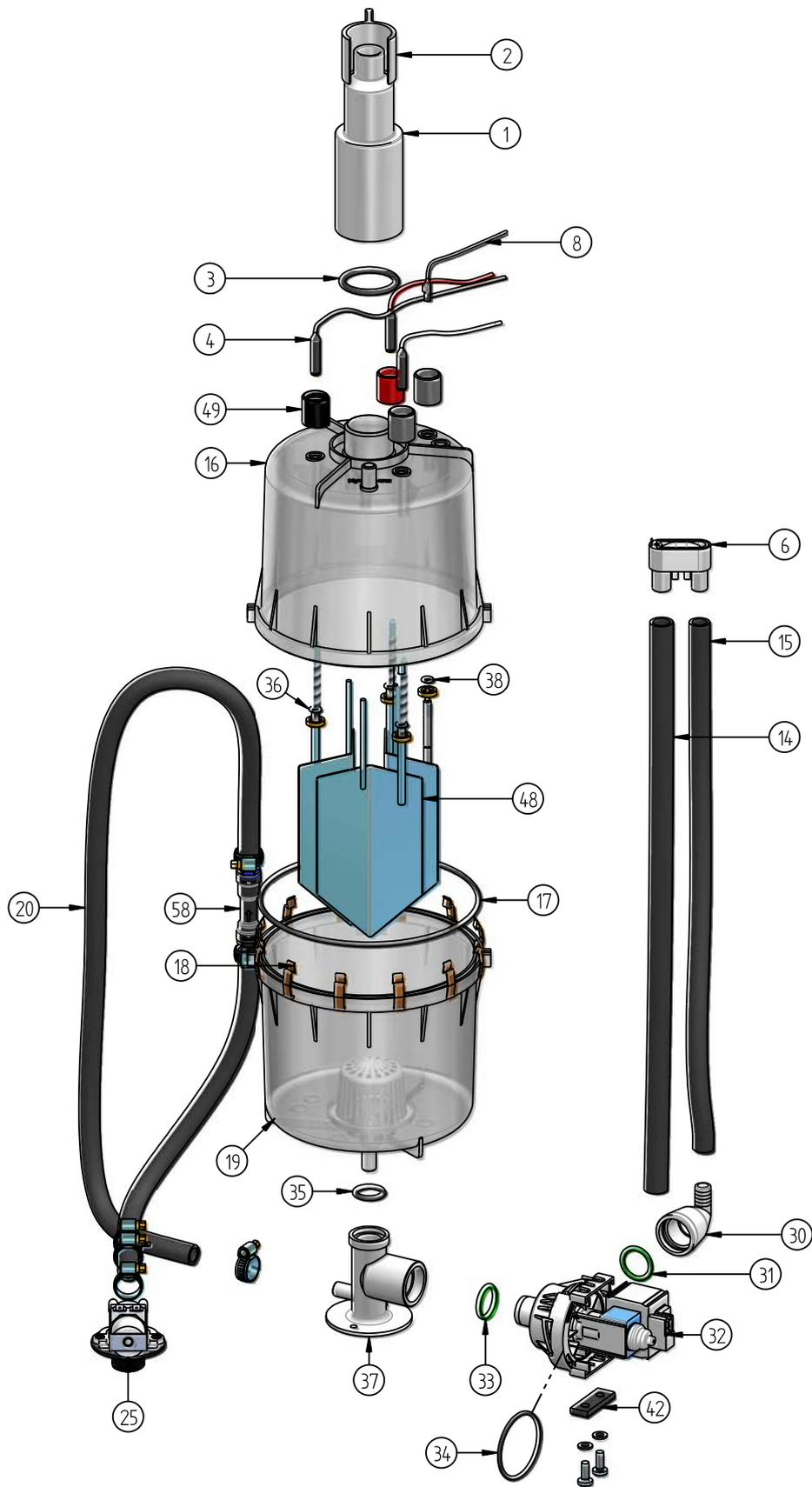


Página intencionalmente en blanco

## 16. Especificaciones técnicas

Tipo de unidad	SLE05	SLE10	SLE20	SLE30	SLE45	SLE65
Producción de vapor [kg/h]	4,8-5,2	9,5-10,4	19,0-20,7	28,5-31,2	42,7-46,8	62,0-67,5
Tensión nominal <sup>(1)</sup> V//Hz	380-415/3/50-60					
Potencia nominal de entrada [kW]	3,6-3,9	7,1-7,8	14,3-15,5	21,4-23,4	32-35,1	46,3-50,6
Intensidad nominal [A]	5,4	10,8	21,7	32,5	48,8	70,4
Protección de circuito [A] <sup>(4)</sup>	3 x 6	3 x 16	3 x 25	3 x 35	3 x 63	3 x 80
Circuito de control separado [V]	220-240					
Tamaño fusible circuito de control [A]	1,6					
Conexión manguera de vapor [mm]	1 x 25		1 x 40		2 x 40	
Peso vacío [kg]	12,0		20,0		41,0	
Peso operativo [kg]	17		34		77	
Dimensiones <sup>(5)</sup>						
Altura [mm]	535		700		785	
Anchura [mm]	350		415		590	
Profundidad [mm]	245		320		415	
Instalación de agua	Agua/agua de grifo (distintas calidades) 1 a 10 bar (100 x 10 <sup>3</sup> a 1000 x 10 <sup>3</sup> Pa), con conexión 3/4" para rosca externa					
<sup>(1)</sup> Otras tensiones bajo pedido. <sup>(4)</sup> Multiplicar entrada de energía por 1.1 según purga completa. Tener en cuenta la capacidad de los disyuntores automáticos. De ser necesario, seleccionar la siguiente clasificación superior. <sup>(5)</sup> Dimensiones exteriores de anchura y profundidad. Conexión de drenaje incl. en peso						

## 17. Vista detallada



## 18. Vista de la carcasa

