

# Instrucciones de servicio

## **FWE200DH**

Dispositivo de medición de polvo



**Producto descrito**

Nombre del producto: FWE200DH

**Fabricante**

Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG  
Bergener Ring 27  
01458 Ottendorf-Okrilla  
Alemania

**Avisos legales**

Este documento está protegido por derechos de autor. Los derechos que en ello se establecen son de la Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG. La reproducción del documento o de partes del mismo solo se admite dentro de los límites de las disposiciones legales de la Ley de propiedad intelectual.

Se prohíbe cualquier modificación, resumen o traducción del documento sin la autorización expresa y por escrito de la empresa Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG.

Las marcas mencionadas en el presente documento son propiedad de los respectivos propietarios.

© Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG. Todos los derechos reservados.

**Documento original**

El presente documento es un documento original de la Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG.



## Contenido

<b>1</b>	<b>Información importante.....</b>	<b>7</b>
1.1	Peligros más importantes.....	7
1.1.1	Peligros por gases calientes/corrosivos y alta presión.....	7
1.1.2	Peligro por el equipo eléctrico.....	7
1.1.3	Peligro por la luz de láser.....	7
1.1.4	Peligro por piezas movidas.....	7
1.2	Símbolos y convenciones del documento.....	8
1.2.1	Símbolos de advertencia.....	8
1.2.2	Niveles de advertencia y palabras de señalización.....	8
1.2.3	Símbolos informativos.....	8
1.3	Uso previsto.....	8
1.4	Responsabilidad del usuario.....	9
1.4.1	Información general.....	9
1.4.2	Información de seguridad y medidas de protección.....	9
<b>2</b>	<b>Descripción del producto.....</b>	<b>11</b>
2.1	Características y aplicaciones.....	11
2.1.1	Características y ventajas.....	11
2.1.2	Campos de aplicación.....	11
2.2	Modo de funcionamiento del FWE200DH.....	12
2.2.1	Principio de funcionamiento.....	12
2.2.2	Comportamiento isocinético.....	14
2.2.3	Principio de la medición de luz dispersa.....	14
2.2.4	Tiempo de respuesta.....	15
2.2.5	Control automático de funcionamiento.....	15
2.3	Componentes del sistema.....	18
2.3.1	Sonda del gas de muestra.....	18
2.3.2	Brida con tubo.....	18
2.3.3	Manguera de muestreo y devolución.....	19
2.3.4	Unidad de medición y control.....	19
2.3.4.1	Termo-ciclón.....	22
2.3.4.2	Sensor de medición.....	22
2.3.4.3	Unidad de control.....	24
2.3.4.4	Función de calibración ampliada.....	26
2.3.5	Unidad de soplante.....	27
2.3.6	Opciones.....	27
2.3.6.1	Dispositivo de purgado inverso.....	27
2.3.6.2	Manguera de muestreo calentada.....	28
2.3.6.3	Unidad remota.....	28
2.3.6.4	Cubierta inferior.....	29
2.3.6.5	Medio de verificación para la prueba de linealidad.....	29
2.4	SOPAS ET (programa de PC).....	30

<b>3</b>	<b>Montaje e instalación.....</b>	<b>31</b>
3.1	Planificación .....	31
3.2	Montaje .....	32
3.2.1	Montar la brida con tubo .....	32
3.2.2	Montar la unidad de medición y control .....	33
3.2.3	Montar la unidad de soplante .....	35
3.2.4	Montar la opción: unidad remota .....	36
3.3	Instalación .....	37
3.3.1	Generalidades .....	37
3.3.2	Conectar la unidad de control .....	38
3.3.2.1	Conectar los cables para las señales digitales, analógicas y de estado.....	39
3.3.2.2	Conectar la unidad de soplante y la tensión de alimentación .....	42
3.3.3	Montar y conectar la opción: módulo de interfaz .....	43
3.3.4	Instalar la opción: purgado inverso (solo es necesario si se pide por separado).....	44
3.3.5	Conectar la opción: unidad remota .....	46
<b>4</b>	<b>Puesta en marcha y configuración .....</b>	<b>47</b>
4.1	Poner en marcha el FWE200DH .....	47
4.1.1	Trabajos preparatorios.....	47
4.1.2	Poner en marcha el FWE200DH.....	48
4.1.3	Montar la sonda del gas de muestra .....	49
4.2	Descripción básica .....	50
4.2.1	Información general .....	50
4.3	Instalar SOPAS ET.....	50
4.3.0.1	Contraseña para los menús de SOPAS ET .....	50
4.3.1	Conexión al dispositivo a través de línea USB.....	50
4.3.1.1	Buscar el puerto DUSTHUNTER .....	51
4.3.2	Conexión al dispositivo a través de Ethernet (opción) .....	52
4.4	Configurar los parámetros estándar.....	53
4.4.1	Ajustes de fábrica.....	53
4.4.2	Establecer el modo “Maintenance” [mantenimiento] .....	54
4.4.3	Cambiar los parámetros de función .....	55
4.4.3.1	Cambiar los ajustes de temperatura .....	55
4.4.3.2	Determinar el valor límite para el caudal .....	55
4.4.3.3	Ajustar la extracción .....	56
4.4.4	Ajustar el control de funcionamiento .....	57
4.4.5	Configurar las salidas analógicas.....	58
4.4.6	Configurar las entradas analógicas.....	61
4.4.7	Ajustar el tiempo de respuesta.....	61
4.4.8	Definir los coeficientes de regresión.....	63
4.4.9	Calibración para medir la concentración de polvo .....	64
4.4.10	Copia de seguridad .....	66
4.4.11	Iniciar el modo de medición .....	68

4.5	Configurar los módulos de interfaz .....	69
4.5.1	Módulo Modbus TCP.....	69
4.5.1.1	Comprobar los ajustes de MCU .....	69
4.5.1.2	Instalar el programa de configuración .....	71
4.5.1.3	Integrar el módulo Modbus en la red.....	72
4.5.1.4	Configurar el módulo Modbus .....	76
4.5.1.5	Controlar la capacidad de funcionamiento.....	78
4.5.2	Configurar el módulo Ethernet .....	79
4.6	Activar la opción: purgado inverso .....	80
4.7	Manejo/configuración a través del display LC .....	82
4.7.1	Información general acerca del uso .....	82
4.7.2	Contraseña y niveles de mando.....	82
4.7.3	Estructura de menús .....	83
4.7.4	Configuración .....	84
4.7.4.1	Temperatura del gas de muestra .....	84
4.7.4.2	Salidas/entradas analógicas.....	84
4.7.5	Modificar los ajustes de visualización con SOPAS ET .....	86
<b>5</b>	<b>Mantenimiento.....</b>	<b>87</b>
5.1	Generalidades .....	87
5.1.1	Intervalos de mantenimiento .....	87
5.1.2	Contrato de mantenimiento .....	87
5.1.3	Medios auxiliares requeridos .....	87
5.1.4	Establecer el modo de mantenimiento.....	88
5.2	Trabajos de mantenimiento .....	89
5.2.1	Trabajos preparatorios .....	89
5.2.2	Inspección visual .....	90
5.2.3	Limpiar las toberas de admisión en el termo-ciclón .....	91
5.2.4	Limpiar el eyector .....	92
5.2.5	Limpiar la tobera de aspiración .....	93
5.2.6	Limpiar la tobera intermedia.....	94
5.2.7	Limpiar la sonda del gas de muestra, la manguera de muestreo y de devolución .....	94
5.2.8	Limpiar la cámara de vórtice.....	95
5.2.9	Limpiar las superficies límite ópticas .....	96
5.2.10	Controlar / cambiar el elemento filtrante de la unidad de soplante .....	97
5.3	Poner fuera de servicio el sistema de medición.....	98

<b>6</b>	<b>Localización de fallos.....</b>	<b>99</b>
6.1	Generalidades.....	99
6.1.1	Visualización de mensajes de advertencia y de fallo .....	99
6.1.2	Fallos de funcionamiento .....	100
6.2	Mensajes de advertencia y fallo en el programa SOPAS ET.....	101
6.2.1	Sensor de medición .....	101
6.2.2	Sistema de medición.....	102
6.2.3	Unidad de control.....	104
<b>7</b>	<b>Especificaciones .....</b>	<b>106</b>
7.1	Datos técnicos .....	106
7.2	Dimensiones, números de referencia .....	109
7.2.1	Sonda del gas de muestra .....	109
7.2.2	Brida con tubo .....	109
7.2.3	Unidad de medición y control .....	110
7.2.4	Unidad de soplante .....	110
7.3	Opciones .....	111
7.3.1	Unidad remota.....	111
7.3.2	Bastidor .....	112
7.3.3	Cubierta de protección contra la intemperie para la unidad de soplante .....	113
7.3.4	Sistema de medición.....	113
7.3.5	Módulo de interfaz .....	113
7.3.6	Accesorios para la verificación de dispositivos .....	113
7.4	Piezas gastables para un servicio de 2 años.....	114
7.4.1	Sensor de medición .....	114
7.4.2	Unidad de soplante .....	114
<b>8</b>	<b>Anexo.....</b>	<b>115</b>
8.1	Ajustes estándar FWE200DH.....	115

## 1 Información importante

### 1.1 Peligros más importantes

#### 1.1.1 Peligros por gases calientes/corrosivos y alta presión

Los componentes ópticos están instalados directamente en el conducto de transporte de gas. En plantas con un potencial de peligro reducido (sin riesgo para la salud, a presión ambiente, a bajas temperaturas) se puede realizar el montaje o desmontaje mientras que la planta se encuentre en funcionamiento, siempre que se respeten las normativas vigentes y las instrucciones de seguridad de la planta y se adopten todas las medidas de protección necesarias y oportunas.

**ADVERTENCIA: Peligro por gas de escape**

En los componentes de transporte de gas del sistema (sonda del gas de muestra, tubos de gas, termo-ciclón, unidad de medida, eyector) pueden escaparse gases calientes y/o corrosivos y si el operador no lleva protección, pueden causar graves daños a la salud.

- ▶ Antes de empezar con los trabajos, desconecte el sistema de medición.
- ▶ Realice los trabajos únicamente con la protección apropiada (ropa de protección, máscara de protección).
- ▶ Toque únicamente los componentes del sistema que transportan el gas y que son calientes después de que se hayan enfriado lo suficiente o utilice la protección adecuada.
- ▶ En plantas con gases nocivos para la salud, altas temperaturas o alta presión, desmonte o monte la sonda del gas de muestra solamente si está desactivada la planta.

#### 1.1.2 Peligro por el equipo eléctrico

**ADVERTENCIA: Peligro por la tensión de alimentación**

El sistema de medición FWE200DH es un equipo eléctrico.

- ▶ Al realizar trabajos en conexiones de alimentación o con componentes que conduzcan corriente, asegúrese de que se haya desconectado la fuente de alimentación.
- ▶ Instale otra vez una protección contra el contacto accidental que pueda haber estado instalada, antes de conectar la alimentación eléctrica.

#### 1.1.3 Peligro por la luz de láser

**ADVERTENCIA: Peligro por la luz de láser**

La unidad de transmisión/recepción del FWE200DH opera con un láser de la categoría 2.

- ▶ No mire nunca directamente en la trayectoria del haz
- ▶ No oriente el haz de láser a personas
- ▶ Preste atención a las reflexiones del haz de láser.

#### 1.1.4 Peligro por piezas movidas

**ADVERTENCIA: Peligro por piezas movidas**

La opción: dispositivo de purgado inverso tiene una válvula de bola controlada eléctricamente, que en caso de un manejo incorrecto puede provocar contusiones.

- ▶ Durante la activación, no ponga partes del cuerpo (dedos) ni objetos en las aberturas.

## 1.2 Símbolos y convenciones del documento

### 1.2.1 Símbolos de advertencia

Símbolo	Significado
	Peligro (en general)
	Peligro por tensión eléctrica

### 1.2.2 Niveles de advertencia y palabras de señalización

**PELIGRO**

Peligro para personas con consecuencia segura de lesiones graves o la muerte.

**ADVERTENCIA**

Peligro para personas con una posible consecuencia de lesiones graves o la muerte.

**ATENCIÓN**

Peligro con la posible consecuencia de lesiones menos graves o ligeras.

**IMPORTANTE**

Peligro con la posible consecuencia de daños materiales.

### 1.2.3 Símbolos informativos

Símbolo	Significado
	Información técnica importante para este producto
	Información importante para las funciones eléctricas y electrónicas

## 1.3 Uso previsto

### Finalidad del dispositivo

El sistema de medición FWE200DH sirve exclusivamente para la medición continua de la concentración de polvo en plantas de gas de combustión y aire de escape.

### Uso correcto

- ▶ Utilice el dispositivo únicamente como descrito en las presentes instrucciones de servicio. El fabricante no se responsabiliza de cualquier otro uso.
- ▶ Atégase a todas las medidas requeridas para la conservación del dispositivo, por ejemplo para los requisitos de mantenimiento e inspección o bien, transporte y almacenamiento
- No retire, agregue ni modifique ningún componente en el dispositivo si no está descrito ni especificado en la información oficial del fabricante. De lo contrario,
  - el dispositivo podrá ser una fuente de peligro
  - el fabricante no aceptará ninguna reclamación de garantía

### Restricciones de uso

- No está permitido utilizar el sistema de medición FWE200DH en áreas potencialmente explosivas.

## 1.4 Responsabilidad del usuario

### 1.4.1 Información general

#### Usuario previsto

El sistema de medición FWE200DH sólo deberá ser operado por profesionales que debido a su formación especializada y sus conocimientos de las disposiciones pertinentes puedan evaluar los trabajos encargados y reconocer los peligros.

#### Condiciones locales especiales

- ▶ Deben observarse las estipulaciones legales y las normativas técnicas asociadas correspondientes al preparar y efectuar los trabajos en la respectiva instalación.
- ▶ Todos los trabajos deben efectuarse conforme a las condiciones locales específicas del sistema y prestarse atención a los peligros y las especificaciones de uso.

#### Guardar los documentos

Las instrucciones de servicio pertinentes al sistema de medición así como la documentación de la planta deben estar presentes en el lugar de trabajo y a disposición para una posible consulta. Al cambiar el propietario del sistema de medición, debe entregarse la documentación pertinente al nuevo propietario.

### 1.4.2 Información de seguridad y medidas de protección

#### Dispositivos de protección

**NOTA:**

Se debe disponer de dispositivos de protección adecuados y medidas de protección personal en suficientes cantidades, que se ajusten a los peligros potenciales, y el personal debe utilizarlas.

#### Comportamiento en caso de falta del aire de purga

La alimentación de aire de purga sirve de protección contra gases calientes o corrosivos en los componentes ópticos que van instalados en el conducto. Debe permanecer encendida incluso estando desactivada la planta. Al fallar la alimentación de aire de purga puede ocurrir que se destruyan dentro de poco tiempo los componentes ópticos.

**NOTA:**

Si no hay chapaletas de cierre rápido:

Es de incumbencia del usuario que:

- ▶ la alimentación de aire de purga opere con seguridad y sin interrupciones,
- ▶ se reconozca inmediatamente una falta (p. ej. instalando monitores de presión),
- ▶ se retiren del conducto los componentes ópticos en caso de falta del aire de purga y que se cubra la abertura del conducto (p. ej. con una tapa abridada)

#### Medidas de precaución para la seguridad de servicio

**NOTA:**

Es de incumbencia del usuario que:

- ▶ ni faltas, ni mediciones incorrectas puedan conducir a estados de operación peligrosos o causantes de daños,
- ▶ personal cualificado y con experiencia realice en intervalos constantes los trabajos de mantenimiento e inspección prescritos.

### Detección de fallos

Cualquier desviación respecto al funcionamiento normal debe considerarse como un serio indicio de problemas de funcionamiento. Tales desviaciones incluyen:

- indicación de advertencias
- variaciones significativas en los resultados de medición,
- consumo de energía aumentado,
- aumento de la temperatura de componentes del sistema,
- reacción de los dispositivos de monitorización,
- humo u olores extraños,
- alta contaminación.

### Prevención de daños

**NOTA:**

Para evitar fallos que puedan causar daños personales o materiales, el usuario debe garantizar, que:

- ▶ el personal de mantenimiento responsable pueda ser alertado de forma inmediata y a cualquier momento,
  - ▶ el personal de mantenimiento tenga suficiente cualificación para poder reaccionar correctamente en caso de fallos del sistema de medición y los fallos de servicio que de ellos puedan resultar (p.ej. en caso de uso para fines de regulación y mando),
  - ▶ en caso de duda se desconecten inmediatamente los dispositivos perturbados, y que esta desconexión no conduzca a fallos consecutivos indirectos.
- 

### Conexión eléctrica

Conforme a la norma EN 61010-1 debe ser posible desconectar el dispositivo mediante un seccionador/disyuntor.

## 2 Descripción del producto

### 2.1 Características y aplicaciones

El sistema de medición FWE200DH sirve para la medición continua de concentraciones de polvo hasta  $200 \text{ mg/m}^3$  (campo de aplicación típico) en gases húmedos (temperatura por debajo del punto de condensación) con una resolución de aprox.  $0,1 \text{ mg/m}^3$ . Es muy versátil, destaca por un empeño reducido de instalación y un manejo sencillo.

#### 2.1.1 Características y ventajas

- Extracción de un flujo parcial de gas del conducto de gas
- Secado y sobrecalentamiento del flujo parcial de gas húmedo con una calefacción eléctricamente ajustable para una temperatura del gas de muestra constante, y por lo tanto la exclusión de errores de medición causados por gotitas existentes anteriormente
- Muestreo y devolución del gas con una sonda del gas de muestra, siendo que solo se requiere una brida de montaje
- Determinación del contenido de polvo mediante la medición de luz dispersa para unas concentraciones de polvo bajas a medias
- Diseño compacto del sistema de medición, lo que significa un montaje y una instalación sencillos
- Visualización de los valores de operación y del estado del sistema en un display LC
- Supervisión del caudal con medición de presión diferencial integrada
- Configuración y manejo sencillos gracias a un software confortable
- Autocontrol mediante control de funcionamiento automático (véase [“Control automático de funcionamiento”, página 15](#)) del sensor de luz dispersa y diversas funciones de monitorización tales como sobretensiones, subtensiones, exceso de temperaturas y temperaturas demasiado bajas, supervisión de presión y del caudal, monitor de filtros para la detección de un alto grado de contaminación del filtro

#### 2.1.2 Campos de aplicación

- Medición de la emisión de polvo de centrales eléctricas después de plantas de desulfuración de gases de combustión
- Medición de polvo después de lavadores de gases húmedos p. ej. de plantas incineradoras de basuras
- Medición del contenido de polvo en el aire de escape húmedo procedente de procesos tecnológicos

## 2.2 Modo de funcionamiento del FWE200DH

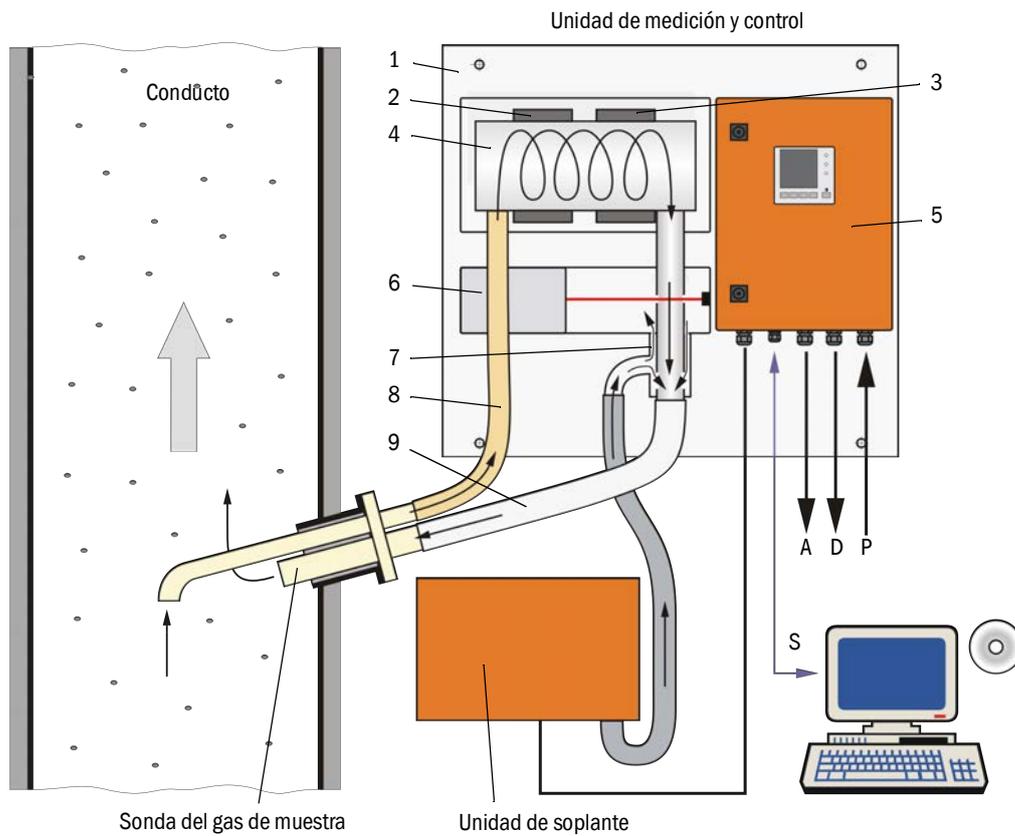
### 2.2.1 Principio de funcionamiento

El FWE200DH funciona como sistema de derivación. Con una sonda de gas de muestra se extrae del conducto de gas un flujo parcial de gas que se sobrecalienta en un termo-ciclón de modo que se evaporen las gotas de agua y los aerosoles, que a continuación se conduce a una célula de medición. En la célula de medición se expone el gas de muestra a un haz láser y la luz dispersa en las partículas contenidas en el flujo de gas es medida por un receptor. La intensidad de luz dispersa medida es la base para determinar la concentración de polvo. A continuación, el gas de muestra se conduce nuevamente a la sonda del gas de muestra para la devolución al conducto.

Un eyector transporta el flujo de gas a través del sistema de medición. Un soplante impulsa el eyector.

Un pequeño flujo parcial del soplante se conduce como flujo de aire de purga a la célula de medición, a fin de garantizar la limpieza de las ventanas ópticas en la célula de medición y para evitar que se condense el gas de muestra en la célula de medición.

Fig. 1: Diseño básico del FWE200DH



- |   |   |   |                                       |
|---|---|---|---------------------------------------|
| 1 | Placa base                                | S | Software operativo SOPAS ET           |
| 2 | Cinta de calefacción 1                    | P | Alimentación eléctrica 115 / 230 V AC |
| 3 | Cinta de calefacción 2                    | A | Señal de salida 0 ... 20 mA           |
| 4 | Termo-ciclón                              | D | Señales de estado                     |
| 5 | Unidad de control                         |   |                                       |
| 6 | Sensor de medición con célula de medición |   |                                       |
| 7 | Eyector                                   |   |                                       |
| 8 | Conducto de muestreo                      |   |                                       |
| 9 | Conducto de retorno                       |   |                                       |

**2.2.2 Comportamiento isocinético**

El comportamiento de medición del FWE200DH, dentro de un amplio rango es independiente de los cambios de la velocidad del gas en el conducto. Por lo tanto no se requiere de una extracción isocinética (velocidad de extracción = velocidad del gas).

El sistema de medición FWE200DH opera de modo estable con un caudal volumétrico entre aprox. 8 y 14m<sup>3</sup>/h en estado normalizado. Como dimensionado se recomienda un caudal volumétrico entre aprox. 12 y 13m<sup>3</sup>/h. Este dimensionado debe ajustarse adaptando la velocidad del soplante durante la puesta en marcha.

Se recomienda seleccionar la tobera de extracción de la sonda del gas de muestra en función de la velocidad media del gas conforme a la tabla siguiente.

Posibles fallos causados por una extracción no isocinética son secundarios y se compensarán con la calibración del sistema de medición (véase “Principio de la medición de luz dispersa”, página 14).

Además, durante la puesta en marcha se ajusta el control del soplante (véase “Unidad de soplante”, página 27) de modo que el caudal se encuentre dentro del rango óptimo. Así se garantiza un funcionamiento seguro incluso a velocidades alternantes del gas.

Si el flujo no ha sido adaptado a las condiciones de la planta podrían presentarse los efectos siguientes:

- Caudal demasiado bajo  
→ en los componentes que transportan el gas pueden depositarse partículas.
- Caudal demasiado alto, la temperatura del gas/ambiente es muy baja, la humedad del gas es muy alta  
→ no se alcanza la temperatura del gas de muestra → los aerosoles/las gotas de agua no se evaporan completamente (la potencia calorífica del termo-ciclón es limitada).

Abertura de extracción de la sonda del gas de muestra	Velocidad del gas en el conducto en m/s
Diámetro nominal	
DN 23	0 ... 8
DN 18	6 ... 15
DN 14	12 ... 25



Si no se conoce v<sub>nominal</sub> a la hora del pedido (p. ej. no hay dato en el cuestionario técnico) se suministra la sonda del gas de muestra con el valor estándar DN 18.

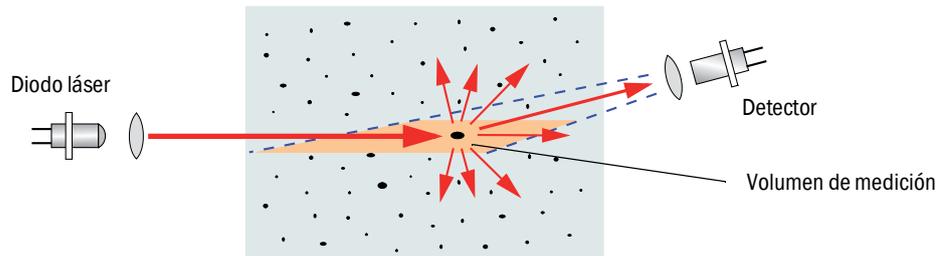
**2.2.3 Principio de la medición de luz dispersa**

El FWE200DH funciona según el principio de la medición de luz dispersa (dispersión hacia adelante). Se utiliza este principio debido a su sensibilidad extrema, principalmente para medir concentraciones de partículas muy pequeñas.

Un diodo láser ilumina las partículas de polvo en el flujo de gas de muestra con luz modulada en el espectro visible (longitud de onda aprox. 650 nm). Un receptor de medición altamente sensible capta la luz dispersa por las partículas, la amplificada eléctricamente y un microprocesador en la electrónica del sensor de medición (“DHSP200”) la procesa. El volumen de medición dentro del conducto de gas es definido por la superposición del haz de transmisión y la abertura de recepción.

Una monitorización continua de la potencia de transmisión permite detectar alteraciones mínimas de brillo del haz de luz emitido, que se consideran durante la averiguación de la señal de medición.

Fig. 2: Principio de medición



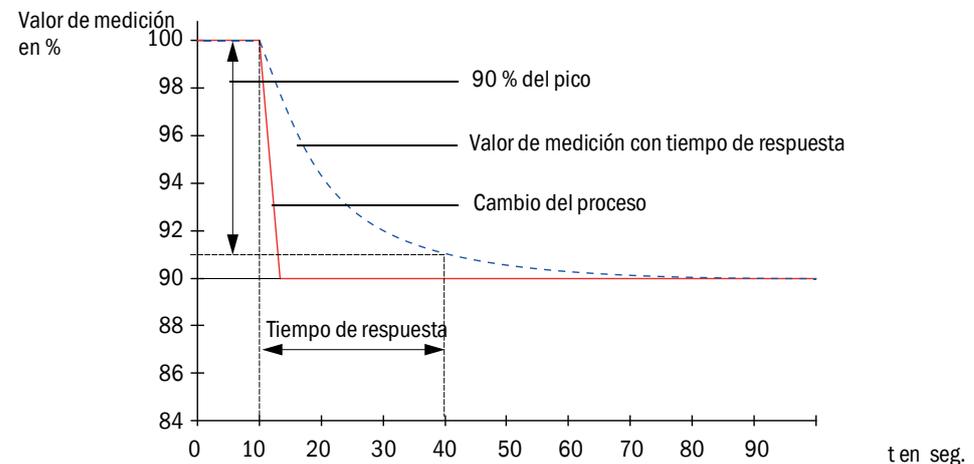
### Determinación de la concentración de polvo

La intensidad de la luz dispersa SI medida es proporcional a la concentración de polvo  $c$ . Puesto que la intensidad de la luz dispersa no sólo depende del número y del tamaño de las partículas, sino también de sus características ópticas, hace falta calibrar el sistema de medición a través de una medición comparativa gravimétrica para obtener una medición exacta de la concentración de polvo. Los coeficientes de calibración así determinados pueden introducirse directamente en el sistema de medición (funciones de calibración disponibles véase "Función de calibración ampliada", página 26, ajuste predefinido en fábrica véase "Ajustes de fábrica", página 53, entrada véase "Calibración para medir la concentración de polvo", página 64).

### 2.2.4 Tiempo de respuesta

El tiempo de respuesta es el intervalo de tiempo para alcanzar el 90 % del pico después de una modificación brusca de la señal de medición. Puede ajustarse libremente un tiempo entre 1 y 600 seg. Al aumentar el tiempo de respuesta, las variaciones breves del valor de medición y fallos serán amortiguados cada vez más, y por eso, la señal de salida siempre será más "tranquila".

Fig. 3: Tiempo de respuesta



### 2.2.5 Control automático de funcionamiento

Para el control automático de funcionamiento del sistema de medición se puede activar un control de funcionamiento en intervalos fijos a partir de un momento inicial a determinar. Esto se realiza a través del programa de operación SOPAS ET (véase "Ajustar el control de funcionamiento", página 57). Posibles desviaciones del comportamiento normal que se presentan y que no son admisibles, serán señalizadas como error. En caso de fallo del dispositivo se puede utilizar un control de funcionamiento activado manualmente para localizar las posibles causas del fallo.

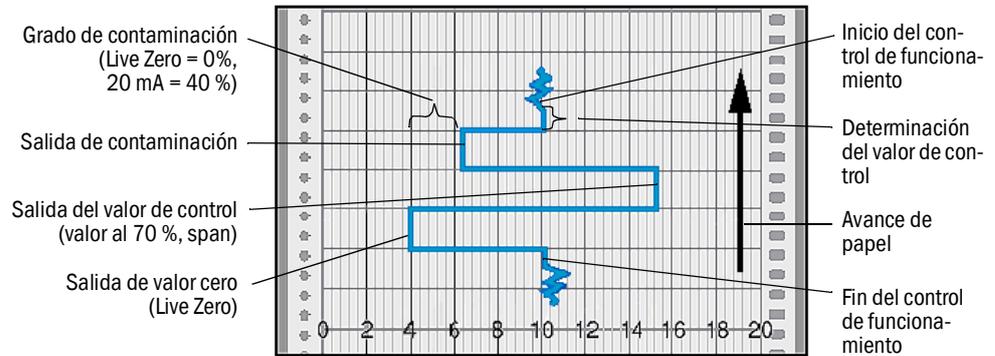


Para más información → Instrucciones para el servicio técnico

El control de funcionamiento consta de:

- aprox. 30 seg. de medición del valor cero, valor de control y contaminación de las superficies límite ópticas
- resp. 90 seg. (valor estándar) de salida de los valores determinados (el intervalo de tiempo se puede configurar, véase “Ajustar el control de funcionamiento”, página 57).

Fig. 4: Edición del control de funcionamiento en cinta gráfica



- Para la salida de los valores de control en la salida analógica, ésta debe estar activada (véase “Ajustar el control de funcionamiento”, página 57).
- Al determinar los valores de control se emite el valor medido por último en la salida analógica.
- Si no se emiten los valores de control en la salida analógica se emite el valor de medición actual después de haber transcurrido la determinación del valor de control.
- Durante un control de funcionamiento está activado el relé 3 (véase “Conectar los cables para las señales digitales, analógicas y de estado”, página 39). Las fases individuales del control de funcionamiento pueden emitirse por separado a través de otras salidas digitales más (véase “Función de calibración ampliada”, página 26).
- Si el sistema de medición se encuentra en el estado “Maintenance” [mantenimiento], no se inicia automáticamente ningún control de funcionamiento.
- En el display LC de la unidad de control está indicado “Function Control” [control de funcionamiento] durante el control de funcionamiento.
- Al modificar el momento de inicio o el intervalo del ciclo, todavía procederá un control de funcionamiento que se encuentra dentro del margen de tiempo entre la configuración de parámetros y el nuevo momento de inicio.
- El intervalo modificado tendrá efecto a partir del siguiente momento de inicio.

### Medición del valor cero

Para el control del punto cero se apaga el diodo de transmisión, de modo que no se reciba ninguna señal. Así se detectan con seguridad posibles variaciones o desviaciones del punto cero en todo el sistema (causadas p. ej. por un defecto electrónico). Si el “valor cero” se encuentra fuera del rango especificado se genera una señal de error.

### Medición del valor de control (verificación de span)

Durante la determinación del valor de control, la intensidad de la luz transmitida varía entre 70 % y 100 %. Se compara la intensidad de luz recibida con el valor predefinido (70 %). En caso de desviaciones superiores al  $\pm 2$  %, el sistema de medición genera una señal de error. El mensaje de error se cancela nuevamente si el control de funcionamiento siguiente transcurre correctamente. Mediante un número elevado de cambios de intensidad que se evaluarán estadísticamente se determina el valor de control con una alta precisión.

### Medición del grado de contaminación

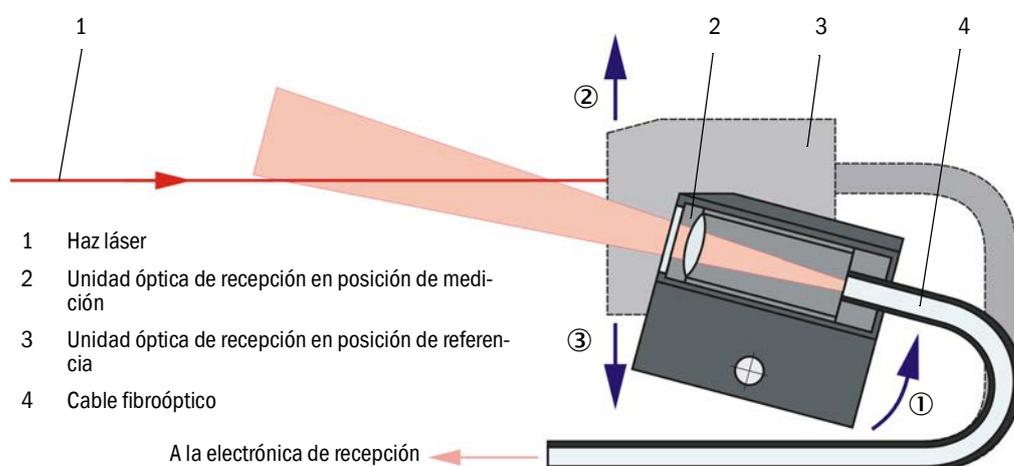
Para la medición del grado de contaminación se mueve la unidad óptica de recepción a través del haz láser midiendo la transmisión. Mientras tanto se mide el trayecto de transmisión total de la fuente de luz a través de la unidad óptica de recepción hasta el sensor óptico que se compara con el valor internamente guardado para una "óptica limpia". Se compensará cada desviación del valor de salida fijado por el fabricante.

El valor de medición así determinado se procesará con el valor determinado de fábrica para obtener un factor de corrección. De esta manera se compensan completamente las contaminaciones que se presentan.

A grados de contaminación  $< 40$  % se emite en la salida analógica un valor proporcional a la contaminación entre Live Zero y 20 mA.

Si los valores son  $> 30$  % se emite un mensaje de advertencia y para valores a partir de 40 % se emite un "Fallo" (en la salida analógica, la corriente de falla correspondientemente ajustada; véase "Ajustes de fábrica", página 53, véase "Configurar las salidas analógicas", página 58).

Fig. 5: Medición del grado de contaminación y del valor de comprobación



### 2.3 Componentes del sistema

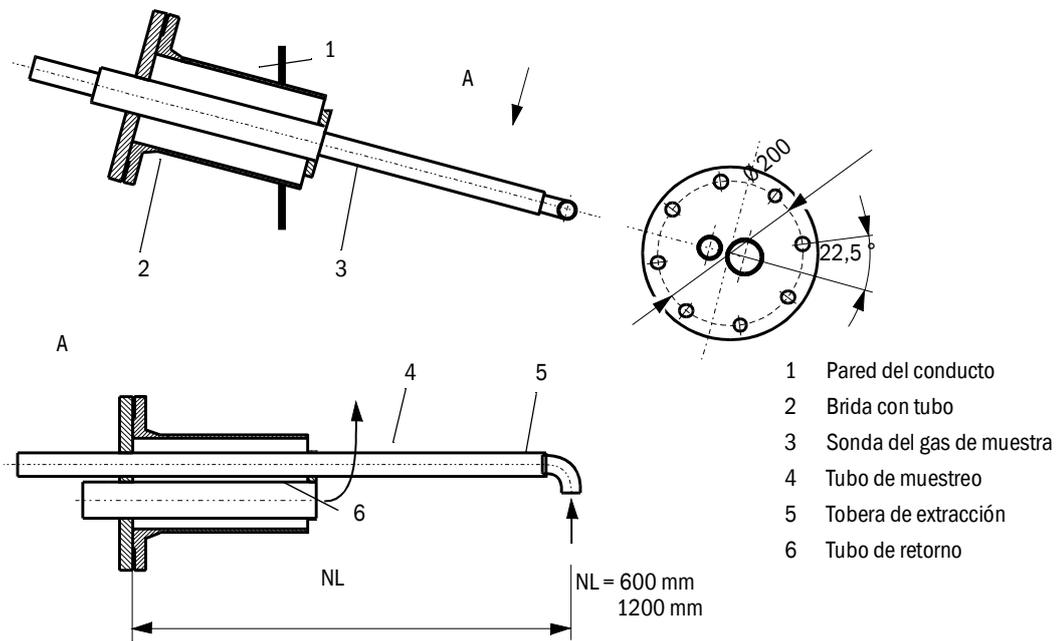
#### 2.3.1 Sonda del gas de muestra

La sonda del gas de muestra sirve tanto para extraer como también para devolver el flujo parcial de gas. Ésta se sujeta en una brida con tubo (véase “Brida con tubo”, página 18) que el cliente monta en el conducto de gas.

Por estándar, las sondas están disponibles en dos longitudes nominales (NL) y en los materiales PVDF (para las temperaturas de gas < 120 °C) y Hastelloy.

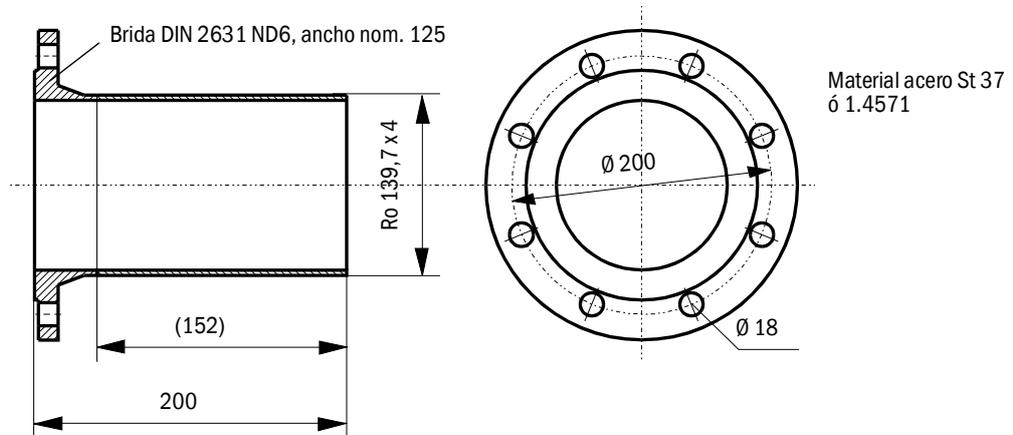
Para adaptar el caudal (véase “Comportamiento isocinético”, página 14) se adjuntan al suministro unas toberas de extracción intercambiables que tienen los diámetros nominales DN 14, DN 18 y DN 23.

Fig. 6: Sonda del gas de muestra



#### 2.3.2 Brida con tubo

Fig. 7: Brida con tubo



Sobre demanda, la brida con tubo también está disponible en otras dimensiones y con otros materiales.

### 2.3.3 Manguera de muestreo y devolución

La sonda del gas de muestra y la unidad de medición y control están conectadas con mangueras flexibles de ancho nominal 32 para el muestreo de gas y de ancho nominal 50 para la devolución del gas.

La longitud estándar es de aprox. 1,2 m.

En la mayoría de los casos no hace falta un calentamiento (opción). Para un uso al aire libre a temperaturas ambiente muy bajas y mangueras más largas se recomienda una manguera de muestreo con aislamiento térmico.

Un aislamiento térmico de ese tipo (manguera de espuma de silicona) puede montarse posteriormente en el lugar de instalación.

Recomendación:

Temperatura ambiente	Manguera de muestreo
< -20 °C	con calentamiento activo
-20 .. +20 °C	con aislamiento térmico

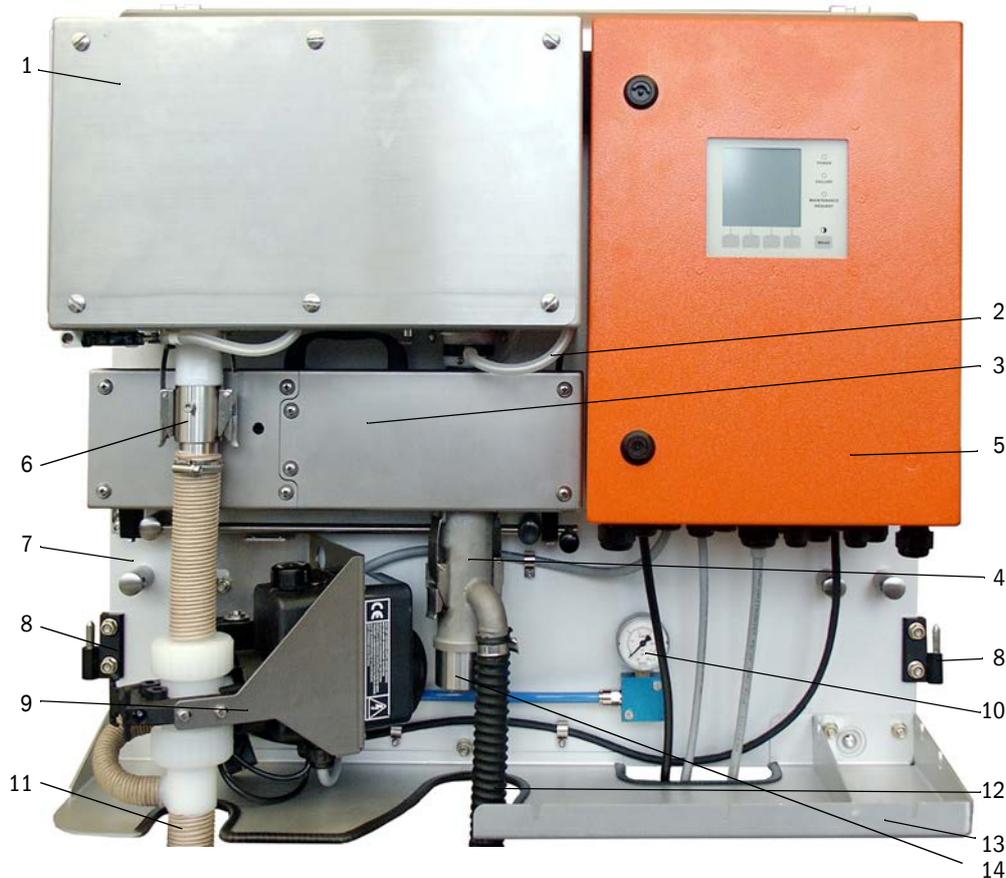
Unas mangueras más largas requieren de más mantenimiento (eliminar los depósitos / la sedimentación), exigen un enfriamiento más elevado del flujo parcial de gas extraído y tienen como consecuencia una pérdida de presión. Por lo tanto solo pueden utilizarse unas mangueras más largas en casos excepcionales después de haber verificado las condiciones de uso.

### 2.3.4 Unidad de medición y control

La unidad de medición y control está compuesta por los componentes montados en una placa base (7):

- termo-ciclón (1) para el sobrecalentamiento del gas de muestra con sensor de temperatura (2) para la regulación de la temperatura del gas de muestra,
- sensor de medición (3) con electrónica de transmisión y recepción y célula de medición para transportar el flujo parcial de gas por el volumen de medición óptico del haz transmisor,
- eyector (4) para alimentar el flujo parcial de gas aspirado,
- unidad de control (5).

Fig. 8: Unidad de medición y control (sin cubierta de protección contra la intemperie, con la opción: purgado inverso y cubierta inferior)



- |  |   |
|--|---|
| <p>6 Adaptador para la manguera de muestreo (estándar)/ para conectar la opción: dispositivo de purgado inverso</p> <p>8 Charnela para la cubierta de protección contra la intemperie</p> <p>9 Opción: dispositivo de purgado inverso</p> <p>10 Manómetro - indicador del aire comprimido (solo si hay la opción "dispositivo de purgado inverso")</p> | <p>11 Manguera de muestreo</p> <p>12 Manguera del eyector al soplante</p> <p>13 Depósito. Cubierta inferior opcional.</p> <p>14 Conexión de la manguera de devolución</p> |
|--|---|

El caudal del gas de muestra se vigila con un sensor de presión diferencial entre la salida del termo-ciclón y la entrada de la célula de medición.

Los parámetros de la planta y del dispositivo pueden ajustarse para cada aplicación utilizando el programa SOPAS ET (véase "Configurar los parámetros estándar", página 53). Dependiendo de la función hay tres módulos software independientes ("FWE200DH" para las funciones del sistema, "DH SP200" para las función de medición y "MCU" para las funciones de entrada y salida). Los parámetros configurados también siguen almacenados fiablemente en caso de corte de corriente.

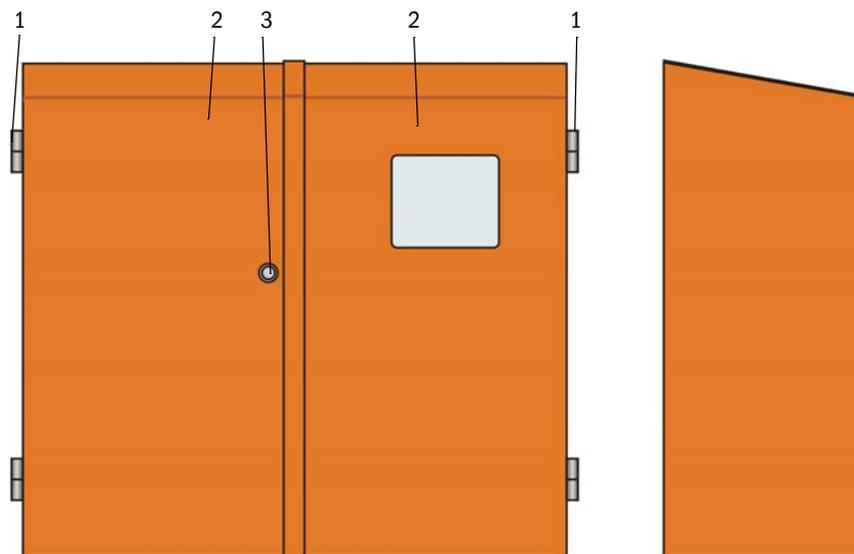
En el estado de operación se cubre la unidad de medición y control con una cubierta partida que sirve al mismo tiempo de protección contra la intemperie si está instalada al aire libre. Las dos partes (2) están enganchadas en las charnelas (1) de la placa base, podrán abrirse lateralmente y cerrarse con una cerradura (3).

**Cubierta de protección contra la intemperie para el FWE200DH**

En el estado de operación se cubre la unidad de medición y control con una cubierta partida que sirve también de protección contra la intemperie si está instalada al aire libre.

En caso de operación dentro de edificios no hace falta utilizar la cubierta.

Fig. 9: Cubierta de protección contra la intemperie para el FWE200DH



**Código de tipo**

Un código de tipo identifica la versión correspondiente de la unidad de medición y control:

Parámetro	Versión	Código de tipo			
		FWE200DH-	X	X	X
Opción: dispositivo de purgado inverso	Sin		N		
	Con		B		
Opción: manguera de muestreo calentada	Sin			N	
	Con			H	
Opción: módulo de interfaz	Modbus TCP				J
	Ethernet tipo 1				E
	Profibus DP				P

### 2.3.4.1 Termo-ciclón

El termo-ciclón consta de una carcasa con aislamiento, una cámara de vórtice con tubuladuras de admisión y salida y 2 cintas de calefacción para el sobrecalentamiento del flujo parcial de gas. La tubuladura de admisión está dispuesta tangencialmente para producir un flujo turbulento en la cámara de vórtice. Una tobera de PTFE en la tubuladura de admisión acelera el caudal. Si se abre la cubierta, la cámara de vórtice es accesible sin problemas para inspecciones y posibles limpiezas.

Unos sensores de temperatura instalados en las cintas de calefacción miden las temperaturas y el control por microprocesador en la unidad de control monitoriza las temperaturas.

Los fusibles de temperatura adicionalmente integrados desconectan las cintas de calefacción a temperaturas superiores a aprox. 425 °C. De esta forma se previenen fiablemente los daños en el termo-ciclón causados por sobrecalentamiento incluso si fallaría la electrónica.

En la salida del termo-ciclón está dispuesto un sensor de temperatura que tiene la función de codificador para regular la temperatura del gas de muestra.

### 2.3.4.2 Sensor de medición

El sensor de medición consta de dos módulos alojados en una carcasa de acero inoxidable:

- la unidad electrónica (1) con los componentes ópticos y electrónicos para emitir y recibir el haz láser (2) así como para el procesamiento y la evaluación de señales,
- la célula de medición (3) con unidad óptica de recepción (4), trampa de luz (5) y tobera para el transporte del flujo del gas de muestra.

La unidad electrónica está conectada con un cable de conexión para la transmisión de señales y para la alimentación eléctrica (24 V DC) con la unidad de control.

Fig. 10: Sensor de medición abierto

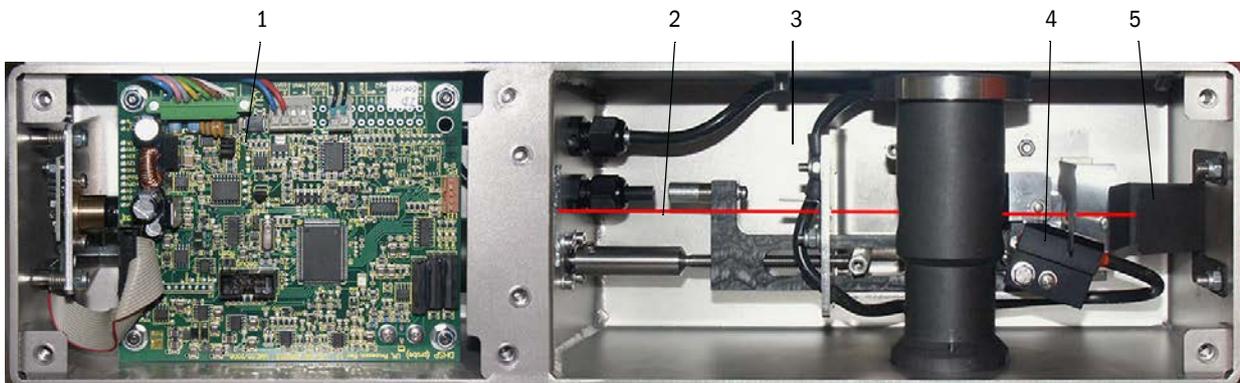
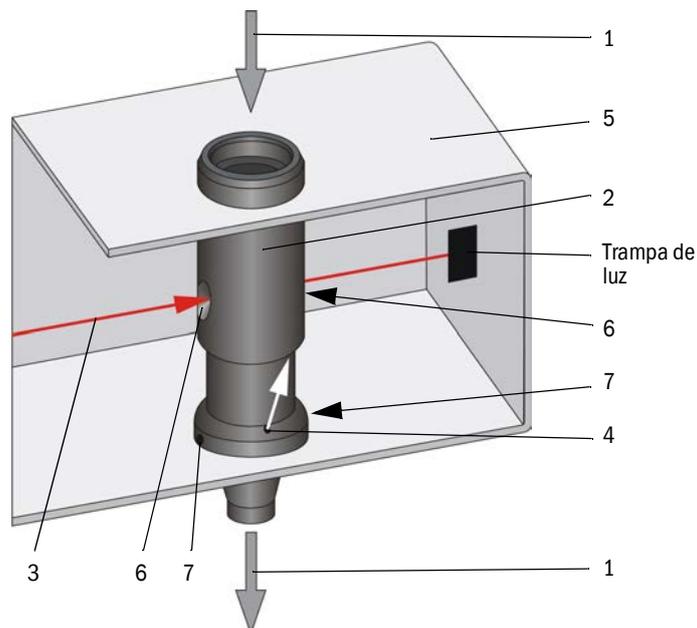


Fig. 11: Alimentación del gas de muestra y del aire de purga

Desde el termo-ciclón (→ Página 20, fig. 8)



al tubo de mezcla en el eyector (→ Página 20, fig. 8)

El gas de muestra (1) procedente del termo-ciclón fluye por el tubo de medición (2) verticalmente pasando por el haz láser (3). El volumen de medición activo se encuentra dentro del tubo de medición de modo que todas las partículas contenidas en el gas de muestra seco puedan ser detectadas por el haz láser. Por lo tanto, la señal de luz dispersa medida por el receptor es representativa para el contenido de polvo en el flujo parcial de gas.

A través de una pequeña abertura (4) en el tubo de medición se sopla aire limpio a la célula de medición (5) que se transporta otra vez por las aberturas de medición (6) al gas de muestra. Dado que el volumen de aire de purga es muy bajo en relación al flujo del gas de muestra, no tiene lugar una mezcla en el volumen de medición de modo que el aire de purga no tiene influencia en el comportamiento de medición.

El condensado que pueda ocurrir debido a los efectos de condensación puede evacuarse por los 2 orificios (7) en la tobera al flujo del gas de muestra (es arrastrado por la presión negativa).

2.3.4.3 Unidad de control

La unidad de control tiene las siguientes funciones:

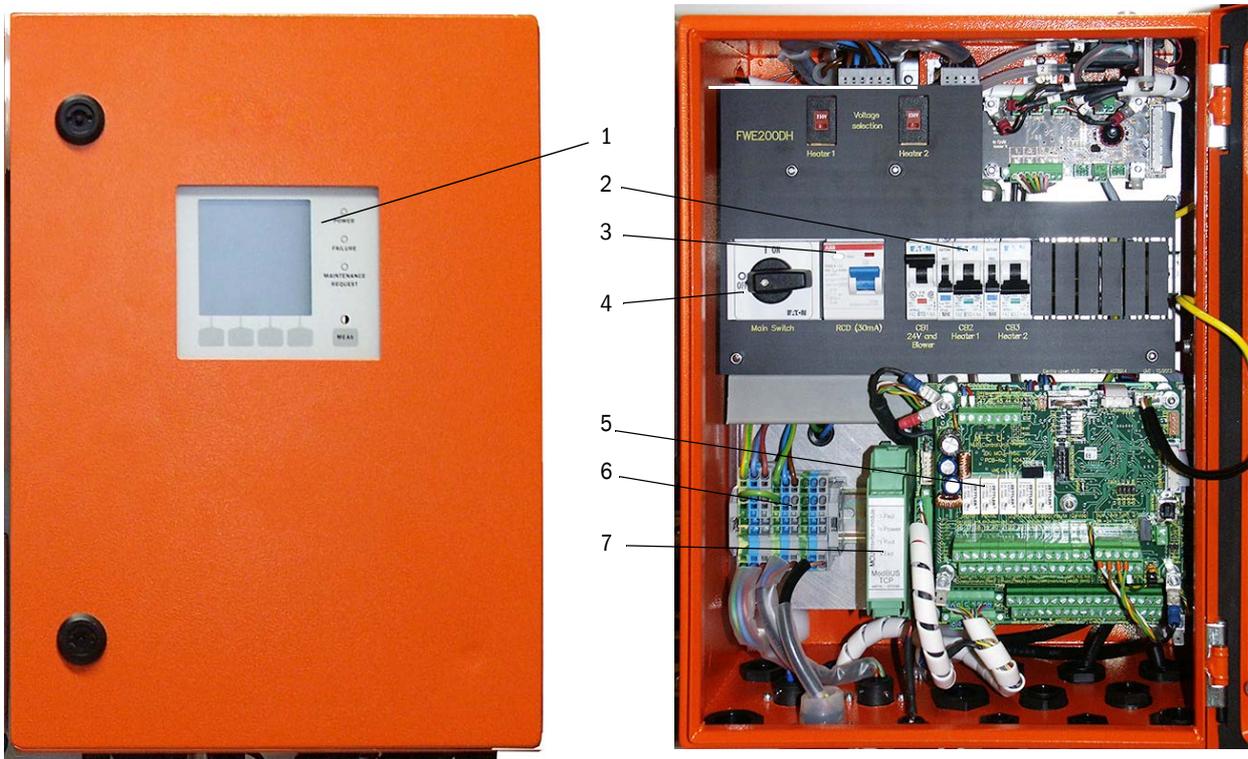
- Arranque y parada del FWE200DH
- Regulación y monitorización de temperatura para la calefacción de termo-ciclón
- Control del caudal de gas de muestra
- Monitorización y control del transporte de gas (activar/desactivar la unidad de soplante)
- Captación y evaluación de todas las señales de estado
- Control de la transferencia y del procesamiento de datos del sensor de medición y el control del sistema conectado a través de la interfaz RS485
- Salida de señales a través de la salida analógica (valor de medición) y las salidas de relé (estado del dispositivo)
- Entrada de señales a través de las entradas analógicas y digitales
- Alimentación eléctrica del sensor de medición conectado mediante equipo de alimentación de 24 V con entrada de largo alcance
- Comunicación con sistemas centrales de orden superior a través de módulos opcionales

Además de la electrónica de control, la unidad de control también incluye los elementos de conexión para el termo-ciclón, el sensor de medición y la unidad de soplante así como para las señales analógicas y de estado.

Los valores de medición y los mensajes de estado se muestran en un display LC, que también permite la configuración de las funciones básicas.

La unidad de control se encuentra dentro de una caja de chapa de acero.

Fig. 12: Unidad de control



- |   |                                   |   |   |
|---|-----------------------------------|---|---|
| 1 | Módulo de visualización           | 5 | Placas de procesador para el control del sistema ("FWE200DH") y la adquisición/el procesamiento de datos y la entrada/salida de señales ("MCU") |
| 2 | Fusibles                          | 6 | Bloque de bornes para la alimentación eléctrica   |
| 3 | Interruptor de corriente residual | 7 | Módulo de interfaz  |
| 4 | Interruptor principal             |   |   |

**Interfaces estándar**

- Salidas analógicas  
3 salidas 0/2/4...22 mA (aisladas eléctricamente, activas, resolución mín. 12 bits) para la salida de la intensidad de la luz dispersa (equivalente a la concentración de polvo no calibrada), concentración de polvo calibrada y concentración de polvo normalizada
- Entradas analógicas  
6 entradas 0...20 mA (sin aislamiento eléctrico, resolución mín. 12 bits) para la conexión de los sensores externos que sirven para medir la temperatura, la presión y la humedad del gas y el contenido de O<sub>2</sub> para el cálculo de los valores de concentración de polvo normalizada
- Salidas de relé  
9 contactos inversores 48 V, 1 A para la salida de las señales de estado servicio/fallo, de mantenimiento, de control de funcionamiento, de petición de mantenimiento, de valor límite
- Entradas digitales  
8 entradas para la conexión de contactos sin potencial que sirven para el inicio del control de funcionamiento, el establecimiento del estado de mantenimiento, la monitorización del aire de purga, la activación del purgado inverso (si hay véase “Dispositivo de purgado inverso”, página 27) y la activación de la función de calibración siguiente (opción, véase “Unidad remota”, página 28)
- Comunicación
  - USB 1.1 y RS232 (en bornes) para la interrogación de valores de medición, configuración de parámetros y actualización del software
  - Módulo interfaz Modbus TCP para la comunicación con el sistema de control de orden superior

**Display LC**

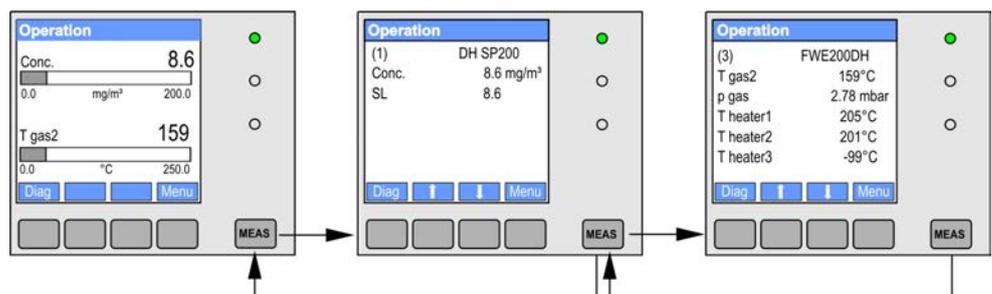
Funciones:

- Visualización de valores de medición e información de estado

Tipo		Indicación de
LED	Power (verde)	Hay alimentación eléctrica
	Failure (rojo)	Fallo de funcionamiento
	Maintenance request (amarillo)	Petición de mantenimiento
Display LC	Visualización gráfica (pantalla principal)	2 valores de medición en forma de barras (p. ej. concentración de polvo o intensidad de la luz dispersa y temperatura del gas de muestra o presión diferencial), selección de acuerdo con “Modificar los ajustes de visualización con SOPAS ET”, página 86
	Indicación de texto	8 valores de diagnóstico (véase “Estructura de menús del display LC”, página 83)

Fig. 13

Display LC con visualización gráfica (a la izquierda) e indicación de texto (en el centro y a la derecha) (ejemplo)



- Teclas de mando para la configuración básica

Tecla	Función
Meas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambia entre texto y gráfico y al revés,</li> <li>• Visualización del ajuste de contraste (después de 2,5 seg.)</li> </ul>
Flechas	Selección de la página de valores de medición siguiente/anterior
Diag	Visualización de mensajes de alarma o fallo
Menú	Visualización del menú principal y acceso a submenús

Una vez encendido el sistema de medición se muestra durante el período de calentamiento la fase de inicio del FWE200DH en el display LC (véase “Poner en marcha el FWE200DH”, página 48).

#### 2.3.4.4 Función de calibración ampliada

Por estándar están implementadas en el FWE200DH las funciones de regresión siguientes para calibrar la medición de la concentración del polvo (véase “Principio de la medición de luz dispersa”, página 14, véase “Calibración para medir la concentración de polvo”, página 64):

- Polinomial:  $c = cc2 \cdot SI^2 + cc1 \cdot SI + cc0$
- Exponencial:  $c = cc2 \cdot e^{(cc1 \cdot SI)} + cc0$
- Logarítmico:  $c = cc2 \cdot \ln(cc1 \cdot SI) + cc0$
- Power:  $c = cc2 \cdot SI^{cc1} + cc0$

De éstos podrán utilizarse dos independientemente uno del otro (selección y configuración véase “Calibración para medir la concentración de polvo”, página 64).

Con la entrada digital DI5 puede conmutarse entre las dos funciones de calibración seleccionadas. Además podrán emitirse los valores individuales durante el control de funcionamiento (véase “Control automático de funcionamiento”, página 15).

Entrada digital	Función
DI5	Conmutación entre la función de calibración 1 y la función de calibración 2
DI6	Emisión del valor de contaminación determinado por último en la salida analógica
DI7	Emisión del valor de control determinado por último en la salida analógica
DI8	Emisión del valor cero determinado por último en la salida analógica

Salida de relé	Función
6	Señal de estado para la emisión del último valor de contaminación
7	Señal de estado para la emisión del último valor de control
8	Señal de estado para la emisión del último valor cero
9	Sin utilizar

#### Módulos interfaz opcionales

El módulo Modbus TCP instalado por estándar puede sustituirse por un módulo de interfaz para Profibus DP V0 o Ethernet (tipo 1) (véase “Accesorios para la verificación de dispositivos”, página 113).

El módulo se fija en un carril DIN y se conecta a través de un cable perteneciente a la placa de procesador “MCU”.



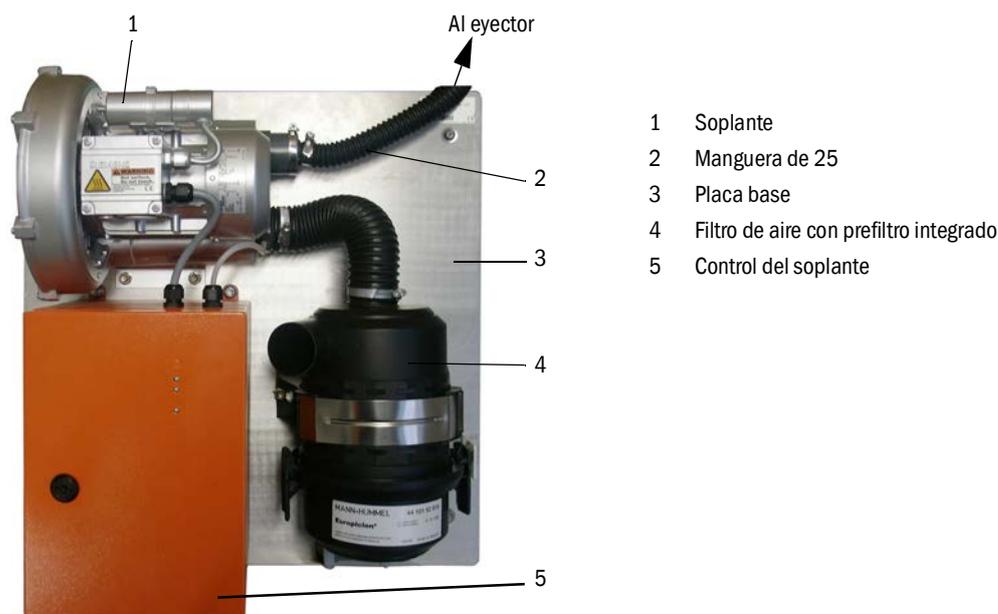
Profibus DP-V0 para la transmisión a través de RS485 según DIN 19245 parte 3 así como IEC 61158.

### 2.3.5 Unidad de soplante

La unidad de soplante sirve para transportar el gas de muestra a la unidad de medición y control a través del eyector. Para conectar el aire al eyector se utiliza una manguera flexible de 25. Al mismo tiempo se suministra un flujo parcial desde el eyector a la célula de medición para mantener limpios los componentes ópticos.

El control del soplante con un convertidor de frecuencia controla las revoluciones del motor y por lo tanto la potencia del soplante para obtener un caudal del gas de muestra óptimo dentro del rango nominal especificado.

Fig. 14: Unidad de soplante



Para un uso al aire libre está disponible una cubierta de protección contra la intemperie (véase “Cubierta de protección contra la intemperie para la unidad de soplante”, página 113).

### 2.3.6 Opciones

#### 2.3.6.1 Dispositivo de purgado inverso

Subconjunto (véase “Unidad de medición y control (sin cubierta de protección contra la intemperie, con la opción: purgado inverso y cubierta inferior)”, página 20) para el purgado inverso del conducto de muestreo (manguera y sonda del gas de muestra), consta de:

- Electroválvula para conectar el aire de instrumentación,
- Grifo esférico en el conducto de muestreo para cerrar el termo-ciclón durante el proceso de purga.

El purgado inverso se activa automáticamente durante el control de funcionamiento. Además podrá activarse manualmente un proceso de purga cerrando la entrada digital DI4 con un interruptor externo.

Durante el proceso de purga, el sistema de medición se encuentra en el estado “Maintenance” [mantenimiento]. El proceso de purga se muestra en el display LC.

En caso de un equipamiento posterior se habilita esta opción con un código (incluido en el volumen de suministro).



Sobre demanda también está disponible la opción: purgado inverso para la conexión de agua como medio de purga.

2.3.6.2 *Manguera de muestreo calentada*

En casos de aplicación especiales (p. ej. temperatura del gas muy baja y alta humedad del gas, temperaturas ambiente muy bajas, limitación de las temperaturas de calentamiento) puede ser conveniente calentar también el conducto de muestreo (véase “Manguera de muestreo y devolución”, página 19). Entonces se puede sustituir la manguera de muestreo normalmente utilizada por una manguera que lleva calefacción integrada. La unidad de medición y control debe estar especialmente adaptada (código de tipo véase “Unidad de medición y control”, página 19).

También se puede montar posteriormente la manguera de espuma de silicona para el aislamiento térmico en el conducto de muestreo existente.

En esta opción, la temperatura del gas en la entrada del termo-ciclón se vigila con un sensor de temperatura adicional (pos. 3, véase “Unidad de medición y control (sin cubierta de protección contra la intemperie, con la opción: purgado inverso y cubierta inferior)”, página 20).

2.3.6.3 *Unidad remota*

Módulo con display LC para la visualización de los valores de medición y de estado, consulta de datos y configuración. La conexión a la interfaz del sistema (RS485) en la unidad de control se realiza a través de un cable a instalar por el cliente.

Dependiendo de la distancia a la unidad de medición y control se requieren las secciones transversales de conductores siguientes:

Longitud máx. del cable en m	Sección transversal del conductor en mm <sup>2</sup>
120	0,14
250	0,25
500	0,5
1000	1,0

Como opción está disponible la unidad remota con equipo de alimentación integrado para la alimentación de tensión separada (se recomienda para distancias mayores a la unidad de medición y control).

Fig. 15: *Unidad remota*



#### 2.3.6.4 *Cubierta inferior*

Este subconjunto sirve de protección adicional del sistema de medición a bajas temperaturas ambiente. La cubierta se monta en la placa base de la unidad de medición y control que cierra abajo la cubierta de protección contra la intemperie.

*Fig. 16: Cubierta inferior*



#### 2.3.6.5 *Medio de verificación para la prueba de linealidad*

Se puede verificar la función correcta de medición mediante una prueba de linealidad (véanse las instrucciones para el servicio técnico). Para ello se interponen cristales de filtro que tienen valores de transmisión definidos en la trayectoria del haz y se comparan los valores con los medidos por el sistema de medición. En caso de coincidencia dentro de la tolerancia admisible, el sistema de medición opera correctamente. Los cristales de filtro requeridos para la verificación con soporte están a disposición como también el maletín perteneciente.

## 2.4 SOPAS ET (programa de PC)

SOPAS ET es un software de SICK para un manejo y una configuración sencillos del FWE200DH.

SOPAS ET opera en un laptop/ordenador, que se conecta al FWE200DH a través de una línea USB o una interfaz Ethernet (opción).

Contiene menús que facilitan considerablemente la introducción de ajustes. Además, pueden aprovecharse de otras funciones más (p.ej. almacenamiento de datos, gráficos).

SOPAS ET va incluido en el suministro en el CD del producto.

### 3 Montaje e instalación

#### 3.1 Planificación

La tabla siguiente proporciona una visión general sobre los trabajos de planificación necesarios, condición preliminar para un montaje sin problemas y más tarde, el funcionamiento del dispositivo. Se puede utilizar esta tabla como lista de chequeo, haciendo una marca de verificación detrás de cada paso realizado.

Tarea	Requerimientos	Trabajo a realizar	<input checked="" type="checkbox"/>	
Determinar el lugar de medición y los lugares de montaje para los componentes del sistema	Rutas de entrada y salida conforme a DIN EN 13284-1 (entrada mín. 5 x el diámetro hidráulico $d_h$ , salida mín. 3 x $d_h$ ; distancia a la abertura de chimenea mín. 5x $d_h$ )	En caso de conductos redondos y cuadrados: $d_h$ = diámetro del conducto  En caso de conductos rectangulares: $d_h$ = 4x sección transversal por circunferencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En plantas nuevas, atégase a los requisitos,</li> <li>- en plantas existentes, seleccione el mejor lugar posible;</li> <li>- en caso de rutas de entrada/salida demasiado cortas: ruta de entrada &gt; ruta de salida</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Distribución homogénea del caudal</li> <li>- Distribución representativa de polvo</li> </ul>	En las rutas de entrada y salida no deberían encontrarse curvaturas, cambios en la sección transversal, conductos de admisión y escape, tapas, elementos incorporados	Si no están garantizadas estas condiciones preliminares, determine el perfil del caudal según DIN EN 13284-1 y elija el mejor lugar posible	<input type="checkbox"/>
	Posición de montaje de la sonda del gas de muestra	Ángulo de montaje a la horizontal 15 °; si los conductos tienen curso horizontal o inclinado también es posible un montaje vertical desde arriba	Elija el mejor lugar posible	<input type="checkbox"/>
	Accesibilidad, prevención de accidentes	Los componentes del dispositivo deben ser accesibles de una forma fácil y segura	En caso necesario, planifique plataformas	<input type="checkbox"/>
	Instalación libre de vibraciones	Aceleraciones < 1 g	Tome las medidas apropiadas para impedir/reducir las vibraciones	<input type="checkbox"/>
	Condiciones ambientales	Valores límite según Datos técnicos (véase "Datos técnicos", página 106)	En caso necesario, instale los componentes del sistema en un envolvente	<input type="checkbox"/>
	Aire de aspiración para la unidad de soplante	Lo menos polvo posible, exento de aceite, humedad, gases corrosivos	Elija el mejor lugar posible para la aspiración Determine la longitud necesaria de la manguera del aire de purga	<input type="checkbox"/>
Seleccionar los componentes del dispositivo	Diámetro interior del conducto, aislamiento, espesor de pared	Longitud nominal y material de la sonda del gas de muestra	Seleccione el componente apropiado como descrito en véase "Datos técnicos", página 106	<input type="checkbox"/>
	Temperatura del gas			
	Tensión de alimentación, presión interna del conducto	Tipo de unidad de medición y control y unidad de soplante		
Planificar las aberturas de calibración	Accesibilidad	sencilla y segura	En caso necesario, planifique unas plataformas	<input type="checkbox"/>
	Distancias al nivel de medición	No hay influencia recíproca de la sonda de calibración y el FWE200DH	Planifique una distancia suficiente entre el nivel de medición y el nivel de calibración (aprox. 500 mm).	<input type="checkbox"/>
Planificar la alimentación eléctrica	Tensión de servicio, consumo de potencia	Como indicado en los Datos técnicos (véase "Datos técnicos", página 106)	Planifique secciones de cables lo suficientemente grandes y fusibles	<input type="checkbox"/>



#### NOTA:

- ▶ Al dimensionar los soportes y la rigidez de los lugares de montaje para la unidad de medición y control y la unidad de soplante, considere los pesos de estos componentes.

## 3.2 Montaje

El cliente realiza todos los trabajos de montaje. Estos son:

- ▶ montar la brida con tubo,
- ▶ montar la unidad de medición y control,
- ▶ montar la unidad de soplante.



### ADVERTENCIA:

- ▶ Al realizar los trabajos de montaje e instalación, tenga en cuenta las normas de seguridad correspondientes y las instrucciones de seguridad contenidas en el capítulo 1.
- ▶ Realice los trabajos de montaje e instalación en maquinaria potencialmente peligrosa (gases calientes o corrosivos, alta presión interna en el conducto) únicamente estando desactivada la planta.
- ▶ Tome las medidas de protección oportunas contra posibles peligros locales o eminentes de la planta.

### Equipos de manejo

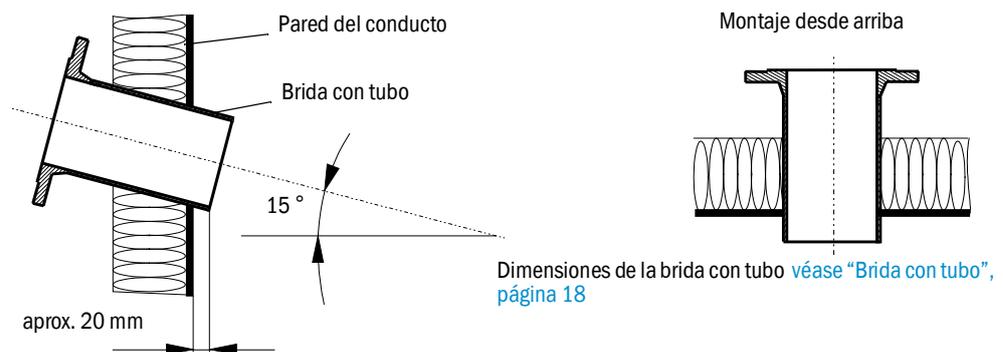
- Grasa de silicona (para juntas tóricas, para p. ej. tobera de admisión, tubo de mezcla del eyector y piezas de teflón en la célula de medición y tobera intermedia que se encuentra por encima)

### 3.2.1 Montar la brida con tubo

El montaje debe realizarse de modo que el condensado no pueda refluir al conducto (véase “Montaje de la brida con tubo”, página 32). Mientras tanto debe observarse la alineación de la sonda del gas de muestra como indicado en véase “Dirección de montaje de la sonda del gas de muestra”, página 33.

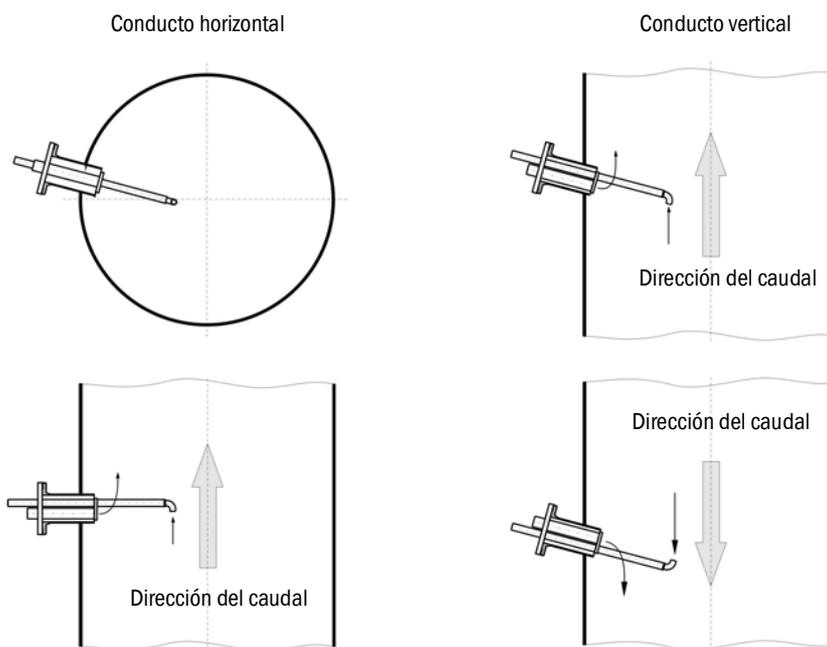
Si los conductos tienen curso horizontal o inclinado también es posible un montaje vertical desde arriba.

Fig. 17: Montaje de la brida con tubo



Si no se deben o pueden utilizar las bridas con tubo (véase “Brida con tubo”, página 109) incluidas en el volumen de suministro (p. ej. en conductos GRP), el cliente las deberá fabricar considerando las dimensiones de la sonda (véase “Sonda del gas de muestra”, página 109 y véase “Brida con tubo”, página 109).

Fig. 18: Dirección de montaje de la sonda del gas de muestra

**Trabajos a realizar**

- ▶ Medir el lugar de instalación y marcar el lugar de montaje.
- ▶ Retirar el aislamiento (si hay).
- ▶ Cortar una abertura adecuada en la pared del conducto conforme a la posición de montaje; en las chimeneas de ladrillos y hormigón, perforar un orificio suficientemente grande (diámetro del tubo abridado (véase "Brida con tubo", página 18))

**NOTA:**

- ▶ Preste atención para que las partes cortadas no se caigan en el conducto.

- ▶ Insertar la brida con tubo en la abertura y soldarla (conductos de acero).



- Al tratarse de conductos de ladrillos u hormigón, en caso necesario suelde la brida con tubo en una placa de sujeción y monte ésta en el conducto.
- Si los conductos tienen pared delgada, suelde adicionalmente unas chapas de nudo.

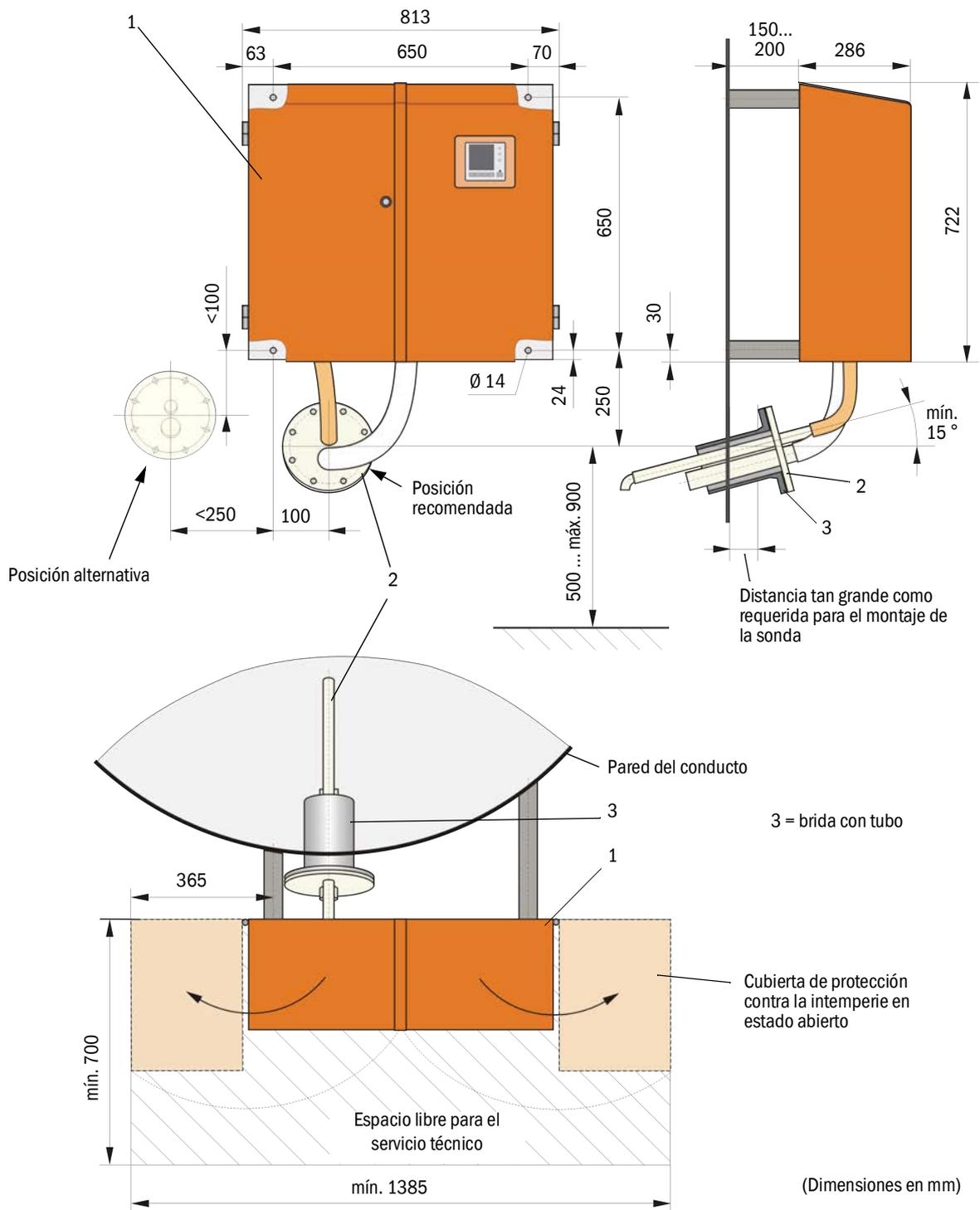
- ▶ Cubrir la abertura de la brida después del montaje para evitar que se escape gas.

**3.2.2 Montar la unidad de medición y control**

Al determinar el lugar de montaje, considerar lo siguiente:

- Para el montaje de la unidad de medición y control (1) se requiere una superficie vertical y plana en un lugar bien accesible y protegido que tiene las dimensiones como indicado en Fig. "Dimensiones de montaje".
- Atenerse a las distancias a la sonda del gas de muestra (2).
- Si posible, el lugar de montaje debe ser exento de vibraciones.
- Las temperaturas ambiente deben encontrarse dentro del rango admisible (véase "Datos técnicos", página 106) y debe considerarse un posible calor radiante.
- Para el transporte y el montaje de la unidad de medición y control se requieren equipos de elevación apropiados y un espacio libre suficiente (dimensiones véase "Datos técnicos", página 106).

Fig. 19: Dimensiones de montaje



**Trabajos a realizar**

- ▶ Prepare e instale los puntos de fijación según véase “Dimensiones de montaje”, página 34.
- ▶ Monte la unidad de medición y control.



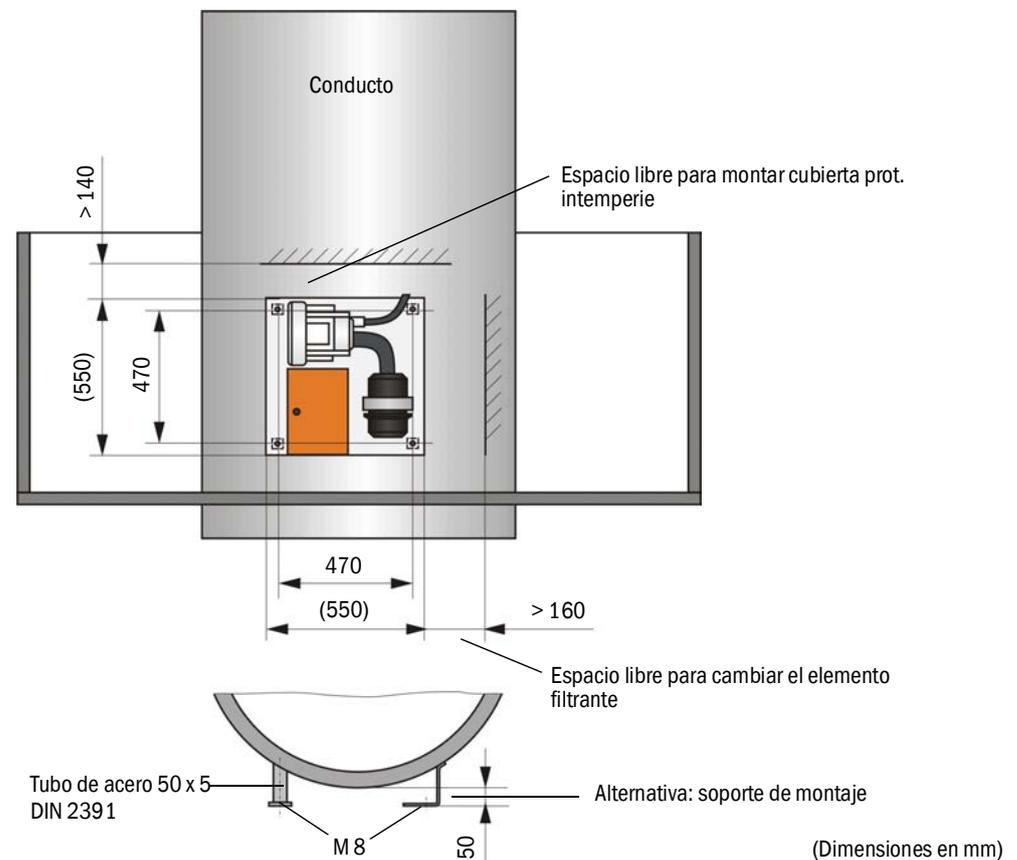
La unidad de medición y control también puede montarse en un bastidor disponible como opción (véase “Bastidor”, página 112).

### 3.2.3 Montar la unidad de soplante

Al determinar el lugar de montaje, considerar lo siguiente:

- Hace falta una superficie vertical y plana en un lugar bien accesible y protegido así como aire limpio.
- La distancia a la unidad de medición y control debe ser de 10 m como máximo.
- La temperatura de aspiración debe encontrarse dentro del rango admisible (véase “Datos técnicos”, página 106). En los casos desfavorables, colocar una manguera de aspiración o un tubo hacia un lugar donde haya mejores condiciones.
- En caso de instalación al aire libre debe haber espacio libre suficiente para cambiar el elemento filtrante y para colocar y retirar la cubierta de protección contra la intemperie (véase “Disposición y dimensiones de montaje de la unidad de soplante (dimensiones en mm)”, página 35).
- Para el transporte y el montaje de la unidad de soplante se requieren equipos de elevación apropiados y espacio libre suficiente (dimensiones véase “Datos técnicos”, página 106).

Fig. 20: Disposición y dimensiones de montaje de la unidad de soplante (dimensiones en mm)



#### Trabajos de montaje

- ▶ Confeccione el soporte (véase “Disposición y dimensiones de montaje de la unidad de soplante (dimensiones en mm)”, página 35).
- ▶ Sujete la unidad de soplante con 4 tornillos M8.
- ▶ Compruebe, si hay un elemento de filtración en la caja de filtro en caso necesario, utilice un elemento de filtración



La unidad de soplante también puede montarse en un bastidor disponible como opción (véase “Bastidor”, página 112).

**Cubierta de protección contra la intemperie para la unidad de soplante**

La cubierta de protección contra la intemperie (véase “Cubierta de protección contra la intemperie para la unidad de soplante”, página 113) consta de cubierta y kit de cierre.

Montaje:

- ▶ Monte las piezas de cierre del kit en la placa base
- ▶ Coloque la cubierta de protección contra la intemperie desde arriba.
- ▶ Introduzca los pasadores de sujeción lateralmente en las piezas antagonistas, gire y déjelos engatillar.

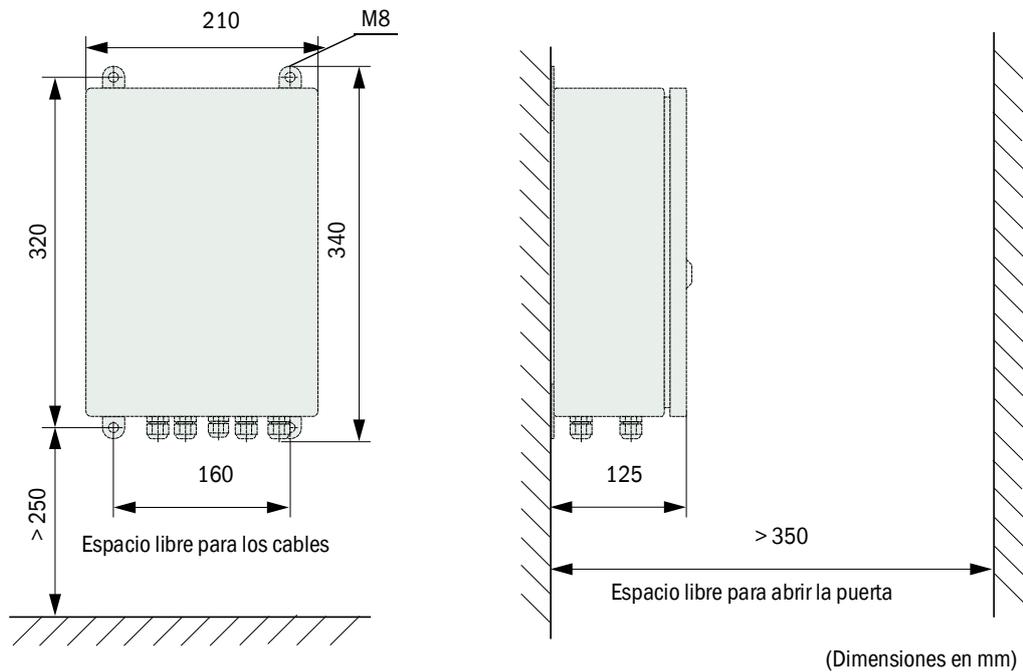
**3.2.4 Montar la opción: unidad remota**

La unidad remota debe montarse en un lugar bien accesible y protegido (véase “Dimensiones de montaje de la unidad remota”, página 36). Tener en cuenta lo siguiente:

- Observar el rango de temperaturas ambiente como indicado en los datos técnicos; considerar la posibilidad de existencia de calor radiante (dado el caso, apantallar).
- Proteger la unidad contra la radiación solar directa.
- Elegir un lugar de montaje casi exento de vibraciones; dado el caso, amortiguar las vibraciones.
- Planificar suficiente espacio libre para los cables y para poder abrir la puerta.

**Dimensiones de montaje**

Fig. 21: Dimensiones de montaje de la unidad remota



La unidad remota puede montarse a una distancia de hasta 1.000 m de la unidad de medición y control. Por lo tanto recomendamos la instalación en una sala de control (sala de medidas o similares), para tener un fácil acceso. Así se facilita considerablemente la comunicación con el sistema de medición para la configuración de parámetros o la detección de causas de fallos o errores.

Si se monta el dispositivo al aire libre, el cliente debe encargarse de construir una protección contra la intemperie (techo de chapa o similares).

### 3.3 Instalación

**ADVERTENCIA:**

- ▶ Al realizar los trabajos de instalación, tenga en cuenta las normas de seguridad correspondientes y las instrucciones de seguridad contenidas en el capítulo 1.
- ▶ Tome las medidas de protección oportunas contra posibles peligros locales o eminentes de la planta.

**NOTA:**

- ▶ Durante la instalación debe poder desconectarse la alimentación eléctrica al FWE200DH de acuerdo con EN61010-1 mediante un seccionador/disyuntor.
- ▶ Después de finalizar los trabajos o para fines de comprobación, el personal que realiza los trabajos solo podrá activar nuevamente la alimentación eléctrica con arreglo a las disposiciones de seguridad vigentes.

#### 3.3.1 Generalidades

**Requisitos**

Antes de empezar con los trabajos de instalación, deben estar finalizados los trabajos de montaje descritos en “[Montaje](#)”.

Para la alimentación eléctrica del FWE200DH debe haber una tensión de alimentación monofásica

- 230 V AC 50/60 Hz con fusible mín. 10 A
- 115 V AC 50/60 Hz con fusible mín. 15 A

**Trabajos de instalación**

Si no ha sido acordado explícitamente con Endress+Hauser o el distribuidor autorizado, el cliente debe realizar todos los trabajos de instalación. Éstos son los siguientes:

- Tendido de cables de alimentación de corriente y de señales.
- Instalación de interruptores y fusibles de red.
- Conexión de la unidad de soplante a los bornes correspondientes en la unidad de control de la unidad de medición y control.
- Conexión de los cables para las señales analógicas y de estado así como las entradas digitales a los bornes de la placa del módulo de E/S en la unidad de control.
- Conexión de la unidad de medición y control a la tensión de alimentación.

**NOTA:**

- ▶ Utilice solamente cables especificados para temperaturas de hasta 75 °C (EN 61010-1:2011 5.1.8 Cajas de conexión de equipos de campo).
- ▶ Debido a su calentamiento propio, la unidad de control puede alcanzar una temperatura de > 60 °C a temperatura ambiente máxima.
- ▶ Planifique secciones suficientemente grandes para los cables ([véase “Datos técnicos”, página 106](#)).
- ▶ Compruebe antes de la conexión de los componentes si coincide la tensión de red/frecuencia con la versión suministrada de la unidad de medición y control y la unidad de soplante.

**3.3.2 Conectar la unidad de control**

- Controle si los conmutadores (1) para la tensión del calentador están ajustados a la tensión de alimentación disponible en el lugar de instalación; de lo contrario, conmute correspondientemente.

Fig. 22: Conmutadores para la tensión de alimentación en la unidad de medición y control

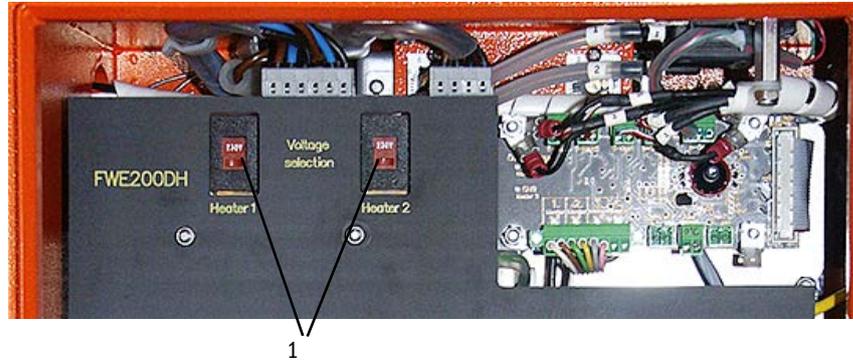
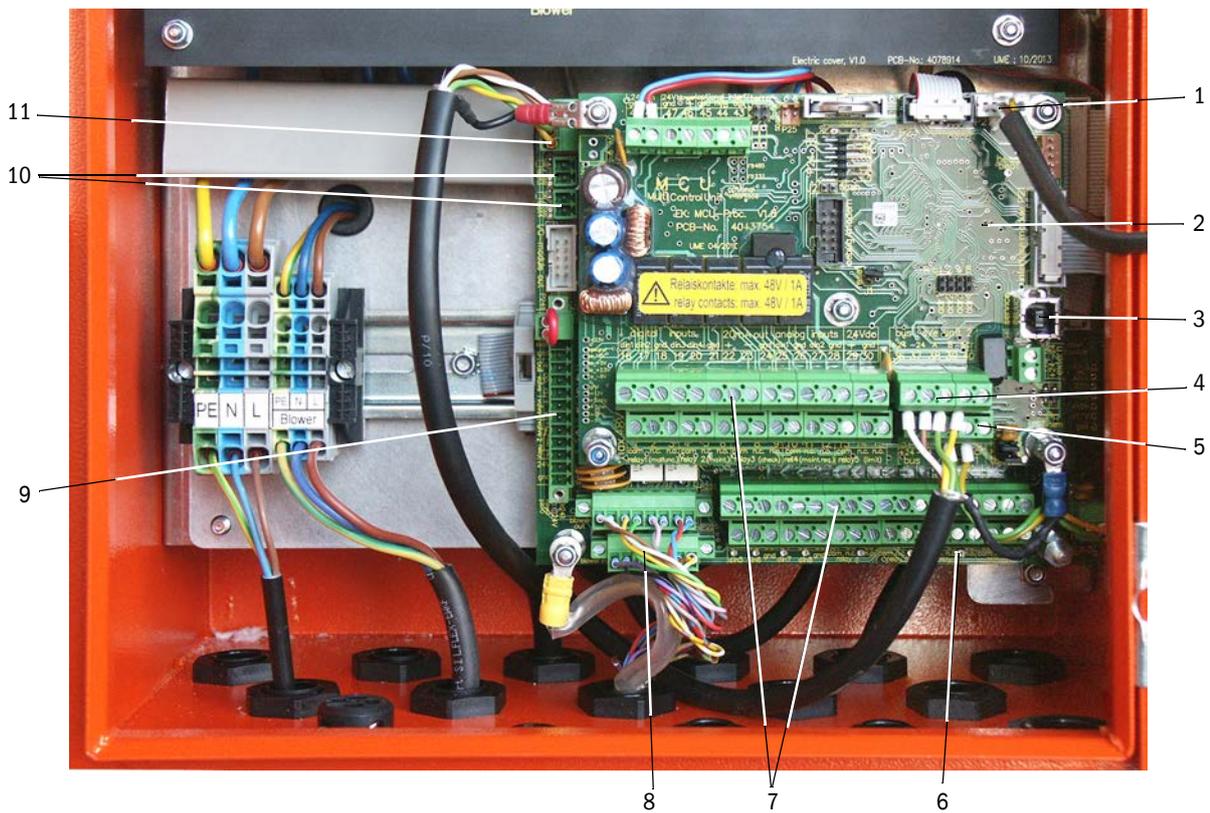


Fig. 23: Conexiones de la unidad de control

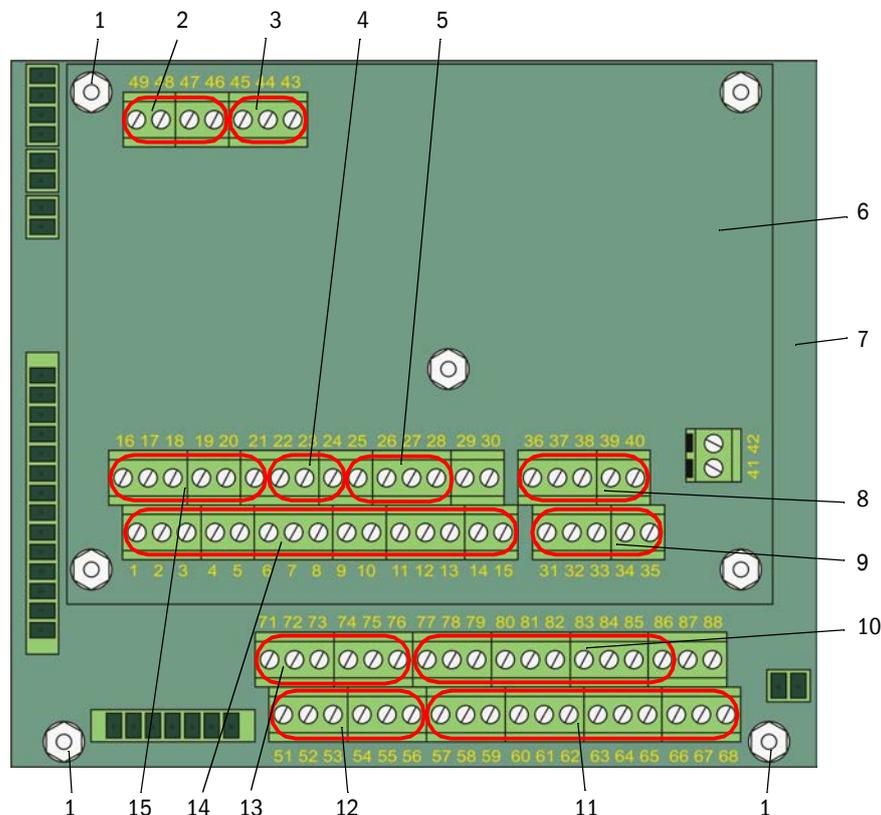


- |  |  |
|--|--|
| 1 Conexión para el módulo de display   | 6 Placa de procesador del control del sistema (FWE200DH) |
| 2 Placa de procesador para la adquisición/el procesamiento de datos y la entrada/salida de señales (MCU) | 7 Conexiones para las entradas y salidas de señales      |
| 3 Conector enchufable USB  | 8 Conexiones para el cable de control del soplante       |
| 4 Conexiones para el sensor de medición (DHSP200)  | 9 Conexiones para la opción: purgado inverso             |
| 5 Conexiones para la placa de procesador del control del sistema   | 10 Conexión para los sensores de temperatura externos    |
|  | 11 Conexión para la unidad remota                        |

3.3.2.1 Conectar los cables para las señales digitales, analógicas y de estado

- Conecte las salidas para las señales digitales, analógicas y de estado con los cables apropiados (p. ej. LiYCY 4x2x0,5 mm<sup>2</sup>) como indicado en Fig. “Conexiones de las placas de procesador” y en las tablas siguientes.

Fig. 24: Conexiones de las placas de procesador



- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>1 Conexión para el apantallamiento de cables</li> <li>2 Tensión de alimentación 24 V DC</li> <li>3 RS232</li> <li>4 Conexión para la salida analógica AO1</li> <li>5 Conexiones para las entradas analógicas AI1 y AI2</li> <li>6 Placa de procesador para la adquisición/el procesamiento de datos y la entrada/salida de señales (MCU)</li> <li>7 Placa de procesador del control del sistema (FWE200DH)</li> <li>8 Conexiones para el sensor de medición (DHSP200) (conectado por el fabricante)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>9 Conexiones para la placa de procesador del control del sistema (FWE200DH) (conectado por el fabricante)</li> <li>10 Conexiones para las entradas analógicas AI3 a AI6</li> <li>11 Conexiones para relés 6 a 9 (si hay la opción: función de calibración ampliada, → p. 28, §2.3.6.3)</li> <li>12 Conexiones para las entradas digitales DI5 a DI8 (si hay la opción: función de calibración ampliada, → p. 28, §2.3.6.3)</li> <li>13 Conexiones para las salidas analógicas AO2 y AO3</li> <li>14 Conexiones para relés 1 a 5</li> <li>15 Conexiones para las entradas digitales DI1 a DI4</li> </ul> |
|---|--|

**Conexiones en la placa de procesador para la adquisición/el procesamiento de datos y entrada/salida de señales (MCU)**

Borne nº	Conexión	Función
1	COM	Salida relé 1 (servicio/fallo)
2	n.c. <sup>1)</sup>	
3	n.a. <sup>2)</sup>	
4	COM	Salida relé 2 (mantenimiento)
5	n.c. <sup>1)</sup>	
6	n.a. <sup>2)</sup>	
7	COM	Salida relé 3 (control de funcionamiento)
8	n.c. <sup>1)</sup>	
9	n.a. <sup>2)</sup>	
10	COM	Salida relé 4 (petición de mantenimiento)
11	n.c. <sup>1)</sup>	
12	n.a. <sup>2)</sup>	
13	COM	Salida relé 5 (valor límite)
14	n.c. <sup>1)</sup>	
15	n.a. <sup>2)</sup>	
16	d in1	Entrada digital DI1 (inicio control de funcionamiento)
17	d in2	Entrada digital DI2 (establecer modo de mantenimiento)
18	GND	Tierra para DI1 y DI2 (puede utilizarse como conexión de apantallamiento para el cable de señales)
19	d in3	Entrada digital DI3 (monitorización del aire de purga)
20	d in4	Entrada digital DI4 (activar la opción: purgado inverso, si hay)
21	GND	Tierra para DI3 y DI4 (puede utilizarse como conexión de apantallamiento para el cable de señales)
22	+	Salida analógica A01
23	-	
24	GND	
25	a in1	Entrada analógica AI1
26	GND	
27	a in2	Entrada analógica AI2
28	GND	

1): Cerrado en estado sin corriente (normalmente cerrado)

2): Abierto en estado sin corriente (normalmente abierto)

## Conexiones en la placa de procesador para el control del sistema (FWE200DH)

Borne nº	Conexión	Función
51	d in5	Entrada digital DI5 (conmutación de la función de calibración)
52	d in6	Entrada digital DI6 (salida del valor de contaminación en AO)
53	GND	Tierra para DI5 y DI6
54	d in7	Entrada digital DI6 (salida del valor de control en AO)
55	d in8	Entrada digital DI8 (emisión del valor cero en AO)
56	GND	Tierra para DI7 y DI8 (puede utilizarse como conexión de apantallamiento para el cable de señales)
57	COM	Salida de relé 6 para la emisión del último valor de contaminación
58	n.c. <sup>1)</sup>	
59	n.a. <sup>2)</sup>	
60	COM	Salida de relé 7 para la emisión del último valor de control
61	n.c. <sup>1)</sup>	
62	n.a. <sup>2)</sup>	
63	COM	Salida de relé 8 para la emisión del último valor cero
64	n.c. <sup>1)</sup>	
65	n.a. <sup>2)</sup>	
66	COM	Sin utilizar
67	n.c. <sup>1)</sup>	
68	n.a. <sup>2)</sup>	
71	+	Salida analógica AO2
72	-	
73	GND	Tierra (puede utilizarse como conexión de apantallamiento para el cable de señales)
74	+	Salida analógica AO3
75	-	
76	GND	Tierra (puede utilizarse como conexión de apantallamiento para el cable de señales)
77	+	Entrada analógica AI3
78	-	
79	GND	Tierra para AI3 y AI4 (puede utilizarse como conexión de apantallamiento para el cable de señales)
80	+	Entrada analógica AI4
81	-	
82	+	Entrada analógica AI5
83	-	
84	GND	Tierra para AI5 y AI6 (puede utilizarse como conexión de apantallamiento para el cable de señales)
85	+	Entrada analógica AI6
86	-	
87	+	24 V DC para la alimentación eléctrica externa (aprox. 500 mA como máx.)
88	-	

1): Cerrado en estado sin corriente (normalmente cerrado)

2): Abierto en estado sin corriente (normalmente abierto)

### 3.3.2.2 Conectar la unidad de soplante y la tensión de alimentación

- Controle, si los conmutadores (1) para la alimentación eléctrica están ajustados a la tensión de alimentación disponible en el lugar de instalación; de lo contrario, comute correspondientemente.

Fig. 25

Commutador para la tensión de alimentación en la unidad de soplante

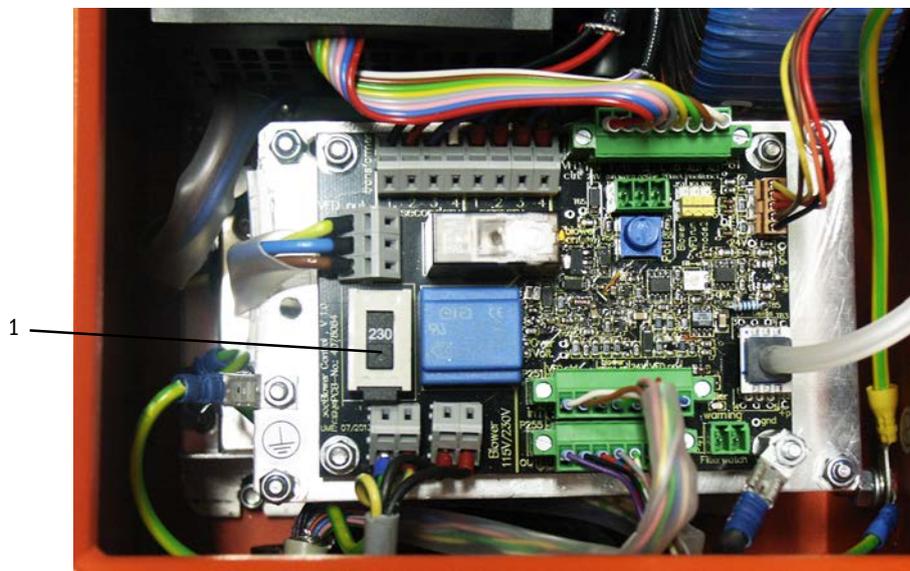
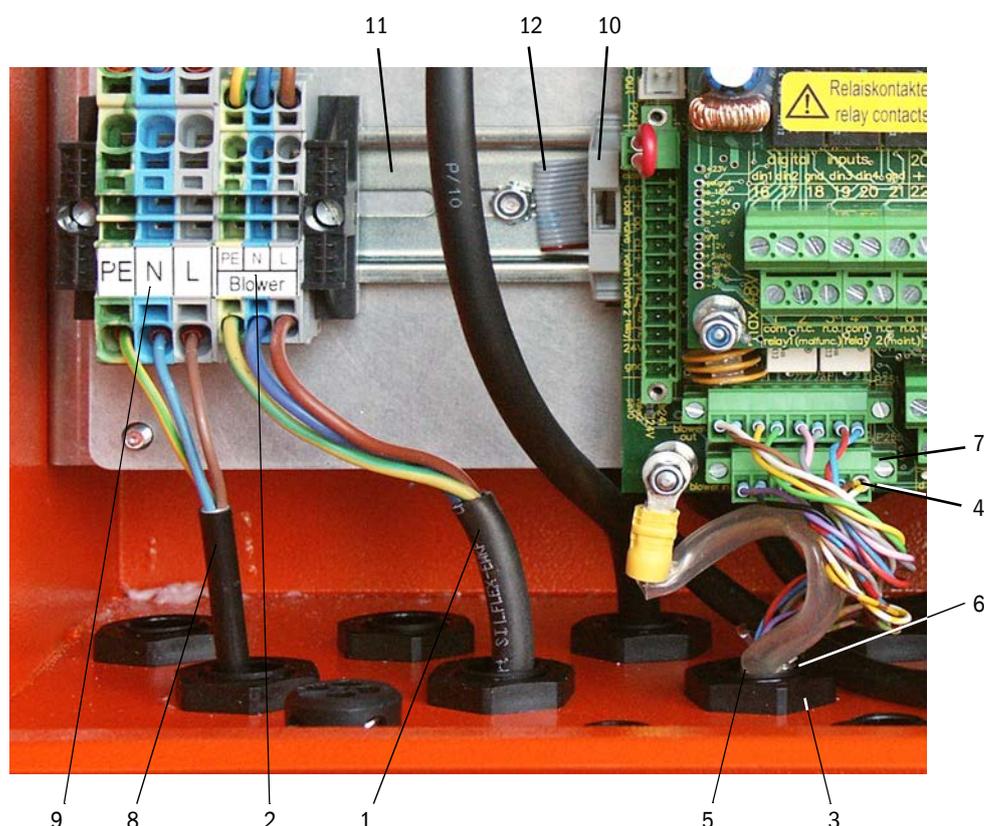


Fig. 26: Conectar la unidad de soplante y la tensión de alimentación



- ▶ Conecte el cable de alimentación de la unidad de soplante (1) a los bornes (2) correspondientes de la unidad de control.
- ▶ Desenrosque la tuerca (3) del racor atornillado (pertenece al cable de control).
- ▶ Pase el conector enchufable (4) con el cable de control (5) por la abertura en la unidad de control (cerrada en Fig. "Conectar la unidad de soplante y la tensión de alimentación" con el racor atornillado (6)), inserte el racor atornillado por la abertura y atornille con la tuerca y enchufe el conector enchufable en la conexión (7) de la placa de procesador.
- ▶ Conecte un cable de alimentación de 3 hilos (3) que tiene una sección transversal suficiente desde la alimentación eléctrica del cliente a los bornes correspondientes (9) de la unidad de control.
- ▶ Cierre los pasacables no utilizados con tapones ciegos.

**ADVERTENCIA:**

- ▶ Antes de conectar la tensión de alimentación, controle sin falta el cableado.
- ▶ Realice las modificaciones de cableado únicamente en estado sin tensión.

**3.3.3 Montar y conectar la opción: módulo de interfaz**

- ▶ Suelte el fusible para el cable plano (10) (véase "Conectar la unidad de soplante y la tensión de alimentación", página 43) en el carril DIN (11) y enchufe el conector enchufable del cable plano (12) en el módulo de interfaz (véase "Sistema de medición", página 113).
- ▶ Pase el cable de red instalado por el cliente por un racor atornillado libre, conéctelo al módulo de interfaz y fije el módulo de interfaz en el carril DIN.

### 3.3.4 Instalar la opción: purgado inverso (solo es necesario si se pide por separado)

#### Montar el subconjunto en la unidad de medición y control

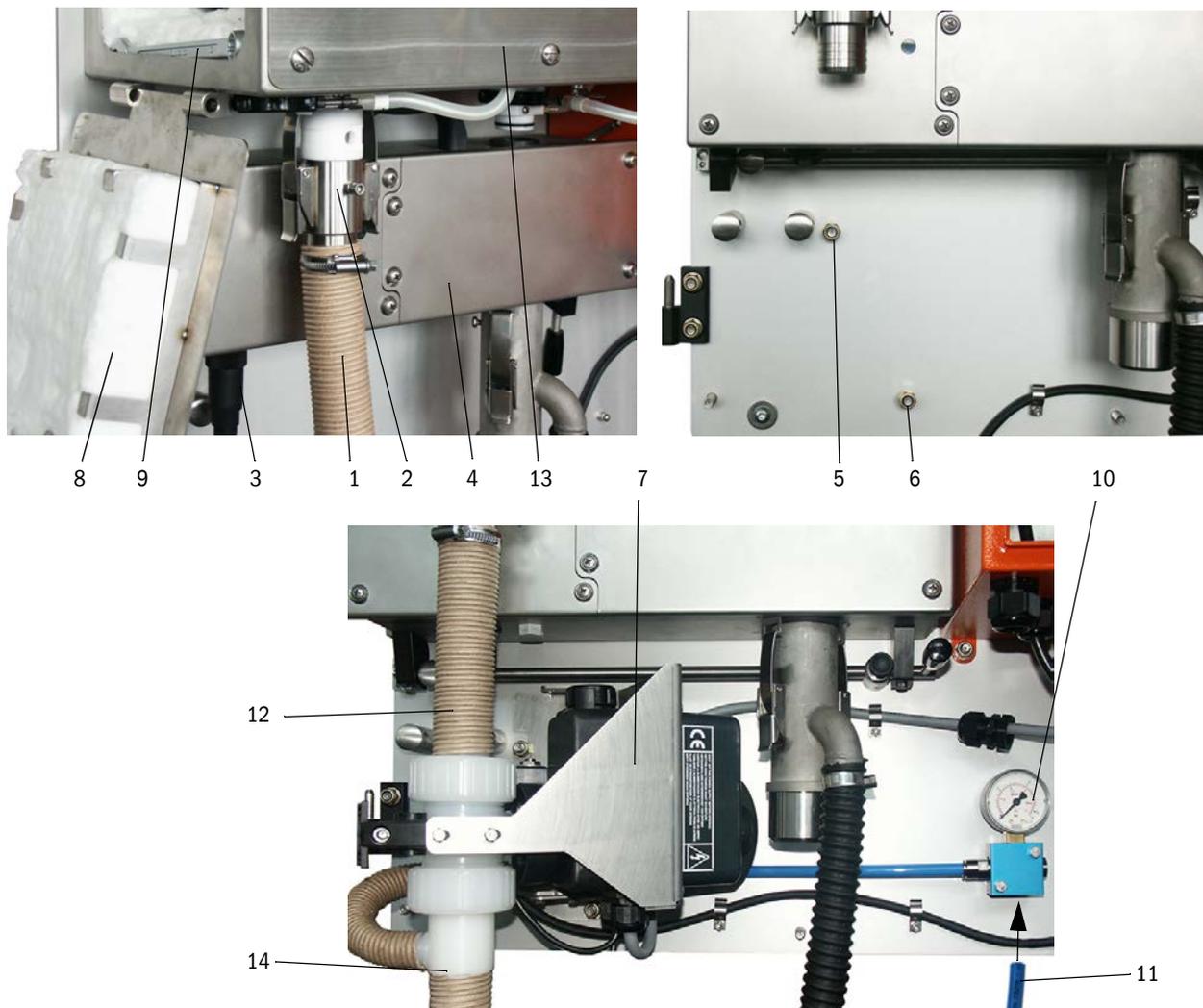
- ▶ Retire la manguera de muestreo (1) de la conexión del adaptador (2), retire el adaptador y suelte el cable de conexión (3) a la unidad de control del sensor de medición (4).
- ▶ Suelte la tuerca de sujeción superior (5) y retire la tuerca inferior (6), asiente la opción: purgado inverso (7) sobre los pernos de la placa base y sujételo con las tuercas.



Para soltar/fijar las tuercas puede utilizarse la llave de boca fija de 13 (9) que se encuentra por detrás de la tapa del termo-ciclón (8).

- ▶ Fije la monitorización de presión (10) en la placa base y conecte la manguera de aire comprimido instalada por el cliente (11) al sensor de presión.
- ▶ Inserte el trozo de manguera (12) de la válvula de bola en la conexión del adaptador (2) y monte otra vez el adaptador en el termo-ciclón (13).
- ▶ Conecte la manguera de muestreo (1) en la tubuladura (14) de la opción: purgado inverso.
- ▶ Conecte otra vez el cable de conexión (3) a la unidad de control en el sensor de medición (4).

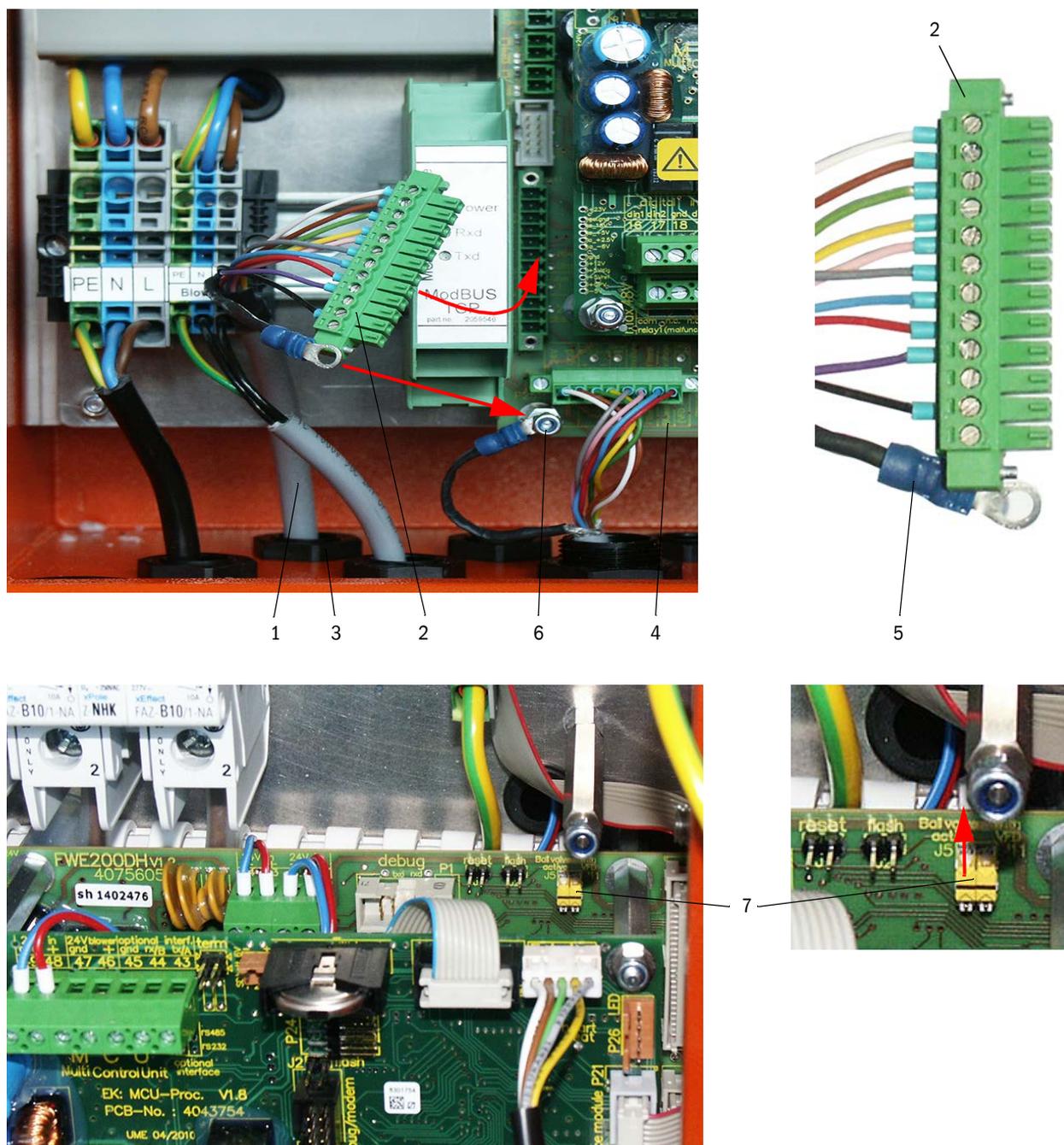
Fig. 27: Montar la opción: purgado inverso en la unidad de medición y control



**Conectar la opción: purgado inverso**

- ▶ Suelte los conductores del cable de conexión (1) en el conector enchufable (2), pase el cable por el racor atornillado posterior (3) y conecte otra vez los conductores con los colores correctos al conector enchufable.
- ▶ Enchufe el conector enchufable en la placa de procesador del control del sistema (4) y atornille el terminal de cable (5) en el espárrago (6).
- ▶ Conmute el interruptor de activación (7) a la posición superior.

Fig. 28: Conectar la opción: purgado inverso

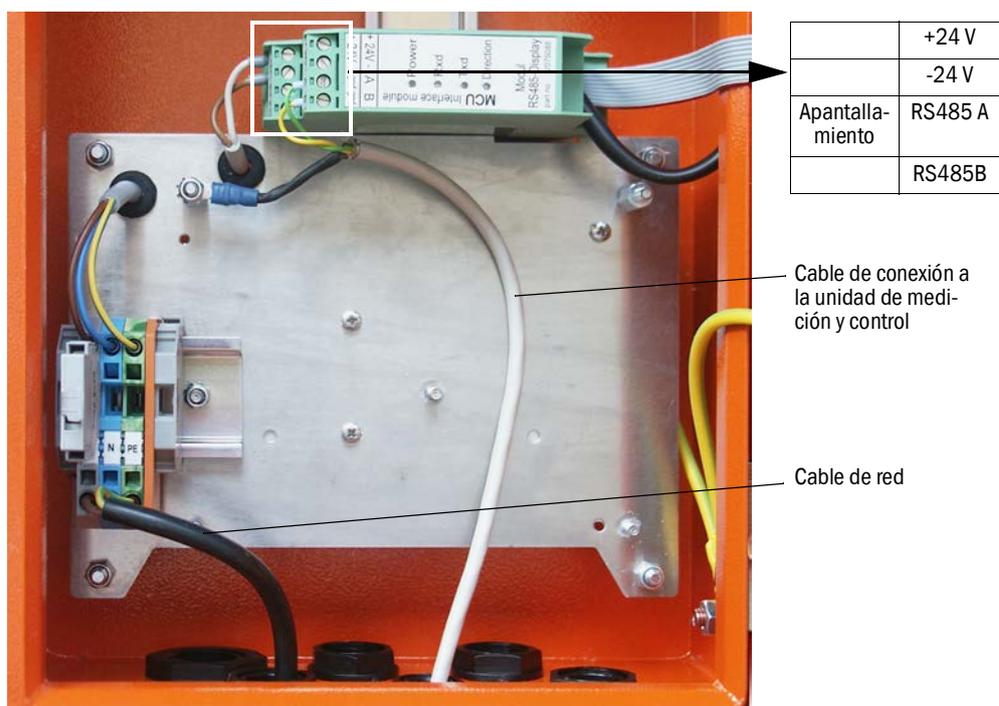


### 3.3.5 Conectar la opción: unidad remota

#### Versión sin equipo de alimentación

- ▶ Conecte el cable de conexión a la unidad de medición y control (de 4 hilos, par trenzado, apantallado) a las conexiones de la unidad de control (véase “Conexiones de la unidad de control”, página 38) y del módulo en la unidad remota.

Fig. 29: Conexiones en la unidad remota (versión con equipo de alimentación integrado de largo alcance)



#### Versión con equipo de alimentación integrado de largo alcance:

- ▶ Conecte el cable de 2 hilos (par trenzado, apantallado) a las conexiones para RS485 A/B y el apantallamiento en la unidad de control y la unidad remota,
- ▶ conecte el cable de alimentación de 3 hilos que tiene una sección transversal suficiente a la alimentación eléctrica del cliente y a los bornes correspondientes de la unidad remota.



#### NOTA:

- ▶ Durante la instalación debe poder desconectarse la alimentación eléctrica según EN61010-1 con un cortacircuitos/disyuntor.
- ▶ Después de finalizar los trabajos o para fines de comprobación, el personal que realiza los trabajos solo podrá activar nuevamente la alimentación eléctrica con arreglo a las disposiciones de seguridad vigentes.

## 4 Puesta en marcha y configuración

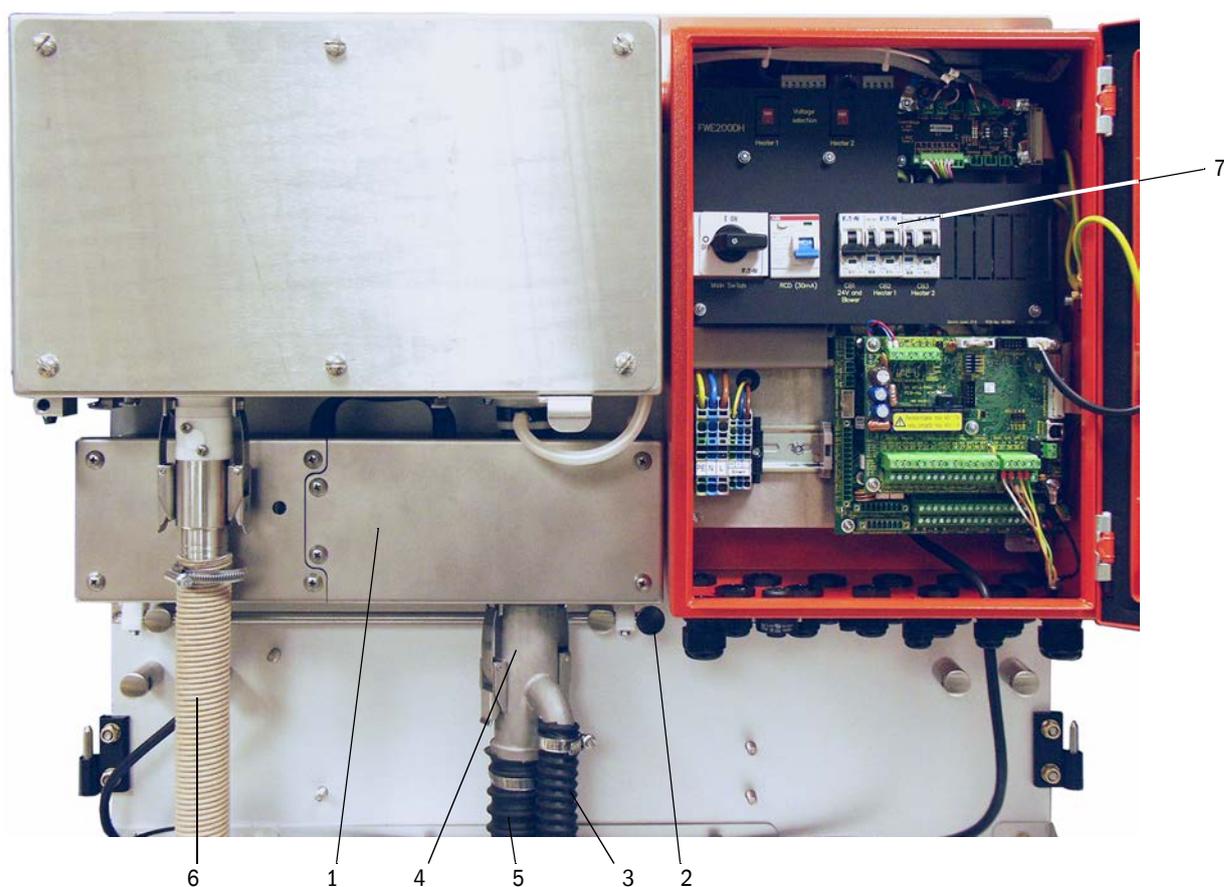
### 4.1 Poner en marcha el FWE200DH

Para poder realizar las actividades descritas a continuación, debe estar finalizado el montaje y la instalación de la unidad de medición y control y la unidad de soplante como descrito en el capítulo 3.

#### 4.1.1 Trabajos preparatorios

- ▶ Controle, si el sensor de medición (1) se encuentra en la posición de medición (la palanca de seguridad (2) debe encontrarse en la posición superior, véase “Unidad de medición y control”, página 47) y si está inmovilizado.
- ▶ Enchufe la manguera de ancho nominal 25 (3) (parte integrante de la unidad de soplante) en la tubuladura del eyector (4) y fíjela con una cinta de sujeción.
- ▶ Empuje la manguera de ancho nominal 50 (5) para la devolución del gas (volumen de suministro) sobre las tubuladuras del eyector y de la sonda del gas de muestra y fíjela con una cinta de sujeción.
- ▶ Conecte la manguera de ancho nominal 32 (6) para el muestreo de gas a la tubuladura del termo-ciclón y a la sonda del gas de muestra.
- ▶ Abra la puerta del armario de distribución de la unidad de medición y control y controle si están conectados todos los fusibles (7) (de lo contrario, conéctelos).

Fig. 30: Unidad de medición y control

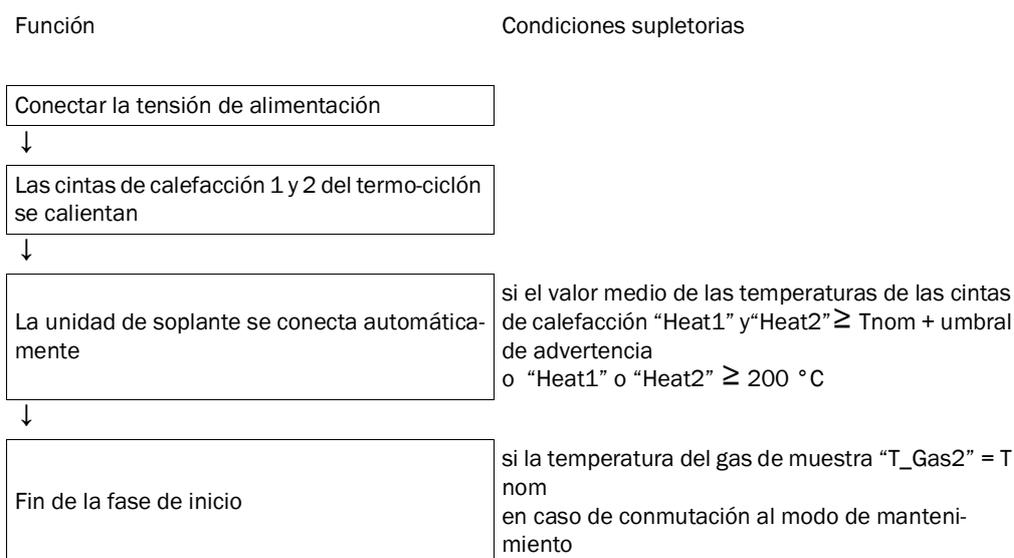


- ▶ Controle si los conmutadores para la tensión del calentador (véase “Conmutadores para la tensión de alimentación en la unidad de medición y control”, página 38) y la alimentación eléctrica de la unidad de soplante (véase “Conmutador para la tensión de alimentación en la unidad de soplante”, página 42) están ajustados a la tensión de alimentación disponible en el lugar de instalación; de lo contrario, conmutar correspondientemente.
- ▶ Conecte el interruptor principal.

#### 4.1.2 Poner en marcha el FWE200DH

Una vez conectada la tensión de alimentación empieza la fase de inicio del FWE200DH.

El proceso de puesta en marcha se desarrolla como indicado en el esquema siguiente:



En el display LC de la unidad de control se muestran los valores de medición actuales (véase “Display LC con visualización gráfica (a la izquierda) e indicación de texto (en el centro y a la derecha) (ejemplo)”, página 25, véase “Modificar los ajustes de visualización con SOPAS ET”, página 86.) Durante la fase de inicio se señala con “Inicialización” en vez de “Servicio”.

Durante la fase de inicio está activo el relé 4 (mantenimiento). Los posibles fallos no se señalan durante esta fase al relé 1 (Servicio/fallo).

La fase de inicio finaliza si la temperatura del gas de muestra alcanza por primera vez el valor nominal ajustado (duración estimada aprox. 30 min). Si no se alcanza este valor (p. ej. si el gas es demasiado húmedo o si la temperatura del gas es demasiado baja en el conducto), se muestra en el display LC después de 1 h el fallo “Fase de calentamiento” (véase “Sistema de medición”, página 102).

Una vez finalizada la fase de inicio se muestran los mensajes de advertencia y de fallo en el display LC (excepto si se han sobrepasado las tolerancias de la temperatura del gas de muestra [valor estándar para advertencia =  $T_{nom} - 10 \text{ K}$  y  $T_{nom} + 30 \text{ K}$ ; valor estándar para fallo =  $T_{nom} - 30 \text{ K}$ ]) y se emiten en el relé 1.

La unidad de soplante se desconecta si:

- la temperatura del gas baja por debajo del valor umbral para fallo,
- el valor medio de las temperaturas de las cintas de calefacción 1 y 2 baja por debajo de  $80 \text{ }^\circ\text{C}$
- en caso de determinados fallos del dispositivo (para los detalles, véase el Manual de servicio).

### 4.1.3 Montar la sonda del gas de muestra

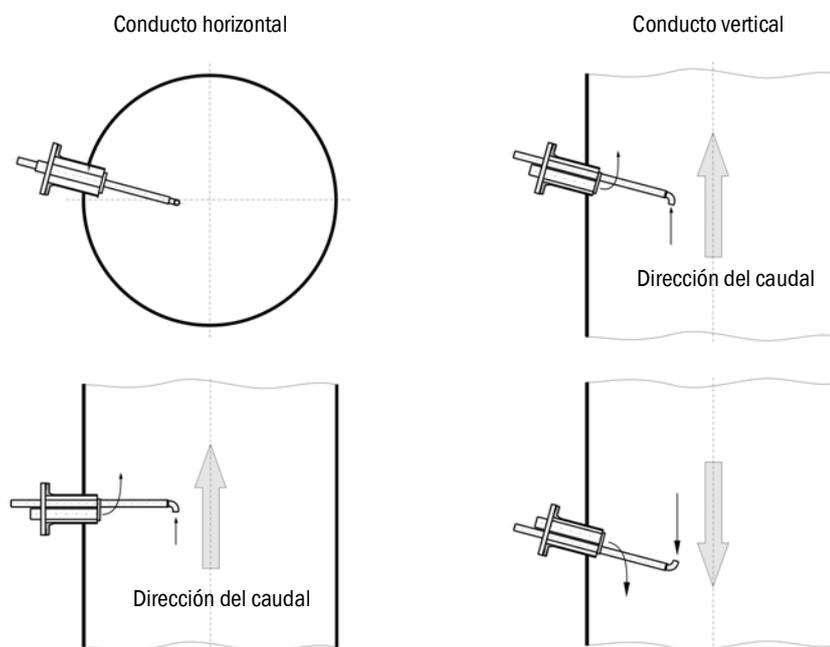


**ADVERTENCIA:** Peligro por gas de escape

- ▶ Monte la sonda del gas de muestra en maquinaria potencialmente peligrosa (gases calientes o corrosivos, alta presión interna en el conducto) únicamente estando desactivada la planta.
- ▶ Tome las medidas de protección oportunas contra posibles peligros locales o eminentes de la planta.

- ▶ Controle si está instalada la tobera de extracción apropiada en el tubo de muestreo como indicado en la tabla en [“Comportamiento isocinético”, página 14](#); de lo contrario, corrija correspondientemente.
- ▶ Inserte la sonda del gas de muestra como indicado en [Fig. “Dirección de montaje de la sonda del gas de muestra”](#) en la brida con tubo y sujétela. La abertura de muestreo de la sonda debe indicar en dirección de flujo (flecha en la brida de sonda con el rótulo “Flow Direction”).

Fig. 31: Dirección de montaje de la sonda del gas de muestra



## 4.2 Descripción básica

### 4.2.1 Información general

Para poder realizar los trabajos descritos a continuación, debe estar finalizado el montaje y la instalación como descrito en el capítulo 3.

La puesta en marcha y configuración de parámetros constan de:

- montaje y conexión de la unidad de transmisión/recepción,
- configuración de parámetros específicos del cliente según los requerimientos.

Si se quiere utilizar el sistema para la medición continuada del contenido de polvo, debe calibrárselo con una medición de comparación gravimétrica a fin de lograr una medición exacta (véase “Configurar los parámetros estándar”, página 53).

Para la configuración se incluye en el volumen de suministro el programa de operación y configuración SOPAS ET. Contiene menús que facilitan considerablemente la introducción de ajustes. Además, pueden aprovecharse de otras funciones más (p.ej. almacenamiento de datos, visualización gráfica).

## 4.3 Instalar SOPAS ET

- Instale SOPAS ET en un laptop/ordenador.
- Inicie SOPAS ET.
- Siga las instrucciones de instalación de SOPAS ET.

### 4.3.0.1 Contraseña para los menús de SOPAS ET

Determinadas funciones de dispositivos sólo son accesibles después de introducir una contraseña.

Nivel de usuario	Acceso a	
0	“Operator” [operador]	Visualización de valores de medición y estados del sistema
1	“Authorized Operator” [operador autorizado]	Visualización, exploración así como parámetros necesarios para la puesta en marcha o bien, adaptación a las exigencias y diagnósticos específicos del cliente.
2	“Official” [autoridades]	
3	“Service” [servicio]	Visualización, exploración así como los parámetros necesarios para las tareas de servicio (p. ej. diagnóstico y eliminación de posibles fallos)

### 4.3.1 Conexión al dispositivo a través de línea USB

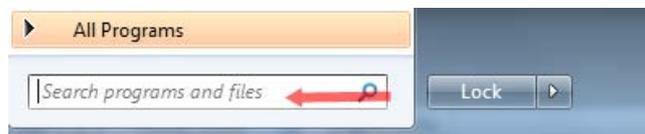
Procedimiento recomendado:

- 1 Conecte la línea USB a la unidad de control MCU y al laptop/ordenador.
- 2 Encienda el dispositivo.
- 3 Inicie SOPAS ET.
- 4 “Configuración de búsqueda”
- 5 “Búsqueda a base de grupos de dispositivos”
- 6 Haga clic en la MCU deseada.
- 7 Realice los ajustes:
  - Comunicación Ethernet (siempre está activada)
  - Comunicación USB (siempre está activada)
  - Comunicación en serie: activar
- 8 No indique las direcciones IP.
- 9 Se muestra una lista de los puertos COM.  
Indique el puerto COM del DUSTHUNTER.  
Si no conoce el puerto COM: véase “Buscar el puerto DUSTHUNTER”, página 51
- 10 Introduzca un nombre para esta búsqueda.
- 11 “Finalizar”

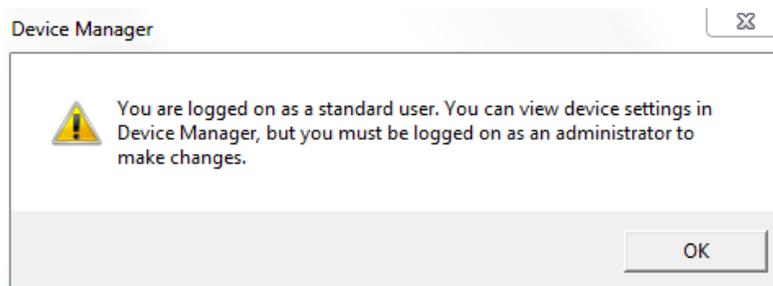
4.3.1.1 *Buscar el puerto DUSTHUNTER*

Si no conoce su puerto COM: Podrá buscar el puerto COM con el Administrador de dispositivos de Windows (no se requieren derechos de administrador).

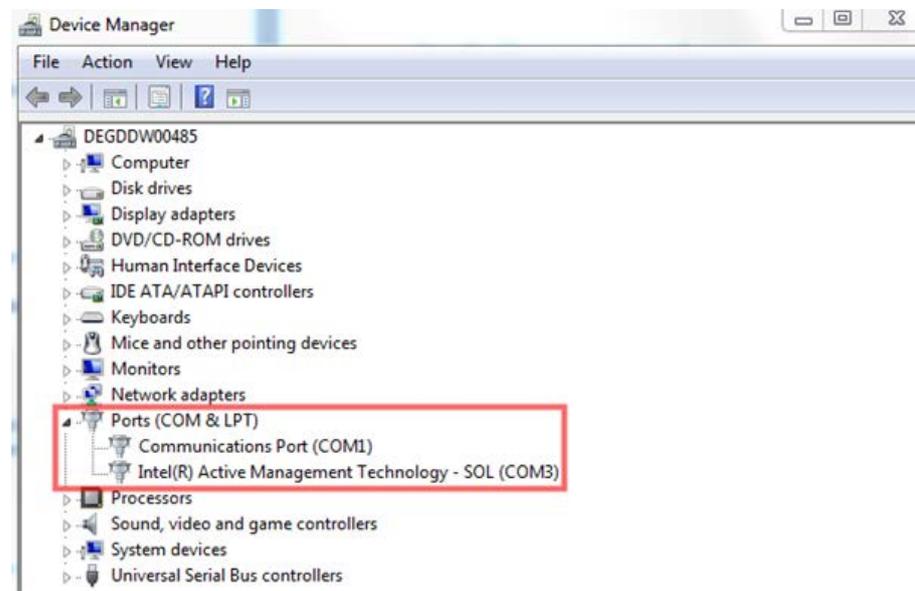
- 1 Finalice la comunicación entre el DUSTHUNTER y su laptop/ordenador.
- 2 Entrada: `devmgmt.msc`



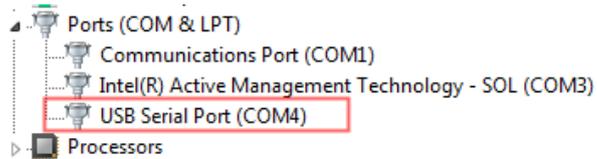
- 3 Se muestra el mensaje siguiente:



- 4 "Aceptar"
- 5 Se abre el Administrador de dispositivos.  
Véase: "Ports (COM & LPT)"



- 6 Conecte ahora la MCU con el laptop/ordenador.  
Se muestra un nuevo puerto COM.



Solo utilice este puerto COM para la comunicación.

### 4.3.2 Conexión al dispositivo a través de Ethernet (opción)



Para una conexión al sistema de medición a través de Ethernet debe estar instalado y configurado el módulo de interfaz Ethernet (véase “Accesorios para la verificación de dispositivos”, página 113) en la MCU.

Procedimiento recomendado:

- 1 La MCU debe estar apagada.
- 2 Conecte la MCU con la red.
- 3 Conecte el laptop/ordenador con la misma red.
- 4 Encienda la MCU.
- 5 Inicie SOPAS ET.
- 6 "Configuración de búsqueda"
- 7 "Búsqueda a base de grupos de dispositivos"
- 8 Haga clic en la MCU deseada
- 9 Realice los ajustes:
  - Comunicación Ethernet (siempre está activada)
  - Comunicación USB (siempre está activada)
  - Comunicación en serie: *no* haga clic
- 10 Introduzca las direcciones IP  
dirección IP: véase “Configurar el módulo Ethernet”, página 79
- 11 No haga clic en ningún puerto COM
- 12 Introduzca un nombre para esta búsqueda.
- 13 "Finalizar"

## 4.4 Configurar los parámetros estándar

### 4.4.1 Ajustes de fábrica

Parámetro		Valor	
"Sample gas temperature" [temperatura del gas de muestra]	"Nominal value" [valor nominal]	160 °C	
	"Value for warning" [valor para advertencia]	< 150 °C y > 180 °C	
	"Value for malfunction" [valor para fallo]	130 °C	
"Differential pressure (flow monitoring)" [presión diferencial (supervisión del caudal)]		0.8 hPa	
"Function check" [control de funcionamiento]		Cada 8 horas; salida de los valores de control (90 seg. para cada valor) en la salida analógica estándar	
"Analog output (AO)" [salida analógica]	"Live zero" (LZ)	4 mA	
	"Upper measuring range value" [valor límite del rango de medición] (MBE)	20 mA	
	"Current during Maintenance" [corriente durante mantenimiento]	0,5 mA	
	"Current by malfunction" [corriente durante fallo]	21 mA (opcional 1 mA)	
"Response time" [tiempo de respuesta]		60 seg. para todas las variables de medición	
"Measured variable" [variable de medición]	Salida en AO	Valor con LZ	Valor con MBE
"Dust concentration" [concentración de polvo]	1	0 mg/m <sup>3</sup>	200 mg/m <sup>3</sup>
"Scattered light intensity" [intensidad de la luz dispersa]	2	0	200
"Regression function 1" [función de regresión 1]		Tipo de función polinomial	
"Coefficients set (only for dust concentration)" [conjunto de coeficientes (solo para concentración de polvo)]		0.00 / 1.00 / 0.00	
"Regression function 2" [función de regresión 2]		Tipo de función polinomial	
"Coefficients set (only for dust concentration)" [conjunto de coeficientes (solo para concentración de polvo)]		0.00 / 1.00 / 0.00	

Los pasos a seguir necesarios para modificar estos ajustes están descritos en los siguientes capítulos. Para ello, los archivos del dispositivo deben encontrarse en la ventana "Project Tree" [árbol de proyecto], debe estar ajustada la contraseña de nivel 1 y debe estar ajustado el modo "Maintenance" [mantenimiento].

#### 4.4.2 Establecer el modo “Maintenance” [mantenimiento]

- ▶ En SOPAS ET: En el archivo de dispositivo correspondiente, cambie al directorio “Maintenance / Maintenance” [mantenimiento], active la casilla de verificación en la ventana “Maintenance / Operation” [mantenimiento / operación].

Fig. 32: Menú SOPAS ET:MCU /Maintenance/Maintenance [MCU/Mantenimiento/Mantenimiento]

Device Identification	
MCU	Selected variant DUSTHUNTER
Mounting Location	SICK

Offline Maintenance	
Activate offline maintenance	<input checked="" type="checkbox"/>



El modo “Maintenance” [mantenimiento] también puede establecerse con las teclas en el display LC de la unidad de control (véase “Estructura de menús”, página 83) o conectando un interruptor externo a los bornes para Dig In2 (17, 18) en la unidad de control (véase “Conectar la unidad de control”, página 38).

### 4.4.3 Cambiar los parámetros de función

Para cambiar los ajustes de temperatura y caudal, seleccione el archivo de dispositivo “FWE200DH” y cambie al directorio “Configuration / Application Parameter” [configuración / parámetros de aplicación].

Fig. 33: Menú SOPAS ET: “FWE200DH/Configuration/Application parameter” [FWE200DH/configuración/parámetros de aplicación] (ejemplo)

The screenshot displays three configuration sections:

- Temperature settings:**
  - Set temperature measure gas: 160 °C
  - Limit temperature Heater1: 280 °C
  - Limit temperature Heater2: 350 °C
- Flow settings:**
  - Limit pGas: 0.80 hPa
  - Set frequency (0%...100%): A slider is set to 50%, with a corresponding input field showing 50 % and Frequency VFD set to 45 Hz.
  - Proposed range for flow s.c.: 11m³/h ... 13m³/h
  - Flow s.c.: 10.87 m³/h
- Code for option ball valve:**
  - Code: 0000000000000000 (marked as invalid)

#### 4.4.3.1 Cambiar los ajustes de temperatura

En determinados casos puede ser necesario cambiar el valor nominal para la temperatura del gas de muestra (p. ej. a temperaturas de punto de rocío de ácidos > 160 °C) y/o temperatura(s) de calentadores. A tal fin deben introducirse los valores deseados en las respectivas ventanas en el grupo “Temperature settings” [ajustes de temperatura] (véase “Menú SOPAS ET: “FWE200DH/Configuration/Application parameter” [FWE200DH/configuración/parámetros de aplicación] (ejemplo)”, página 55).

#### 4.4.3.2 Determinar el valor límite para el caudal

La presión diferencial medida entre el termo-ciclón y la célula de medición puede utilizarse para la supervisión del caudal. Si se introduce un valor límite se emitirá un mensaje así que se pase por debajo de este valor. Esto es de ayuda para evitar que el caudal baje por debajo del valor requerido para un funcionamiento correcto del dispositivo (p. ej. a causa de depósitos en la ruta del gas), tomándose las medidas oportunas de mantenimiento.

El FWE200DH emite los mensajes siguientes:

Mensaje	Valor de monitorización	Señalización
“Warning” [advertencia]	Presión diferencial medida menor que 1,5 veces el valor límite (se genera en el dispositivo)	<ul style="list-style-type: none"> <li>En el display LC se muestra “Warning Eductor air/flow” [advertencia eyector aire/flujo]</li> <li>Conmuta el relé “Maintenance” [mantenimiento]</li> </ul>
“Malfunction” [fallo]	Presión diferencial medida menor que valor límite	<ul style="list-style-type: none"> <li>En el display LC se muestra “Malfunction Eductor air/flow” [fallo eyector aire/flujo]</li> <li>Conmuta el relé “Fallo”</li> </ul>



- Si el soplante no opera, el caudal no se monitoriza, es decir, no hay mensaje de advertencia ni de fallo.
- Durante la fase de inicio (hasta que el gas de muestra haya alcanzado la temperatura nominal o 1 h como máx. después del inicio) está activa la monitorización con el valor límite introducido. Un caudal demasiado bajo se muestra solamente en el display LC. Los relés para advertencia o fallo no conmutan dado que en la fase de inicio aún está activo el relé de mantenimiento.
- La histéresis para el valor límite es de 10 %.

Para el ajuste hay un valor en el grupo “Flow settings” [ajustes de caudal] (véase “Menú SOPAS ET: “FWE200DH/Configuration/Application parameter” [FWE200DH/configuración/parámetros de aplicación] (ejemplo)”, página 55) en la ventana “Limit pGas” [límite p gas] que equivale más o menos el 33 % de la presión diferencial indicada en el display LC después de un ajuste de caudal conforme a “Descripción básica”, página 50. En este caso, la ruta del gas debe estar exenta de depósitos.

Recomendación:

- Presión diferencial media 1,5 - 2,0 hPa: valor límite 0,7 hPa
- Presión diferencial media 2,0 - 2,5 hPa: valor límite 0,8 hPa
- Presión diferencial media 2,5 - 3,0 hPa: valor límite 0,9 hPa

#### 4.4.3.3 Ajustar la extracción

Para adaptar la extracción a las condiciones de la planta deben seguirse los pasos siguientes:

- ▶ Controlar la ruta del gas si hay depósitos y dado el caso, limpiarla.
- ▶ En el grupo “Flow settings” [ajustes de caudal] (véase “Menú SOPAS ET: “FWE200DH/Configuration/Application parameter” [FWE200DH/configuración/parámetros de aplicación] (ejemplo)”, página 55) ajustar la frecuencia con el control deslizante de modo que el valor indicado en la ventana “Flow s.c.” [caudal] se encuentre dentro del rango recomendado.



Si las temperaturas de gas son muy bajas y/o si la humedad del gas es alta y/o a si las temperaturas ambiente son bajas, deberá ajustarse el caudal al valor inferior del rango recomendado.

#### 4.4.4 Ajustar el control de funcionamiento

Para cambiar los valores ajustados de fábrica (véase “Ajustes de fábrica”, página 53), seleccione el archivo de dispositivo “MCU” y cambie al directorio “Adjustment / Function Check - Automatic” [ajuste / control de funcionamiento automático]. Aquí podrán cambiarse el intervalo de tiempo, la emisión de los valores de control en la salida analógica y el momento de inicio del control de funcionamiento automático.

Fig. 34: Menú SOPAS ET: “MCU/Adjustment/Function Check - Automatic” [MCU/ajuste/control de funcionamiento automático] (ejemplo para ajustes)

Campo de entrada	Parámetro	Observación
“Output duration of function control value” [duración de salida del control del valor de funcionamiento]	Valor en segundos	Duración de salida de los valores de control
“Function check interval” [intervalo de control de funcionamiento]	Intervalo de tiempo entre dos ciclos de control	<a href="#">véase “Control automático de funcionamiento”, página 15</a>
“Function Check Start Time” [tiempo de inicio del control de funcionamiento]	“Hour” [hora]	Especificación del tiempo de inicio en horas y minutos.
	“Minute” [minuto]	

**+i** Durante la determinación del valor de control (véase “Edición del control de funcionamiento en cinta gráfica”, página 16) se emite el valor medido por último.

### 4.4.5 Configurar las salidas analógicas

Para configurar las salidas analógicas, seleccione el directorio “Configuration / IO Configuration / Output Parameter” [configuración / configuración E/S / parámetros de salida].

**+i**

- Valores predefinidos véase “Ajustes de fábrica”, página 53
- Para la salida de la concentración de polvo bajo condiciones normalizadas (“Concentration s.c. (SL)”) deben configurarse las entradas analógicas como indicado en el “Configurar las entradas analógicas”.

Fig. 35: Menú SOPAS ET: “MCU/Configuration/IO Configuration/ Output Parameter” [configuración/ configuración E/S/parámetros de salida]

The screenshot shows the configuration interface for the 'Output Parameter' menu. It is divided into several sections:

- Device Identification:** Shows 'MCU' and 'Selected variant: FWE200DH'.
- Analog Outputs - General Configuration:** Includes 'Output Error current' (set to 'yes'), 'Error Current' (21 mA), 'Current in maintenance' (Measured value), and 'Maintenance current' (0.5 mA).
- Analog Output 1 Parameter:** 'Value on analog output 1' is set to 'Conc. a.c. (SL)'. 'Live zero' is set to '4mA'. 'Output checkcycle results on the AO' is checked. 'Write absolute value' is unchecked.
- Analog Output 1 Scaling:** 'Range low' is 0.00 mg/m³ and 'Range high' is 200.00 mg/m³.
- Limiting Value:** 'Limit value' is 'Conc. a.c. (SL)'. 'Hysteresis type' is set to 'Absolute'. 'Switch at' is 'Over Limit'.
- Limit Switch Parameters:** 'Limit value' is 50.00 mg/m³ and 'Hysteresis' is 5.00 mg/m³.

Campo	Parámetro	Observación	
“Analog Outputs - General configuration” [salidas analógicas - configuración general]	“Output Error current” [corriente de fallo de salida]	“Yes” [sí] No	Se emite la corriente de fallo. No se emite la corriente de fallo.
	“Error current” [corriente de fallo]	Valor < Live Zero (LZ) ó > 20 mA	Valor mA a emitir en estado “Malfunction” [fallo] (el tamaño depende del sistema de evaluación conectado).
		“User value” [valor definido por el usuario]	Durante “Maintenance” [mantenimiento] se emite un valor a definir
		“Last value measured” [valor medido más reciente]	Durante “Maintenance” [mantenimiento] se emite el valor medido por último
	“Current in maintenance” [corriente de mantenimiento]	“Measured value” [valor medido]	Durante “Maintenance” [mantenimiento] se emite el valor de medición actual.
		“Maintenance current” [corriente de mantenimiento]	Si posible, valor ≠ LZ

Campo	Parámetro	Observación		
"Analog Output 1 Parameter" [parámetros de salida analógica 1]	"Value on analog output 1" [valor en salida analógica 1]	Conc. a.c. (SL)	Concentración en estado de concentración (basada en la intensidad de la luz dispersa)	Se emite la variable de medición seleccionada en la salida analógica.
		Conc. s.c. (SL)	Concentración de partículas bajo condiciones normalizadas (base intensidad de la luz dispersa)	
		SL	Intensidad de la luz dispersa	
		T_Gas2	Temperatura del gas de muestra	
		p_Gas	Presión diferencial	
		T_Heater 1	Temperatura calentador 1	
		T_Heater 2	Temperatura calentador 2	
		T_Heater 3	Temperatura calentador 3	
	T_Heater 4	Temperatura calentador 4		
	Live Zero	"Zero point" [punto cero] (0, 2 ó 4 mA)	Seleccione 2 ó 4 mA, para poder diferenciar con seguridad entre el valor de medición y el dispositivo desconectado o un bucle de corriente interrumpido.	
	"Output check cycle results on the AO" [salida en la AO de resultados de la control del ciclo]	inactivo	Los valores de control (véase "Control automático de funcionamiento", página 15) no se emiten en la salida analógica.	
		activo	Los valores de control se emiten en la salida analógica.	
	"Write absolute value" [Escribir valor absoluto]	inactivo	Se diferencia entre valores medidos negativos y positivos.	
		activo	Se emite la suma del valor medido.	
"Analog Output 1 Scaling" [salida analógica 1 escalada]	"Range low" [rango inferior]	Límite del rango de medición inferior	Valor físico a Live Zero	
	"Range high" [rango superior]	Límite del rango de medición superior	Valor físico a 20 mA	
"Limiting value" [valor límite]	"Limit Value" [valor límite]	Conc. a.c. (SL)	Concentración en estado de concentración (basada en la intensidad de la luz dispersa)	Selección de la variable de medición, para la que se debe vigilar un valor límite.
		Conc. s.c. (SL)	Concentración de partículas bajo condiciones normalizadas (base intensidad de la luz dispersa)	
		SL	Intensidad de la luz dispersa	
		T_Gas2	Temperatura del gas de muestra	
		p_Gas	Presión diferencial	
		T_Heater 1	Temperatura calentador 1	
		T_Heater 2	Temperatura calentador 2	
		T_Heater 3	Temperatura calentador 3	
	T_Heater 4	Temperatura calentador 4		
	"Hysteresis type" [tipo de histéresis]	"Percent" [por ciento]	Asignación del valor introducido en el campo de tipo de histéresis como valor relativo o absoluto del valor límite determinado	
		"Absolute" [absoluto]		
	"Switch at" [conmutar a]	"Over Limit" [por encima de límite]	Especificación de la dirección de conmutación	
		"Underflow" [por debajo de límite]		

Campo		Parámetro	Observación
"Limit Switch Parameters" [parámetros de conmutación límite]	"Limit value" [valor límite]	Valor	Si se pasa por encima/por debajo del valor introducido conmuta el relé de valor límite.
	"Hysteresis" [histéresis]	Valor	Define una tolerancia para reponer el relé de valor límite



La configuración de parámetros en los campos "Analog Output 2 (3) Parameter" [salida analógica 2 (3) parámetros] y "Analog Output 2 (3) Scaling" [salida analógica 2 (3) escalada] es la misma como en los campos "Analog Output 1 Parameter" y "Analog Output 1 Scaling".

#### 4.4.6 Configurar las entradas analógicas

Para configurar las entradas analógicas, seleccione el directorio “Configuration / IO Configuration / Input Parameter” [configuración / configuración E/S / parámetros de entrada].

Fig. 36: Menú SOPAS ET: “MCU/Configuration/IO Configuration/Input Parameter” [MCU/configuración/ configuración E/S/parámetros de entrada]”

Campo	Parámetro	Observación
“Temperature source” [fuente temperatura]	“Constant value” [valor constante]	Para el cálculo del valor normalizado se utiliza un valor fijo. Este parámetro abre el campo “Constant Temperature” [temperatura constante] para poder introducir el valor normalizado en °C o K.
	“Analog Input 1” [entrada analógica]	Para el cálculo del valor normalizado se utiliza el valor de un sensor externo conectado en la entrada analógica 1 (volumen de suministro estándar). Este parámetro abre el campo “Analog Input 1 - Temperature” [entrada analógica 1 - temperatura] para configurar los parámetros de los valores límite de rango inferior y superior y del valor para Live Zero.
“Pressure source” [fuente de presión]	“Constant value” [valor constante]	Para el cálculo del valor normalizado se utiliza un valor fijo. Este parámetro abre el campo “Constant Pressure” [presión constante] para introducir el valor normalizado en mbar (=hPa).
	“Analog Input 2” [entrada analógica]	Para el cálculo del valor normalizado se utiliza el valor de un sensor externo conectado en la entrada analógica 2 (volumen de suministro estándar). Este parámetro abre el campo “Analog Input 2 - Pressure” [entrada analógica 1 - presión] para configurar los parámetros de los valores límite de rango inferior y superior y del valor para Live Zero.
“Moisture source” [fuente de humedad]	“Constant value” [valor constante]	Para el cálculo del valor normalizado se utiliza un valor fijo. Este parámetro abre el campo “Constant Moisture” [humedad constante] para introducir el valor normalizado en %.
	“Analog Input 3” [entrada analógica 3]	Para el cálculo del valor normalizado se utiliza el valor de un sensor externo conectado en la entrada analógica 3 (hace falta un módulo opcional). Este parámetro abre el campo “Analog Input 3 - Moisture” [entrada analógica 3 - humedad] para configurar los parámetros de los valores límite de rango inferior y superior y del valor para Live Zero.
“Oxygen Source” [fuente de oxígeno]	“Constant value” [valor constante]	Para el cálculo del valor normalizado se utiliza un valor fijo. Este parámetro abre el campo “Constant Oxygen” [oxígeno constante] para introducir el valor normalizado en %.
	“Analog Input 4” [entrada analógica 4]	Para el cálculo del valor normalizado se utiliza el valor de un sensor externo conectado en la entrada analógica 4 (hace falta un módulo opcional). Este parámetro abre el campo “Analog Input 4 - Oxygen” [entrada analógica 4 - oxígeno] para configurar los parámetros de los valores límite de rango inferior y superior y del valor para Live Zero.

#### 4.4.7 Ajustar el tiempo de respuesta

Para ajustar el tiempo de respuesta hay que accederse al directorio “Configuration / Value Damping” [configuración / amortiguación del valor de medición].

Fig. 37: Menú SOPAS ET: “MCU/Configuration / Value Damping” [MCU/configuración/amortiguación del valor de medición]

Device Identification		
MCU	Selected variant: FWE200DH	Mounting Location: NS EIW
Value Damping Time		
Damping time for Sensor 1: 60 sec		

Campo	Parámetro	Observación
“Damping Time for Sensor 1” [tiempo de amortiguación para sensor 1]	Valor en seg.	Tiempo de amortiguación de la variable de medición seleccionada (véase “Tiempo de respuesta”, página 15) Rango de ajuste 1 ... 600 s

#### 4.4.8 Definir los coeficientes de regresión

Para cambiar los valores ajustados de fábrica (véase “Ajustes de fábrica”, página 53), seleccione el archivo de dispositivo “DH SP200” y cambie al directorio “Configuration / Application Parameters” [configuración / parámetros de aplicación].

Fig. 38: Menú SOPAS ET: “DH SP200/Configuration / Application parameter” [DH SP200 / configuración / parámetros de aplicación]

The screenshot displays the configuration interface for the DH SP200 device. It is divided into three main sections:

- Device identification:** A dropdown menu is set to "DH SP200" and a text field contains "Sensor 1".
- Calibration coefficients for calculation of concentration with scattered light (Function 1):** The "Function typ calibration function 1" is set to "Polynomial". Below this, the coefficients are labeled as cc2, cc1, and cc0. The equation shown is  $Conz = cc2 * SL^2 + cc1 * SL + cc0$ . The input fields for cc2, cc1, and cc0 contain the values 0, 1, and 0 respectively.
- Calibration coefficients for calculation of concentration with scattered light (Function 2):** The "Function typ calibration function 2" is set to "Not used". The coefficients are labeled as cc2, cc1, and cc0. The equation shown is  $Conz = cc2 * SL^2 + cc1 * SL + cc0$ . The input fields for cc2, cc1, and cc0 contain the values 0, 1, and 0 respectively.

En las ventanas “Calibration coefficients for calculation of concentration with scattered light” [coeficientes de calibración para el cálculo de la concentración con luz dispersa] se pueden seleccionar y configurar dos funciones independientes una de la otra para calibrar la medición de la concentración del polvo (véase “Calibración para medir la concentración de polvo”, página 64).

## 4.4.9 Calibración para medir la concentración de polvo

**NOTA:**

- Los pasos relacionados a continuación sirven para evitar errores de introducción. La realización de mediciones comparativas exige conocimientos especiales, que no están descritos aquí detalladamente.
- El cálculo de los coeficientes de regresión  $cc_2$ ,  $cc_1$  y  $cc_0$  a partir de los coeficientes  $K_2$ ,  $K_1$  y  $K_0$  vale solamente para la función polinomial. Los coeficientes de otros tipos de funciones (opción: función de calibración ampliada) deben calcularse por separado.

Para una medición exacta de la concentración de partículas hay que establecerse una relación entre la variable de medición primaria, la intensidad de la luz dispersa y la concentración de partículas real dentro del conducto. Para ello se determina la concentración de polvo mediante una medición gravimétrica según DIN EN 13284-1 y al mismo tiempo se la pone en relación a los valores de la luz dispersa medidos por el sistema de medición.

**Pasos a seguir**

- ▶ Seleccione el archivo de dispositivo "MCU", introduzca la contraseña de nivel 1 (véase "Configurar los parámetros estándar", página 53) y establezca el sistema de medición en "Maintenance" [mantenimiento] (véase "Establecer el modo "Maintenance" [mantenimiento]", página 54).
- ▶ Seleccione el directorio "Configuration / I/O Configuration / Output Parameter" [configuración / configuración de E/S / parámetros de salida] (véase "Menú SOPAS ET: "MCU/ Configuration/IO Configuration/ Output Parameter" [configuración/configuración E/S/ parámetros de salida]", página 58) y asigne la variable de medición "Scattered light intensity" [intensidad de luz dispersa] a una de las tres salidas analógicas disponibles.
- ▶ Estime el rango de medición requerido para la concentración de partículas en estado de operación e introdúzcalo en el campo "Analog output 1 (2/3) Scaling" [salida analógica 1 (2/3) escalada], que está asignado a la salida analógica para la salida de la intensidad de la luz dispersa.
- ▶ Desactive el modo "Maintenance" [mantenimiento].
- ▶ Realice la medición comparativa gravimétrica según DIN EN 13284-1.
- ▶ Determine los coeficientes de regresión a partir de los valores de mA de la salida analógica para "intensidad de la luz dispersa" y las concentraciones de polvo bajo condiciones actuales medidas gravimétricamente.

$$c = K_2 \cdot I_{\text{out}}^2 + K_1 \cdot I_{\text{out}} + K_0 \quad (1)$$

$c$ : Concentración de polvo en  $\text{mg}/\text{m}^3$   
 $K_2, K_1, K_0$ : coeficientes de regresión de la función  $c = f(I_{\text{out}})$   
 $I_{\text{out}}$ : valor de salida actual en mA

$$I_{\text{out}} = LZ + SI \cdot \frac{20\text{mA} - LZ}{MBE} \quad (2)$$

$SI$ : intensidad de la luz dispersa medida  
 $LZ$ : Live Zero  
 $MBE$ : valor límite definido del rango de medición (valor introducido para 20 mA; normalmente 2,5 x el valor límite predeterminado)

► Introduzca los coeficientes de regresión

Hay dos posibilidades:

- Introducción directa de K2, K1, K0 en un ordenador de valor de medición



**NOTA:**

En este caso ya no se pueden alterar los coeficientes de regresión ajustados en la unidad de transmisión/recepción y el rango de medición ajustado en la MCU. En la opción: display LC (si se utiliza) se indica la concentración de polvo en mg/m<sup>3</sup> como valor no calibrado.



**NOTA:**

En este caso ya no se pueden alterar los coeficientes de regresión ajustados en la unidad de transmisión/recepción y el rango de medición ajustado en la MCU (opción). En el display LC de la MCU (opción) se indica la concentración de polvo en mg/m<sup>3</sup> como valor no calibrado.

- Utilice la función de regresión del sistema de medición (no hace falta utilizar un ordenador para el valor de medición).

Aquí hay que establecerse una relación a la intensidad de la luz dispersa. Para ello tienen que determinarse los factores de regresión a introducir en el sistema de medición cc2, cc1 y cc0 de K2, K1 y K0.

$$c = cc2 \cdot SL^2 + cc1 \cdot SI + cc0 \quad (3)$$

Utilizando (2) en (1) resulta como sigue:

$$c = K2 \cdot \left( LZ + SI \cdot \frac{20mA - LZ}{MBE} \right)^2 + K1 \cdot \left( LZ + SI \cdot \frac{20mA - LZ}{MBE} \right) + K0$$

Utilizando (3) resulta como sigue:

$$\begin{aligned} cc0 &= K2 \cdot LZ^2 + K1 \cdot LZ + K0 \\ cc1 &= (2 \cdot K2 \cdot LZ + K1) \cdot \left( \frac{20mA - LZ}{MBE} \right) \\ cc2 &= K2 \cdot \left( \frac{20mA - LZ}{MBE} \right)^2 \end{aligned}$$

Los coeficientes de regresión determinados cc2, cc1 y cc0 se introducen a continuación en el directorio "Configuration / Application parameter" [configuración / parámetros de aplicación] (véase "Menú SOPAS ET: "DH SP200/Configuration / Application parameter" [DH SP200 / configuración / parámetros de aplicación], página 63, véase "Calibración para medir la concentración de polvo", página 64) (establezca la unidad de transmisión/recepción en el estado mantenimiento e introduzca la contraseña de nivel 1; una vez introducida, establezca la unidad de transmisión/recepción otra vez en el estado "Measuring" [medición]).



Con este método se puede cambiar más tarde el parámetro del rango de medición seleccionado.

#### 4.4.10 Copia de seguridad

En SOPAS ET se pueden almacenar e imprimir todos los parámetros importantes para la captación, el tratamiento y la entrada/salida de los datos de medición así como los valores de medición actuales. Así se pueden introducir de nuevo y sin problemas los parámetros del dispositivo ya ajustados o se pueden registrar datos o estados del dispositivo para fines de diagnóstico.

Hay las posibilidades siguientes:

- Guardar como proyecto  
Además de parámetros del dispositivo también se pueden guardar los datos grabados.
- Guardar como archivo de dispositivo  
Se pueden tratar los parámetros almacenados sin que el dispositivo esté conectado, y se los pueden transmitir más tarde nuevamente al dispositivo.



Para la descripción, véase el menú de ayuda SOPAS ET y las instrucciones para el servicio técnico de DUSTHUNTER.

- Guardar como protocolo  
En el protocolo de parámetros se graban los datos y los parámetros del dispositivo. Para analizar la función del dispositivo y para localizar posibles fallos se puede generar un protocolo de diagnóstico.

#### Ejemplo de un protocolo de parámetros

Fig. 39: Protocolo de parámetros DH SP200 (ejemplo)

Dusthunter - Parameter protocol	
<b>Type of device: DH SP200</b>	
<i>Mounting location:</i>	
<i>Sensor 1</i>	
<hr/>	
<b>Device information</b>	<b>Factory calibration settings</b>
<i>Device version</i>	<b>Gains</b>
<i>Firmware version</i>	<i>AND-AN1</i>
<i>Serial number</i>	<i>Relais 1</i>
<i>Identity number</i>	<i>Relais 2</i>
<i>Hardware version</i>	<i>Relais 3</i>
<i>Firmware bootloader</i>	<b>Offsets</b>
	<i>AND</i>
<b>Installation parameter</b>	<i>Relais 1</i>
<i>Bus adress</i>	<i>Relais 2</i>
<i>Measurement laser temperature</i>	<i>Relais 3</i>
<b>Calibration coefficient for calculation of concentration</b>	<b>Scattered light</b>
<i>Code for second calibration function</i>	<i>cc2</i>
<b>Calibration function 1</b>	<i>cc1</i>
<i>Function type</i>	<i>cc0</i>
<i>cc2</i>	<b>Current laser</b>
<i>cc1</i>	<i>cc2</i>
<i>cc0</i>	<i>cc1</i>
<b>Calibration function 2</b>	<i>cc0</i>
<i>Function type</i>	<b>Device temperature</b>
<i>cc2</i>	<i>cc2</i>
<i>cc1</i>	<i>cc1</i>
<i>cc0</i>	<i>cc0</i>
<b>Device parameter</b>	<b>Current motor</b>
<b>Factory settings</b>	<i>cc2</i>
<i>Response time Sensor</i>	<i>cc1</i>
<i>Response time diagnosis values</i>	<i>cc0</i>
	<b>Power supply</b>
	<i>cc2</i>
	<i>cc1</i>
	<i>cc0</i>

Fig. 40: Protocolo de parámetros FWE200DH (ejemplo)

Dusthunter - Parameter protocol	
<b>Type of device: FWE200DH</b>	
<b>Mounting location:</b>	
<b>Sensor 3</b>	
<hr/>	
<b>Device information</b>	<b>Factory calibration settings</b>
Device version	<b>T Heater1</b>
Firmware version	cc2 1.9522
Serial number	cc1 76.2318
Identity number	cc0 -31.3333
Hardware version	<b>T Heater2</b>
Firmware bootloader	cc2 1.9522
	cc1 76.2318
	cc0 -31.3333
<b>Configuration</b>	<b>T Gas1</b>
VFD hardware activation	cc2 1.9522
Zeropoint valve hardware activation	cc1 76.2318
Ball valve hardware activation	cc0 -31.3333
Ball valve code	<b>T Gas2</b>
Heater3	cc2 1.9522
Heater4	cc1 76.2318
T Gas1	cc0 -31.3333
Analog input (0...20mA)	<b>T Reservation</b>
	cc2 1.9522
	cc1 76.2318
	cc0 -31.3333
<b>Installation parameter</b>	<b>pGas</b>
Set temperature measure gas	cc2 0.0000
Limit temperature Heater1	cc1 3.5000
Limit temperature Heater2	cc0 -0.8500
Limit pGas	<b>pBaro</b>
Set frequency(0%...100%)	cc2 0.0000
Frequency VFD	cc1 144.0000
Flow	cc0 633.0000
Code for option ball valve	<b>T Case</b>
	cc2 0.0000
	cc1 100.0000
	cc0 -275.1500
<b>Device parameter</b>	<b>T Heater3</b>
Leistungsstellwert Notbetrieb	cc2 1.9522
Ansprechzeit Messwerte	cc1 76.2318
<b>Heater1</b>	cc0 -31.3333
Activation	<b>T Heater4</b>
Maximal temperature	cc2 1.9522
Fix value activation	cc1 76.2318
Fix value	cc0 -31.3333
Maximal power	<b>U I/O-Modul</b>
<b>Heater2</b>	cc2 0.0000
Activation	cc1 1.0000
Maximal temperature	cc0 0.0000
Fix value activation	<b>U_12V</b>
Fix value	cc2 0.0000
Maximal power	cc1 5.7000
<b>Heater3</b>	cc0 0.0000
Activation	<b>U_24V</b>
<b>Heater4</b>	cc2 0.0000
Activation	cc1 0.0000
<b>Control measure gas</b>	cc0 0.0000
Control value for heater1 and heater2	<b>Blower voltage</b>
Set temperature	cc2 0.0000
Lower error limit	cc1 110.0000
Lower warn limit	cc0 0.0000
Upper warn limit	<b>Analog input (20mA)</b>
Upper error limit	cc2 0.0000
Maximal control limit	cc1 5.0000
<b>Constants flow calculation</b>	cc0 0.0000
Air pressure	<b>Analog output (VFD)</b>
Density	cc2 0.0000
Orifice plate	cc1 0.0000
<b>Settings probe purge</b>	cc0 0.0000
Valve 1 open	cc2 0.0000
Wait time for switch valves	cc1 172.6500
Valve 2 open	cc0 0.0000
Wait time finishing probe purge	

#### 4.4.11 Iniciar el modo de medición

Después de haber introducido/modificado los parámetros, hay que ponerse el sistema de medición al modo "Measurement" [medición].

Para ello, desactive el estado "Maintenance" [mantenimiento]: Desactive "Maintenance sensor" [sensor de mantenimiento].

Fig. 41: Menú SOPAS ET: MCU /Maintenance/Maintenance [MCU/Mantenimiento/Mantenimiento]



Ahora está finalizada la puesta en marcha estándar.

## 4.5 Configurar los módulos de interfaz

Por estándar se entrega el sistema de medición con un módulo de interfaz Modbus TCP. En caso necesario puede cambiarse éste por un módulo de interfaz para Profibus DP V0 o Ethernet (tipo 1) (véase “Accesorios para la verificación de dispositivos”, página 113).



Para el módulo Profibus DP está a disposición sobre demanda el archivo GSD y la asignación de valores de medición.

### 4.5.1 Módulo Modbus TCP



Para la información detallada sobre la comunicación a través de Modbus, consulte los documentos de la “Modbus Organization” (www.modbus.org) como p. ej.:

- MODBUS Messaging on TCP/IP Implementation Guide
- MODBUS APPLICATION PROTOCOL SPECIFICATION
- MODBUS over serial line specification and implementation guide

La asignación de los registros figura en un documento aparte que se incluye en el suministro del módulo.

#### 4.5.1.1 Comprobar los ajustes de MCU

- ▶ Conecte la MCU con el programa SOPAS ET, seleccione el archivo de dispositivo “MCU”, introduzca la contraseña de nivel 1 (véase “Configurar los parámetros estándar”, página 53) y establezca el sistema de medición en el modo “Maintenance” [mantenimiento] (véase “Establecer el modo “Maintenance” [mantenimiento]”, página 54).
- ▶ Cambie al directorio “Configuration / System Configuration” [configuración / configuración del sistema] y controle en el campo “Interface Module / Interface Module” [módulo de interfaz] si está ajustado el tipo de módulo “RS485”.

Fig. 42: Menú SOPAS ET: “MCU/Configuration/System Configuration” [MCU/configuración/configuración del sistema]

<b>Device Identification</b>		
MCU	Selected variant: FWE200DH	Mounting Location: NS EMV
<b>Interface Module</b>		
Interface Module: RS 485		
<b>Current Time / Date</b>		
Date/Time: 26 Aug 2016 13:42:55		
<b>Adjust Date/Time</b>		
Day: 1	Month: 1	Year: 2007
Hour: 0	Minute: 0	Second: 0
<input type="button" value="Set date / time"/> <input checked="" type="radio"/> Date / Time set <input type="radio"/> Invalid value		
<b>System Time Synchronization</b>		
Date / Time: Friday, August 26, 2016 1:42:53 PM CEST <input type="button" value="Synchronize"/>		
<b>Settings for service interface</b>		
Protocol selection: CoLa-B	Modbus Address: 1	Serial service port baudrate: 57600
Use RTS/CTS lines: <input type="checkbox"/>		

- Cambie al directorio “Configuration / I/O Configuration / Interface Module” [configuración / configuración E/S / módulo de interfaz] y controle en el campo “RS485 Interface parameter” [parámetros de interfaz RS485] si la interfaz está ajustada como indicado en Fig. “Menú SOPAS ET: ”MCU/Configuration/IO Configuration/Interface module” [MCU/configuración/ configuración E/S/módulo de interfaz]”.

Fig. 43: Menú SOPAS ET: ”MCU/Configuration/IO Configuration/Interface module” [MCU/configuración/ configuración E/S/módulo de interfaz]”

The screenshot displays two configuration panels. The top panel, titled "Expansion module information", contains a "Module type" dropdown menu set to "RS 485" and a "Reset module" button with the text "When this button is clicked, the connection will be reseted". The bottom panel, titled "RS 485 Interface Parameter", contains three fields: "Protocol selection" set to "Modbus ASCII", "Modbus Address" set to "1", and "Baudrate" set to "57600".

4.5.1.2 Instalar el programa de configuración

Para ajustar los requerimientos del cliente debe instalarse un programa de configuración separado.

**+i** Para la instalación del software hacen falta los derechos de administrador.

**Requerimientos del sistema**

- Sistema operativo: MS-Windows XP o superior
- Programa NET Framework 4.0
- Programa Windows Installer 3.1

**Instalar el programa de configuración**

- ▶ Conecte el laptop/ordenador con el internet e introduzca “ftp://ftp.lantronix.com/pub/DeviceInstaller/Lantronix/4.3/”.
- ▶ Descargue el programa de configuración actual.

Fig. 44: Descargar el programa de configuración

**FTP Listing of /pub/DeviceInstaller/Lantronix/4.3/ at ftp.lantronix.com**

El número de la

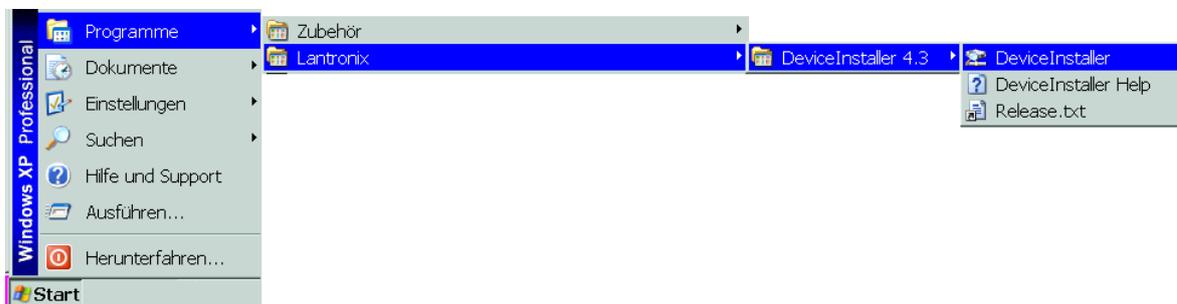
Seleccionar si no se cumplen los requerimientos del sistema (tamaño del archivo 99 MB)

Seleccionar si se cumplen los requerimientos del sistema (tamaño del archivo 41 MB)

## 4.5.1.3 Integrar el módulo Modbus en la red

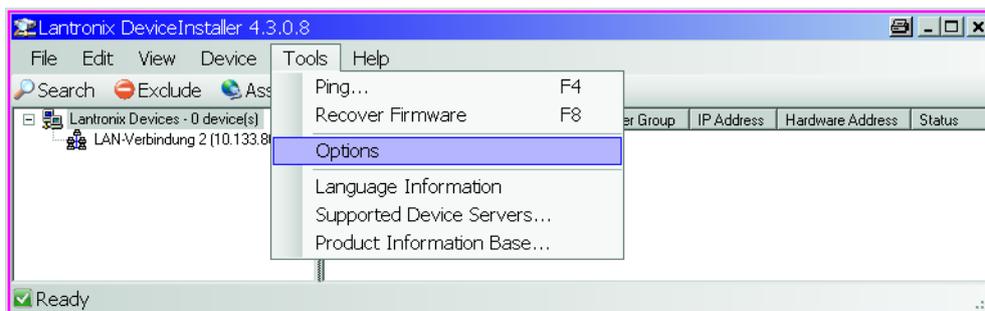
- ▶ Inicie el programa “DeviceInstaller”.

Fig. 45: Iniciar “DeviceInstaller”



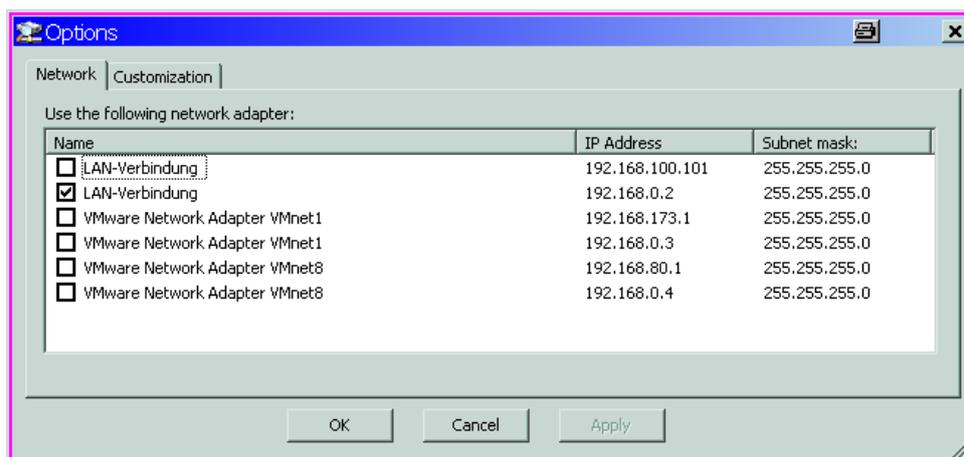
- ▶ Espere algunos segundos mientras que el programa busque los componentes instalados.
- ▶ Seleccione el menú “Tools/Options” [herramientas/opciones].

Fig. 46: Menú “Tools/Options” [herramientas/opciones]



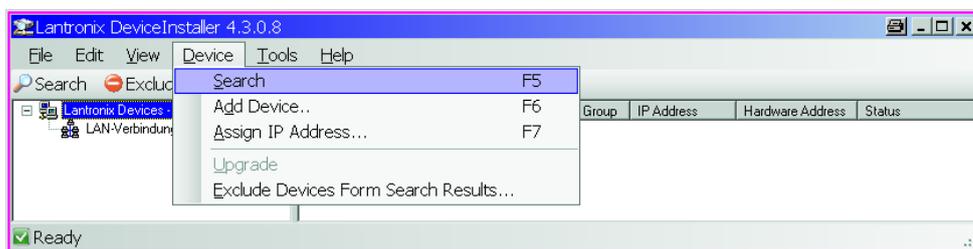
- ▶ Si hay varias redes, seleccione la interfaz de red con la que está conectado el módulo Modbus.

Fig. 47: Conexión/conexiones de red (ejemplo)



- Seleccione el menú “Device/Search” [dispositivo/búsqueda] y busque el módulo Modbus.

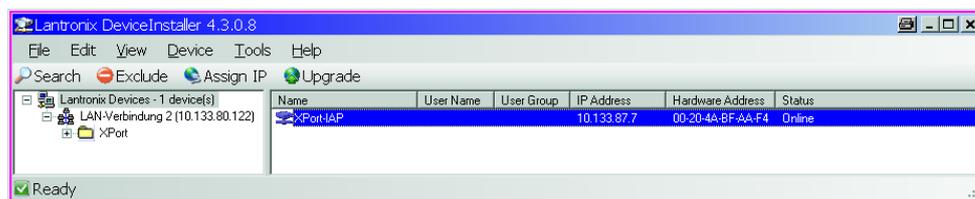
Fig. 48: Buscar los componentes conectados



Si no se ha encontrado ningún módulo, controle la conexión de red e inténtelo de nuevo.

- Seleccione el módulo encontrado.

Fig. 49: Seleccionar el módulo

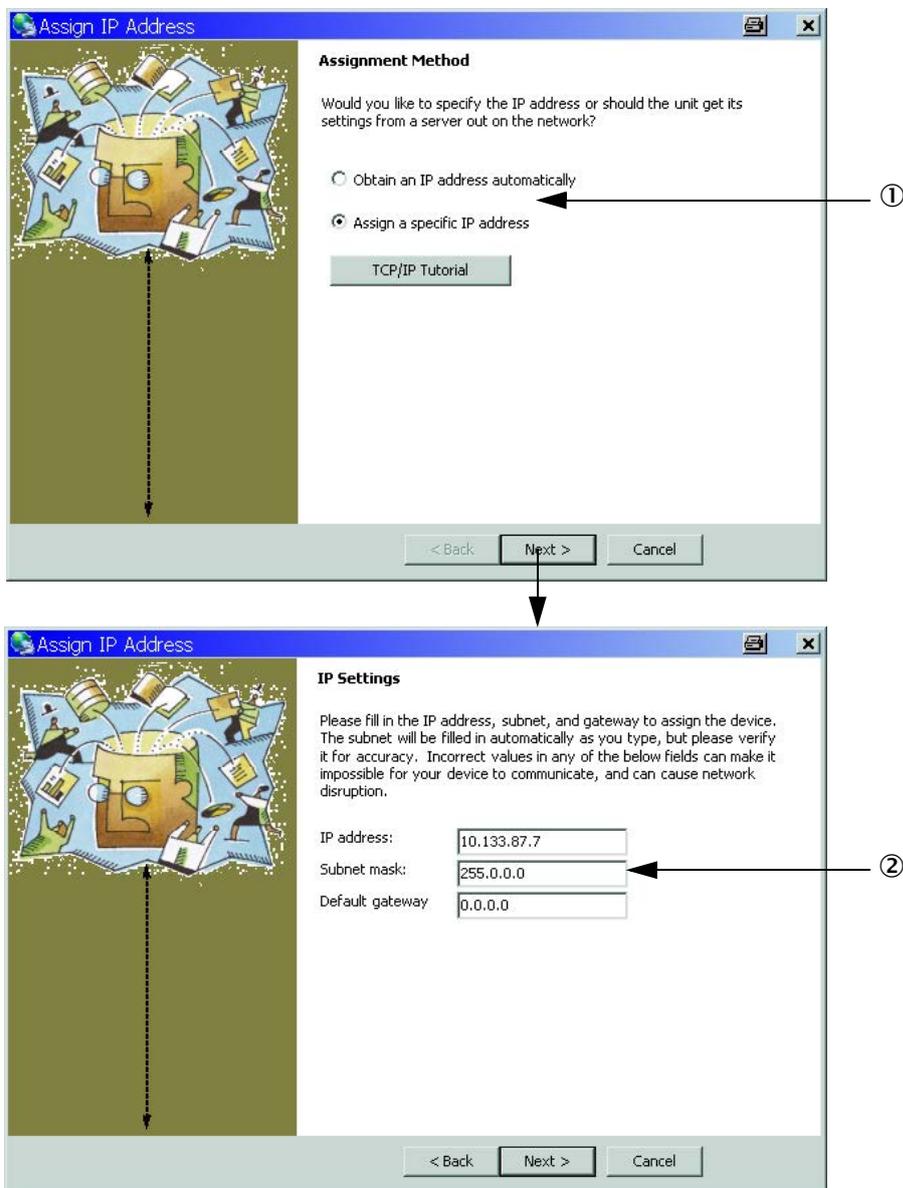


**IMPORTANTE:**

Seleccione el módulo solamente en la ventana derecha pero no en la estructura de árbol del lado izquierdo.

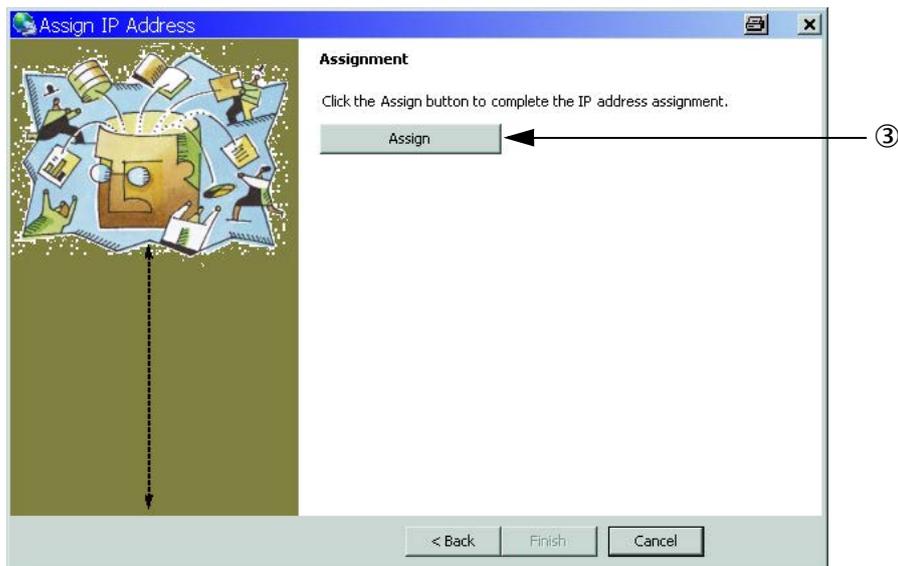
► Haga clic en el menú “Assign IP” [asignar IP] y siga los pasos siguientes.

Fig. 50: Asignación de red (las direcciones indicadas sirven de ejemplo)



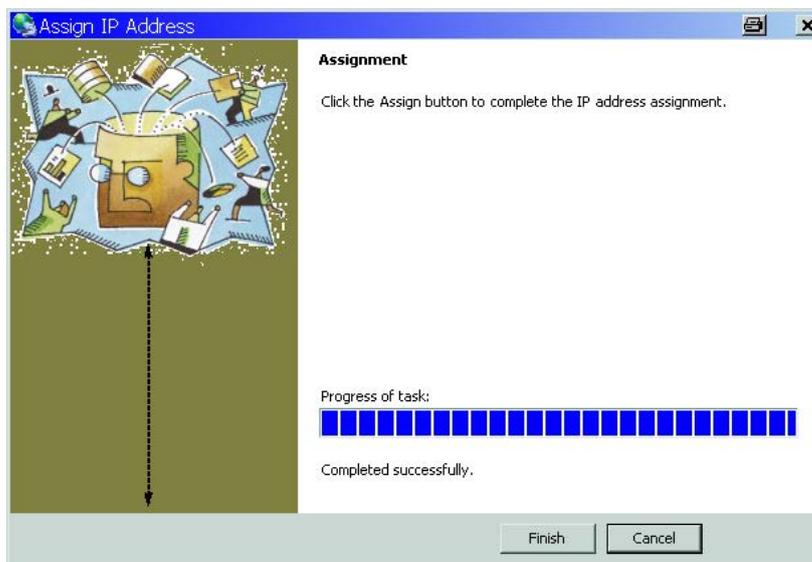
Paso	Observación
1	Seleccionar el ajuste correspondiente en función de la asignación de dirección deseada (asignación automática o manual)
2	En caso de asignación manual se introducen aquí los datos de conexión de red requeridos.

Fig. 51: Definir los ajustes de dirección



- Finalice la asignación y espere mientras que se configure el módulo. A continuación haga clic en “Finalizar”.

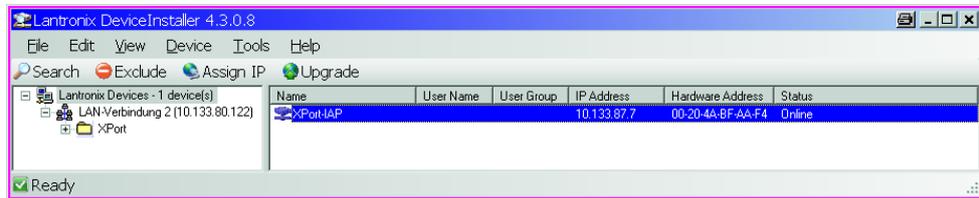
Fig. 52: Finalizar la asignación



4.5.1.4 Configurar el módulo Modbus

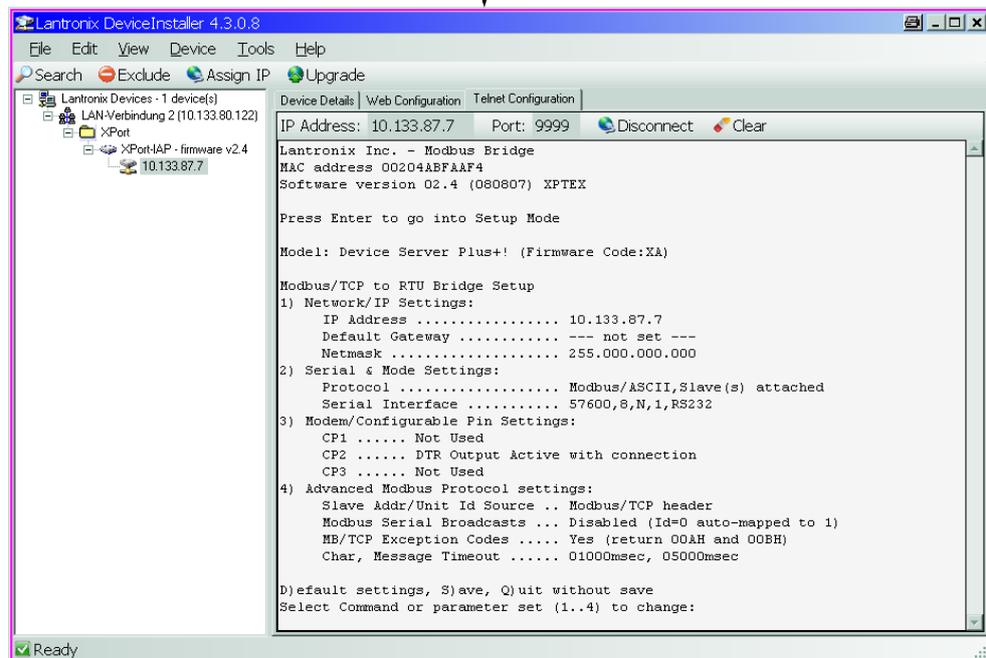
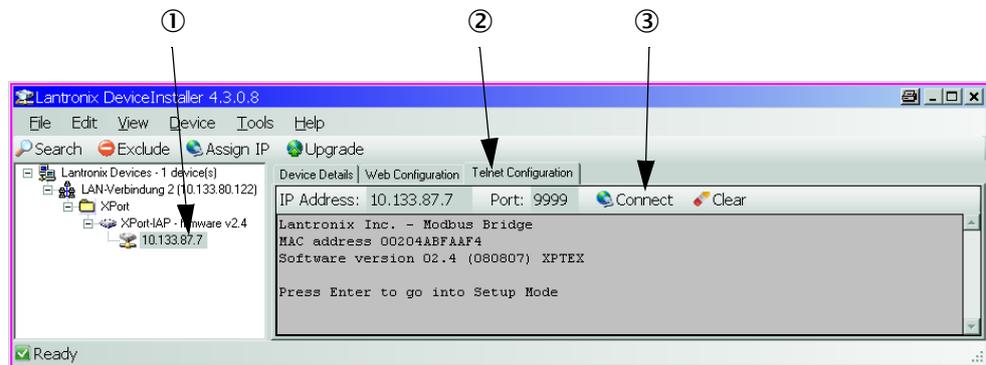
- Una vez confirmada la asignación de dirección con “Finish” se muestra la ventana siguiente:

Fig. 53: “Telnet Configuration”



- Ejecute sucesivamente los pasos (1) a (3) y confirme con <Enter>.

Fig. 54: “Telnet Configuration”



- Determine los ajustes serie y los ajustes Modbus con las entrada siguientes.

Fig. 55: Ajustes serie y ajustes Modbus

The figure illustrates the configuration process in four stages:

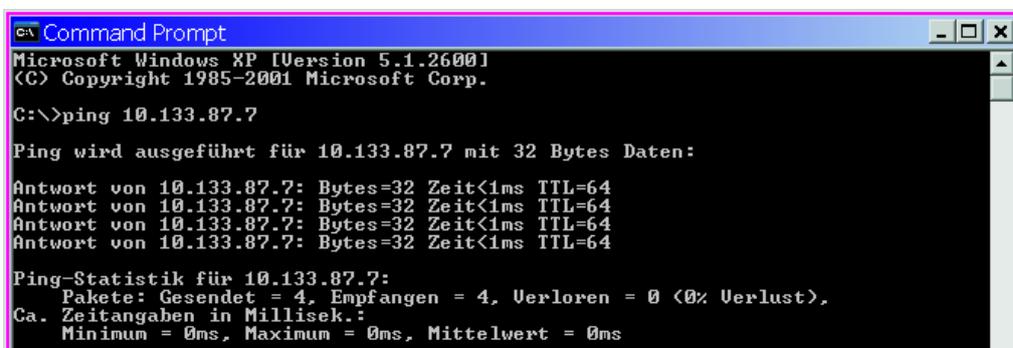
- Step 1:** The 'Telnet Configuration' tab is active. The 'Enter serial parameters' field contains '(57600,8,N,1)'. Labels indicate: 'Introduzca '2'', 'Confirme con <Enter> o introduzca '1'', 'Confirme con <Enter> o introduzca '2'', and 'Introduzca '3' (si ya hay, confirme con <Enter>)'. An arrow points to the 'Enter serial parameters' field.
- Step 2:** The 'CP1 Function' is set to '4' and 'CP2 Function' to '1'. Labels indicate: 'Introduzca '3'', 'Introduzca '4' (si ya hay, confirme con <Enter>)', 'Confirme con <Enter> o introduzca 'N'', and 'Introduzca '1' (si ya hay, confirme con <Enter>)'. Arrows point to the 'CP1 Function' and 'CP2 Function' fields.
- Step 3:** The 'Modem/Configurable Pin Settings' and 'Advanced Modbus Protocol settings' are visible. A label indicates: 'Introduzca 'S''. An arrow points to the 'S' key in the command list.
- Step 4:** The 'Advanced Modbus Protocol settings' are confirmed. A label indicates: 'Confirme con <Enter> o introduzca '1''. An arrow points to the 'S' key in the command list.

Ahora, el módulo Modbus TCP está configurado.

## 4.5.1.5 Controlar la capacidad de funcionamiento

- Introduzca 'ping' seguido de la dirección IP bajo "Command Prompt" ("Start → Programs → Accessories") y controle la respuesta del módulo.

Fig. 56: Respuesta correcta del módulo Modbus



```
CA Command Prompt
Microsoft Windows XP [Version 5.1.2600]
(C) Copyright 1985-2001 Microsoft Corp.

C:\>ping 10.133.87.7

Ping wird ausgeführt für 10.133.87.7 mit 32 Bytes Daten:

Antwort von 10.133.87.7: Bytes=32 Zeit<1ms TTL=64

Ping-Statistik für 10.133.87.7:
    Pakete: Gesendet = 4, Empfangen = 4, Verloren = 0 (0% Verlust),
    Ca. Zeitangaben in Millisek.:
    Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Mittelwert = 0ms
```

## 4.5.2 Configurar el módulo Ethernet



### IMPORTANTE:

Durante la comunicación a través de Ethernet rige el riesgo de un acceso no deseado al sistema de medición.

- ▶ Opere el sistema de medición solamente detrás de una protección apropiada (p. ej. firewall).



El módulo de interfaz Ethernet tipo 2 (véase “Accesorios para la verificación de dispositivos”, página 113) no se puede configurar con el programa SOPAS ET. A tal fin se adjunta al suministro un software especial con la descripción correspondiente.

Ajuste estándar: 192.168.0.10

Si deseado, se ajusta una dirección IP especificada.

Para modificar los ajustes:

- ▶ Seleccione el directorio “Configuration / IO Configuration / Interface Module” [configuración / configuración de E/S, módulo de interfaz].
- ▶ Ajuste la configuración de red deseada y en el campo “Expansion module information” [información del módulo de expansión], haga clic en el botón “Reset module” [restablecer módulo].

Fig. 57: Menú SOPAS ET: “MCU/Configuration/IO Configuration/Interface module” [MCU/configuración/ configuración E/S/módulo de interfaz]”

**Expansion module information**

---

Module type:  ▾

When this button is clicked, the connection will be reseted

**Ethernet Interface Configuration**

---

IP Address:

Subnet mask:

Gateway:

TCP port:

#### 4.6 Activar la opción: purgado inverso

Si se instala esta opción posteriormente se la activa introduciendo un código. Proceda como sigue:

- ▶ Seleccione el archivo de dispositivo “FWE200DH”, establezca el modo “Maintenance” [mantenimiento] en el sistema de medición e introduzca la contraseña de nivel 1.
- ▶ En el directorio “Configuration / Application parameter” [configuración / parámetros de aplicación], en el campo “Code for option ball valve” [código para la opción: válvula de bola] introduzca el código adjunto al suministro.
- ▶ Cambie al directorio “Diagnosis / Device information” [diagnóstico / información del dispositivo] y controle en “Configuration / States” [configuración/estados] si está activa la visualización “Code for option ball valve” [código para la opción: válvula de bola] (de lo contrario, activarla como indicado en [véase “Instalar la opción: purgado inverso \(solo es necesario si se pide por separado\)”](#), página 44).

Fig. 58: Menú SOPAS ET: “FWE200DH/Configuration/Application parameter” [FWE200DH/configuración/parámetros de aplicación] (ejemplo)

The screenshot displays three configuration panels:

- Temperature settings:**
  - Set temperature measure gas: 160 °C
  - Limit temperature Heater 1: 280 °C
  - Limit temperature Heater 2: 350 °C
- Flow settings:**
  - Limit pGas: 0.80 hPa
  - Set frequency (0%...100%): A slider is set to 50%.
  - Frequency VFD: 45 Hz
  - Proposed range for flow s.c.: 11m³/h ... 13m³/h
  - Flow s.c.: 10.87 m³/h
- Code for option ball valve:**
  - Code: 0000000000000000 (marked as invalid)

Fig. 59: Menú SOPAS ET: “FWE200DH/Diagnosis/Device information” [FWE200DH/diagnóstico/información del dispositivo]

**Device information**

Type of device	<input type="text" value="FWE200DH"/>		
Device version	<input type="text"/>		
Firmware version	<input type="text" value="01.02.06 (Dec 17 2015 11:56:50)"/>	Build no.	<input type="text" value="0001"/>
Serial number	<input type="text" value="00008700"/>		
Identity number	<input type="text" value="00000"/>		
Hardware version	<input type="text" value="1.2"/>		
Firmwareversion bootloader	<input type="text" value="01.00.02"/>		

**Configuration / States**

**Configuration**

<input checked="" type="radio"/> VFD hardware activated	<input type="radio"/> Zerpoint valve hardware activated
<input checked="" type="radio"/> Ball valve hardware activated	<input type="radio"/> Ball valve code
<input type="radio"/> Heater3 enabled	<input type="radio"/> Heater4 enabled
<input type="radio"/> T Gas1 enabled	<input type="radio"/> Analog input (20mA) enabled

**States**

<input type="radio"/> Heating up (Initialization)	<input checked="" type="radio"/> Heater1 on	<input checked="" type="radio"/> Heater2 on
<input checked="" type="radio"/> Blower voltage on	<input checked="" type="radio"/> VFD on	
<input checked="" type="radio"/> Ball valve opened	<input type="radio"/> Ball valve closed	<input type="radio"/> Probe purching

## 4.7 Manejo/configuración a través del display LC

### 4.7.1 Información general acerca del uso

La visualización e interfaz de usuario del display LC contiene los elementos funcionales representados en Fig. "Elementos funcionales del display LC".

Fig. 60: Elementos funcionales del display LC



- ① LEDs de estado
- ② Teclas de mando
- ③ Funciones actuales de teclas
- ④ Visualización
- ⑤ Barra de estado

#### Funciones de teclas

La respectiva función depende del menú actualmente seleccionado. Sólo está disponible la función indicada por encima de una tecla.

Tecla	Función
Diag	Visualización de la información de diagnóstico (advertencias y fallos durante el inicio a partir del menú principal, información de sensores durante el inicio a partir del menú de diagnóstico véase "Estructura de menús del display LC", página 83)
Back	Ir al menú de orden superior
Flecha ↑	Desplazar hacia arriba
Flecha ↓	Desplazar hacia abajo
Enter	Ejecución de la acción seleccionada con la tecla de flecha (cambio a un submenú, confirmación del parámetro seleccionado durante la configuración)
Start	Inicia una acción
Save	Guarda un parámetro modificado
Meas	Cambio entre visualización de texto / de gráfico Visualización del ajuste de contraste (después de 2,5 seg.)

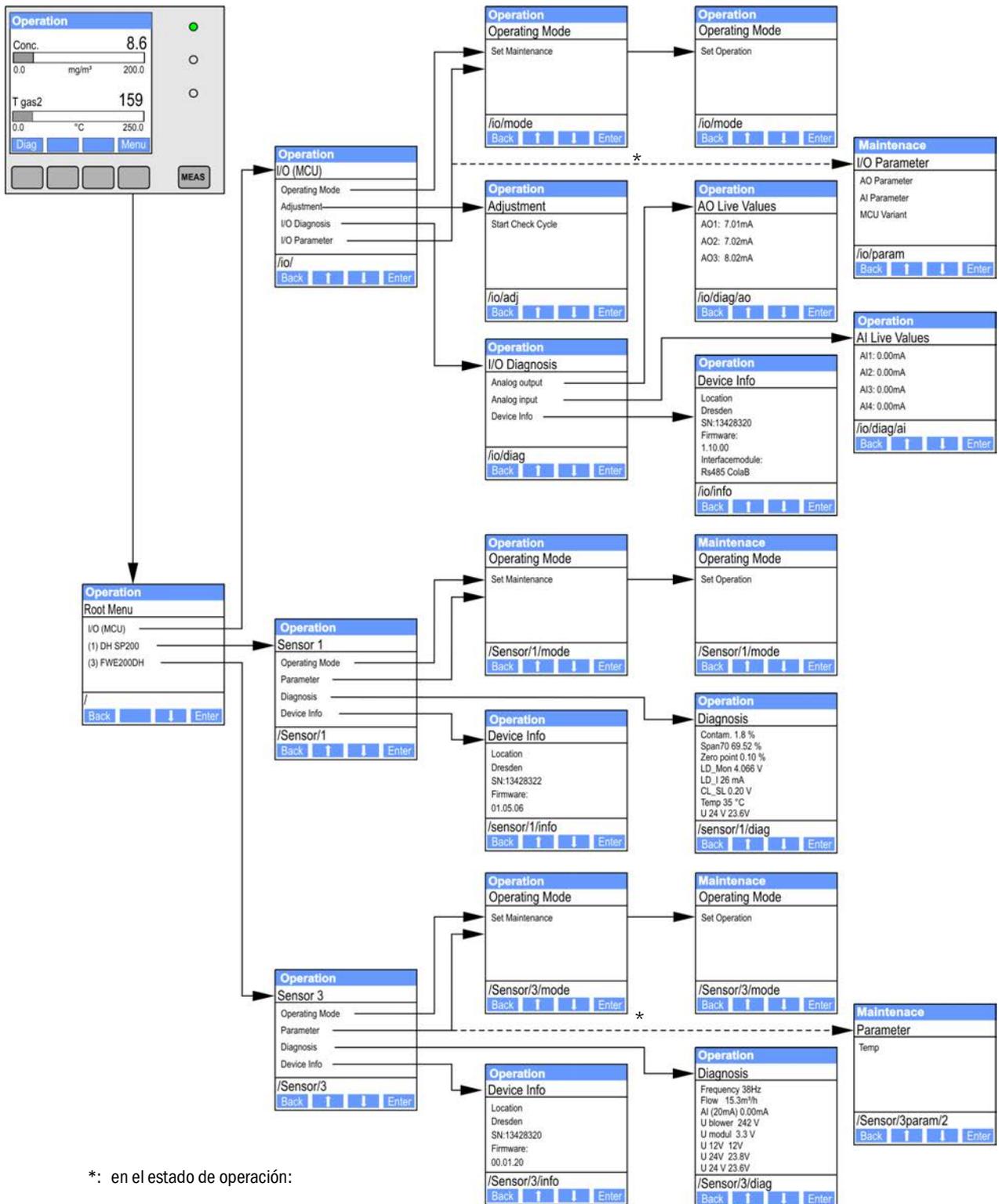
### 4.7.2 Contraseña y niveles de mando

Determinadas funciones de dispositivos sólo son accesibles después de introducir una contraseña.

Nivel de usuario	Acceso a
0 Operador	Visualización de valores de medición y estados del sistema. No se requiere contraseña.
1 "Authorized operator" [operador autorizado]	Visualización, exploración así como parámetros necesarios para la puesta en marcha o bien, adaptación a las exigencias y diagnósticos específicos del cliente. Contraseña preajustada: 1234

4.7.3 Estructura de menús

Fig. 61: Estructura de menús del display LC

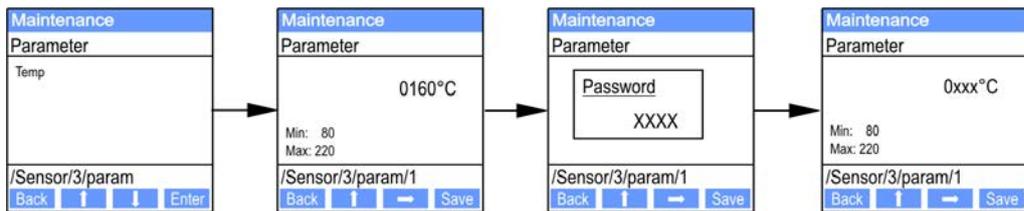


## 4.7.4 Configuración

### 4.7.4.1 Temperatura del gas de muestra

- ▶ Establezca el control del sistema (FWE200DH) al modo de “Maintenance” [mantenimiento] (véase “Estructura de menús del display LC”, página 83) y active el submenú “Parameter” [parámetros].
- ▶ Seleccione el parámetro a ajustar y introduzca la contraseña predefinida “1234”.
- ▶ Ajuste el coeficiente calculado (véase “Configurar los parámetros estándar”, página 53) con las teclas “^” y/o “→” y grábelo con “Save” [guardar] en el dispositivo (confirme 2 veces).

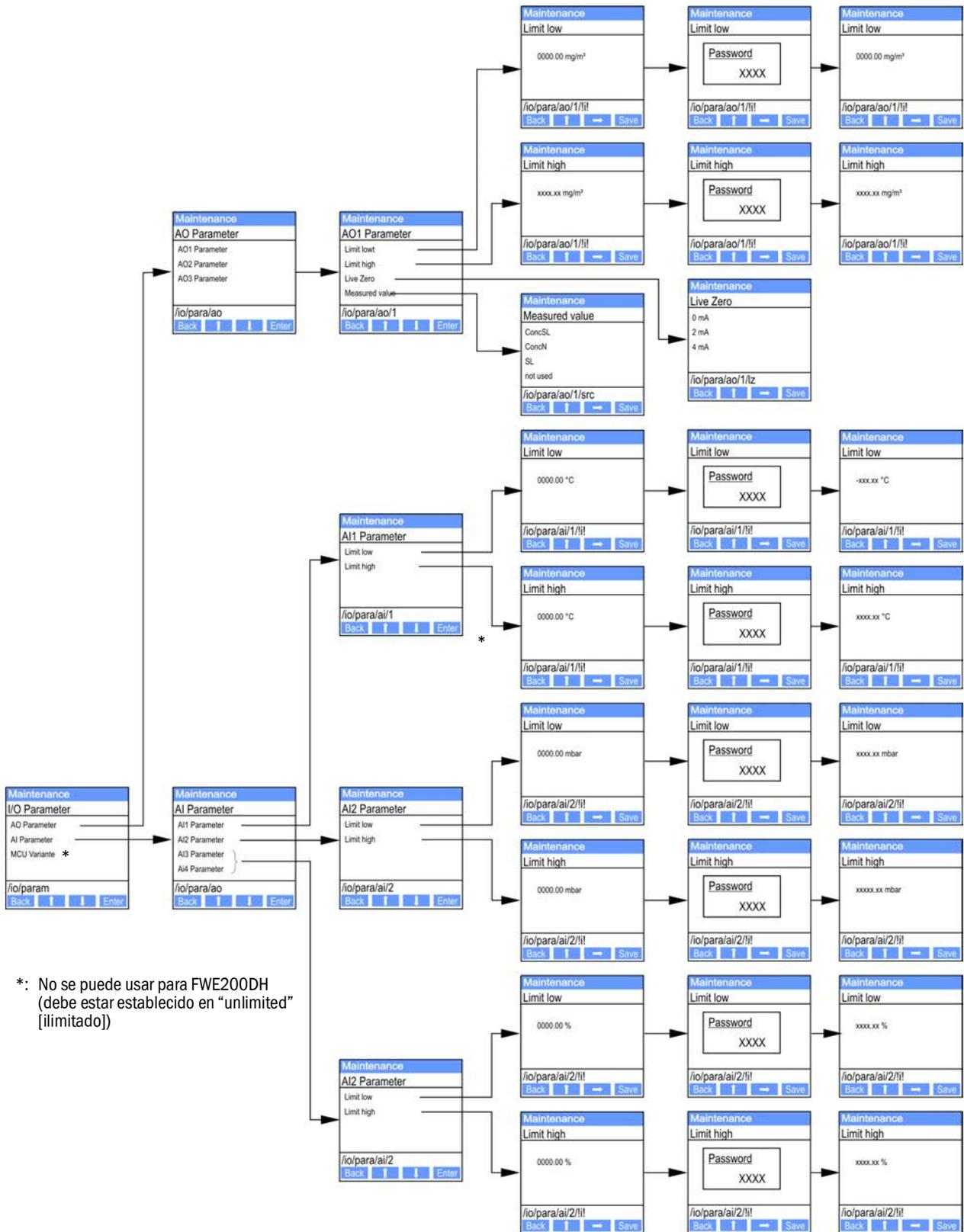
Fig. 62: Cambiar la temperatura del gas de muestra



### 4.7.4.2 Salidas/entradas analógicas

- ▶ Establezca la unidad de control (MCU) al modo “Maintenance” [mantenimiento] (véase “Estructura de menús del display LC”, página 83) y active el submenú “I/O Parameter” [parámetros de E/S].
- ▶ Seleccione el parámetro a ajustar e introduzca la contraseña prefijada “1234” con las teclas “^” (desplazándose de 0 a 9) y/o “→” (moviendo el cursor hacia la derecha).
- ▶ Ajuste el valor deseado con las teclas “^” y/o “→” y grábelo con “Save” [guardar] en el dispositivo (confirme 2 veces).

Fig. 63: Estructura de menús para configurar las salidas/entradas analógicas



### 4.7.5 Modificar los ajustes de visualización con SOPAS ET

Para modificar los ajustes del fabricante, conecte SOPAS ET con la "MCU" (véase "Conexión al dispositivo a través de línea USB", página 50), introduzca la contraseña de nivel 1 y seleccione el directorio "Configuration / Display Settings" [configuración / ajustes del display].

Fig. 64: Menú SOPAS ET: "MCU/Configuration/Display Settings" [MCU/configuración/ajustes del display]

**Device Identification**

MCU Selected variant: DUSTHUNTER Mounting Location: SICK

---

**Common Display Settings**

Display language: English Display Unit System: metric

---

**Overview Screen Settings**

Bar 1	Sensor 1	Value: Value 1	Use AO scaling: <input type="checkbox"/>	Range low: -100	Range high: 1000
Bar 2	MCU	Value: Value 1	Use AO scaling: <input type="checkbox"/>	Range low: -100	Range high: 1000
Bar 3	Not Used	Value: Value 1	Use AO scaling: <input type="checkbox"/>	Range low: -100	Range high: 1000
Bar 4	Not Used	Value: Value 1	Use AO scaling: <input type="checkbox"/>	Range low: -100	Range high: 1000
Bar 5	Not Used	Value: Value 1	Use AO scaling: <input type="checkbox"/>	Range low: -100	Range high: 1000
Bar 6	Not Used	Value: Value 1	Use AO scaling: <input type="checkbox"/>	Range low: -100	Range high: 1000
Bar 7	Not Used	Value: Value 1	Use AO scaling: <input type="checkbox"/>	Range low: -100	Range high: 1000
Bar 8	Not Used	Value: Value 1	Use AO scaling: <input type="checkbox"/>	Range low: -100	Range high: 1000

---

**Measured Value Description**

<p><b>Dusthunter S</b></p> <p>Value 1 = not used                      Value 2 = Concentration a.c. (SL)                      Value 3 = not used                      Value 4 = not used                      Value 5 = not used                      Value 6 = not used                      Value 7 = Scattered Light                      Value 8 = not used</p>	<p><b>Calculated values (MCU)</b></p> <p>Value 1 = Concentration s.c. dry O2 corr. (SL)                      Value 2 = not used                      Value 3 = not used                      Value 4 = not used                      Value 5 = Temperature                      Value 6 = Pressure                      Value 7 = Moisture                      Value 8 = Oxygen</p>
--	--

---

**Security settings**

Authorized operator: 1234 Idle time: 30 Minutes

Ventana	Campo de entrada	Significado
"Common Display Settings" [ajustes generales del display]	"Display Language" [idioma del display]	Idioma del display LC
	"Display Unit System" [sistema de unidades del display]	Sistema de unidades utilizado en el display
"Overview Screen Settings" [información general de los ajustes de pantalla]	"Bars" [barras] 1 a 8	Dirección de sensor para la primera barra de valores de medición en el gráfico
	"Value" [valor]	Índice del valor de medición para la respectiva barra del gráfico
	"Use AO scaling" [utilizar escalada de salidas analógicas]	Si esta casilla de verificación está marcada se escala la barra de valores de medición como la salida analógica pertinente. Si esta casilla de verificación no está marcada se deben definir los valores límite por separado
	"Range low" [rango inferior] "Range High" [rango superior]	Valores para la escalada separada de la barra de valores de medición independientemente de la salida analógica

La asignación de los valores de medición se muestra en el campo inferior.

## 5 Mantenimiento

### 5.1 Generalidades

#### 5.1.1 Intervalos de mantenimiento

Es de incumbencia de la empresa operadora de determinar los intervalos de mantenimiento. Los intervalos dependen de los parámetros de funcionamiento tales como temperatura y humedad del gas, contenido y calidad del polvo, funcionamiento de la planta y condiciones ambientales. Por este motivo solo podemos dar unas recomendaciones generales (mantenimiento básico).

En el contexto de los controles de funcionamiento prácticos para obtener la certificación QAL1, el TÜV determinó un intervalo mínimo de mantenimiento de 3 meses (mantenimiento ampliado).

La empresa operadora deberá documentar los trabajos realizados en un manual de mantenimiento. Se recomiendan los trabajos de mantenimiento siguientes:

Tipo de mantenimiento	Trabajos a realizar
Mantenimiento básico	Inspección visual
	Controlar/limpiar las toberas en la tubuladura de admisión del termo-ciclón
	Controlar/limpiar el eyector
	Controlar/limpiar la tobera de aspiración
	Controlar/limpiar la tobera intermedia
Mantenimiento ampliado	Controlar/limpiar la sonda del gas de muestra
	Controlar/limpiar la manguera de muestreo y de devolución
	Controlar/limpiar la cámara de vórtice (en el termo-ciclón)
	Controlar/limpiar las superficies límite ópticas en el sensor de luz dispersa DHSP200
	Controlar/limpiar el elemento filtrante de la unidad de soplante

#### 5.1.2 Contrato de mantenimiento

Los trabajos de mantenimiento por turnos puede realizar la empresa operadora. Con estos trabajos sólo se puede encargar personal cualificado como descrito en el capítulo 1. Si lo desea, también puede encargar al servicio técnico de Endress+Hauser o uno de sus distribuidores autorizados para que realicen los trabajos de mantenimiento. Endress+Hauser ofrece contratos de mantenimiento y reparación económicos. Conforme a estos acuerdos, Endress+Hauser se encarga de todos los trabajos de mantenimiento y servicio. En la medida de lo posible, los especialistas realizan la reparación en el lugar de instalación.

#### 5.1.3 Medios auxiliares requeridos

- Agua
- Paños de limpieza (que no desprenden hilachas)
- Tela para instrumentos ópticos, bastoncillos de algodón
- Llave de boca fija de 7, 8, 13 y 19
- Llaves Allen, boca de 7
- Grasa de silicona (para juntas tóricas, para p. ej. tobera de admisión, tubo de mezcla del eyector y piezas de teflón en la célula de medición y tobera intermedia que se encuentra por encima)
- Destornillador de punta Philips (tamaño medio) y destornillador de punta plana (pequeño).

### 5.1.4 Establecer el modo de mantenimiento

Antes de realizar los trabajos de mantenimiento, ponga el sistema de medición al modo "Maintenance" [mantenimiento] siguiendo los pasos siguientes.

- ▶ Conecte el sistema de medición a través del cable USB con el laptop/ordenador e inicie el programa SOPAS ET.
- ▶ Conecte con la MCU (véase "Conexión al dispositivo a través de línea USB", página 50).
- ▶ Introduzca la contraseña de nivel 1 (véase "Contraseña y niveles de mando", página 82)
- ▶ Establezca el sistema de medición en el modo "Maintenance" [mantenimiento]: haga clic en "Maintenance sensor" [sensor de mantenimiento]

Fig. 65: Menú SOPAS ET: "MCU/Maintenance/Maintenance" [MCU/Mantenimiento/Mantenimiento]

<b>Device Identification</b>		
MCU	Selected variant: DUSTHUNTER	Mounting Location: SECK
<b>Offline Maintenance</b>		
Activate offline maintenance <input checked="" type="checkbox"/>		



- El modo "Maintenance" [mantenimiento] también puede establecerse con las teclas en el display LC de la unidad de control (véase "Estructura de menús", página 83) o conectando un interruptor externo a los bornes para Dig In2 (17, 18) en la unidad de control (véase "Conectar la unidad de control", página 38).
- Durante el mantenimiento no se realiza el control de funcionamiento automático.
- En la salida analógica se emite el valor ajustado para el "Maintenance" [mantenimiento] (véase "Configurar las salidas analógicas", página 58). Esto también vale, si hay un fallo (señalización en la salida de relé).
- Si se ha establecido el modo "Maintenance" [mantenimiento] solamente en el programa SOPAS ET, este modo se restablecerá en el momento que falle la alimentación eléctrica. Después de que se haya conectado nuevamente la tensión de servicio, el sistema de medición pasa automáticamente al modo "Measurement" [medición].

Una vez finalizados los trabajos, reanude el modo de medición (desactive la casilla de verificación "Maintenance on/off" [activar/desactivar mantenimiento] en la ventana "Maintenance / Operation" [mantenimiento / operación] y haga clic en el botón "Set State" [establecer estado]).

## 5.2 Trabajos de mantenimiento



### NOTA:

- Durante la realización de los trabajos de mantenimiento debe poder desconectarse la alimentación eléctrica al FWE200DH de acuerdo con EN61010-1 mediante un seccionador/disyuntor.
- Después de finalizar los trabajos o para fines de comprobación, el personal que realiza los trabajos solo podrá activar nuevamente la alimentación eléctrica con arreglo a las disposiciones de seguridad vigentes.



### ADVERTENCIA: Peligro por compuestos químicos

Al limpiar con agua las piezas de transporte de gas (mangueras, toberas, etc.) pueden formarse ácidos o bases al disolverse los depósitos.

- ▶ Tome las medidas de protección apropiadas y utilice los dispositivos de protección adecuados.
- ▶ Al realizar cualquier trabajo deben observarse las disposiciones de seguridad pertinentes así como las instrucciones de seguridad (véase “Responsabilidad del usuario”, página 9).

### 5.2.1 Trabajos preparatorios

- ▶ Desmonte la sonda del gas de muestra y tape el orificio de montaje con una brida ciega.



### ADVERTENCIA: Peligro por gas y piezas calientes

Al desmontar y montar la sonda del gas de muestra así como las piezas de transporte de gas pueden escaparse gases calientes y/o corrosivos.

- ▶ Tome las medidas de protección apropiadas y utilice los dispositivos de protección adecuados.
  - ▶ Al realizar cualquier trabajo deben observarse las disposiciones de seguridad pertinentes así como las instrucciones de seguridad (véase “Responsabilidad del usuario”, página 9).
  - ▶ Monte o desmonte la sonda del gas de muestra en maquinaria potencialmente peligrosa (presión interna del conducto más elevada, gases calientes o corrosivos) únicamente estando desactivada la planta.
- ▶ Desconecte los fusibles para las cintas de calefacción 1 y 2 en la unidad de control. La unidad de soplante se desconecta en el momento que el valor medio de las dos temperaturas de calentador baje por debajo del límite de advertencia de la temperatura nominal (valor predeterminado:  $160^{\circ}\text{C} - 10\text{K} = 150^{\circ}\text{C}$ ), lo más tardar a temperaturas  $< 80^{\circ}\text{C}$ .
  - ▶ Desconecte el interruptor principal en la unidad de control y espere hasta que las piezas calientes se hayan enfriado lo suficientemente.

Fig. 66: Interruptor principal y fusibles en la unidad de control



- 1 Interruptor principal
- 2 Interruptor de corriente residual
- 3 Fusible para cinta de calefacción 1
- 4 Fusible para cinta de calefacción 2

### 5.2.2 Inspección visual

- ▶ Controle todas las conexiones de manguera si tienen un asiento firme y si están estancas.
- ▶ Controle el caudal mediante la presión diferencial (debe estar seleccionado como valor de medición para la visualización en el display LC, véase “Menú SOPAS ET: “MCU/Configuration/Display Settings” [MCU/configuración/ajustes del display]”, página 86).  
Con soplante en marcha, el valor debe encontrarse en un rango de 1 a 4 mbares.  
En caso negativo:
  - ▶ Controle todas las piezas de transporte de gas si presentan depósitos y límpielas en caso necesario (véanse los capítulos siguientes).
- ▶ Compruebe si el soplante produce ruidos (deben encontrarse dentro del rango normal de frecuencias); ruidos más fuertes son un indicio de un posible defecto del soplante.
  - ▶ Ponga fuera de servicio el sistema de medición (véase “Poner fuera de servicio el sistema de medición”, página 98) y compruebe después la unidad de soplante.

### 5.2.3 Limpiar las toberas de admisión en el termo-ciclón

- ▶ Suelte la cinta de sujeción (1) y retire la manguera de muestreo (2) de la conexión del adaptador (3).
- ▶ Suelte con cuidado los ganchos de sujeción (4) del adaptador y retírelo.
- ▶ Quite la tobera (5) del adaptador y retire la junta tórica (6)
- ▶ Quite la tobera de admisión (8) del termo-ciclón y retire las juntas tóricas (7).



Puede ser que la tobera de admisión tenga un asiento muy apretado.

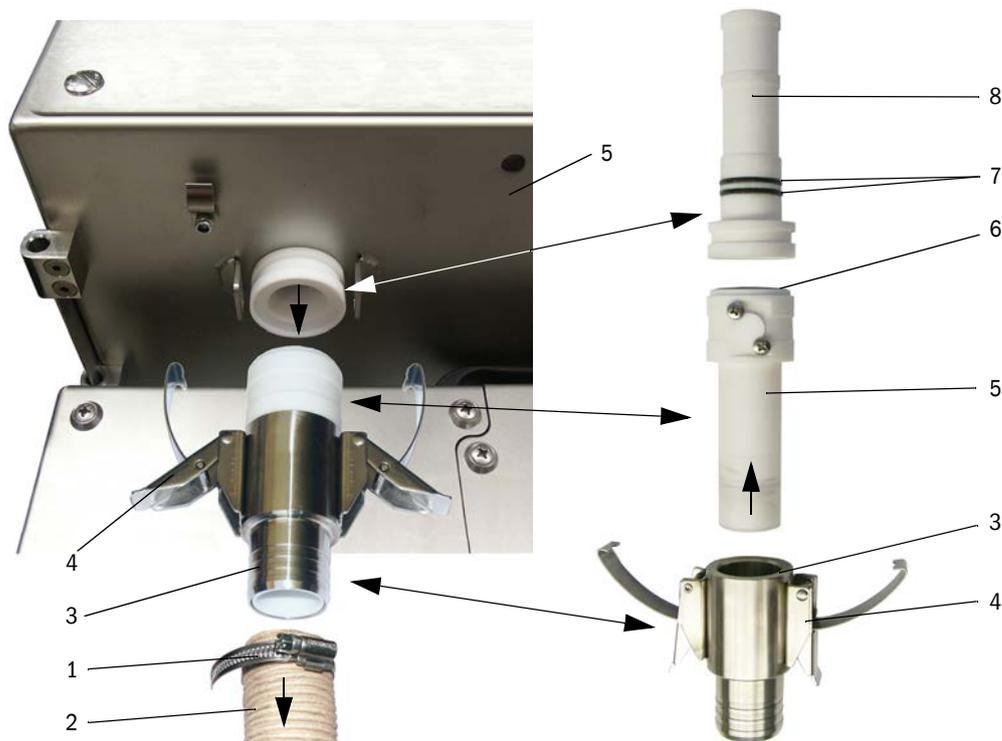
- ▶ Limpie las toberas y las juntas tóricas con agua. Elimine con cuidado los depósitos sólidos (si hay) con ayuda de una herramienta apropiada sin dañar las toberas. En caso de fuerte desgaste o daño, sustituya las toberas y/o las juntas tóricas por piezas nuevas.
- ▶ Reponga las juntas tóricas y aplique grasa de alto vacío en ellos en la tobera de admisión, inserte las toberas, ponga el adaptador y fíjelo.



Coloque el adaptador centrado en la tobera de admisión y apriete los dos ganchos de sujeción al mismo tiempo.

- ▶ Coloque la manguera de muestreo en la conexión del adaptador y sujétela con la cinta de sujeción.
- ▶ Monte la sonda del gas de muestra.
- ▶ Si están desconectados, conecte los fusibles para las cintas de calefacción e inicie FWE200DH.

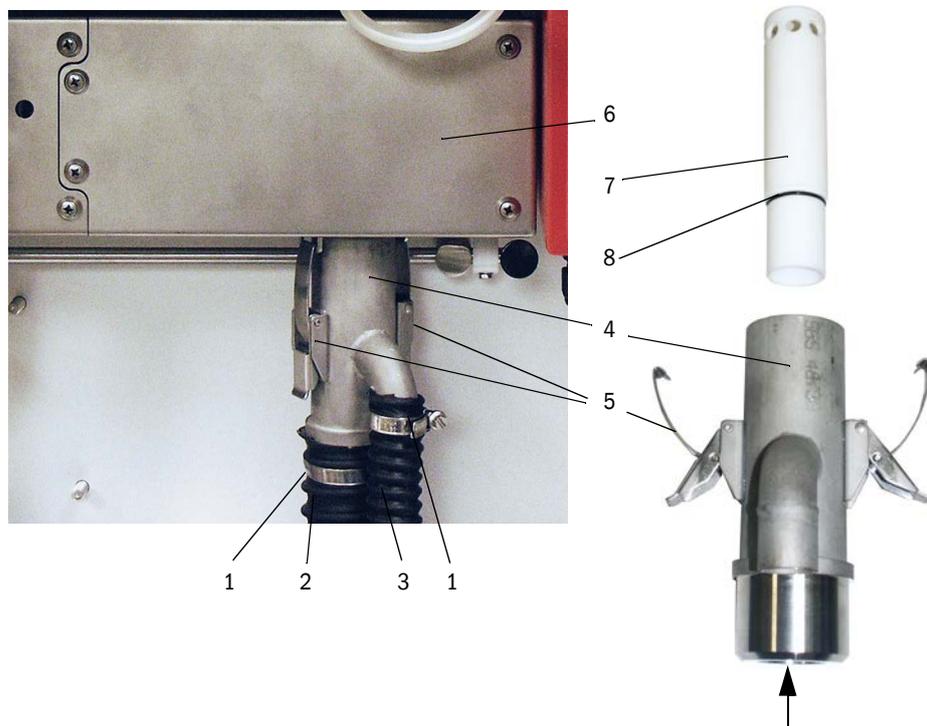
Fig. 67: Toberas de admisión



**5.2.4 Limpiar el eyector**

- ▶ Suelte las cintas de sujeción (1) de la manguera de devolución (2) y de la manguera a la unidad de soplante (3) en el eyector (4) y retire las mangueras.
- ▶ Suelte los ganchos de sujeción (5) en la célula de medición (6) y retire el eyector.
- ▶ Expulse el tubo de mezcla (7) de la carcasa del eyector (8).
- ▶ Limpie el tubo de mezcla, la junta tórica y la carcasa del eyector con agua. Controle las piezas si están desgastadas o dañadas y en caso necesario, sustitúyalas por piezas nuevas.
- ▶ Ensamble el eyector en orden inverso y móntelo en la célula de medición.
- ▶ Conecte las mangueras y fíjelas con las cintas de sujeción.
- ▶ Monte la sonda del gas de muestra.
- ▶ Si están desconectados, conecte los fusibles para las cintas de calefacción e inicie FWE200DH.

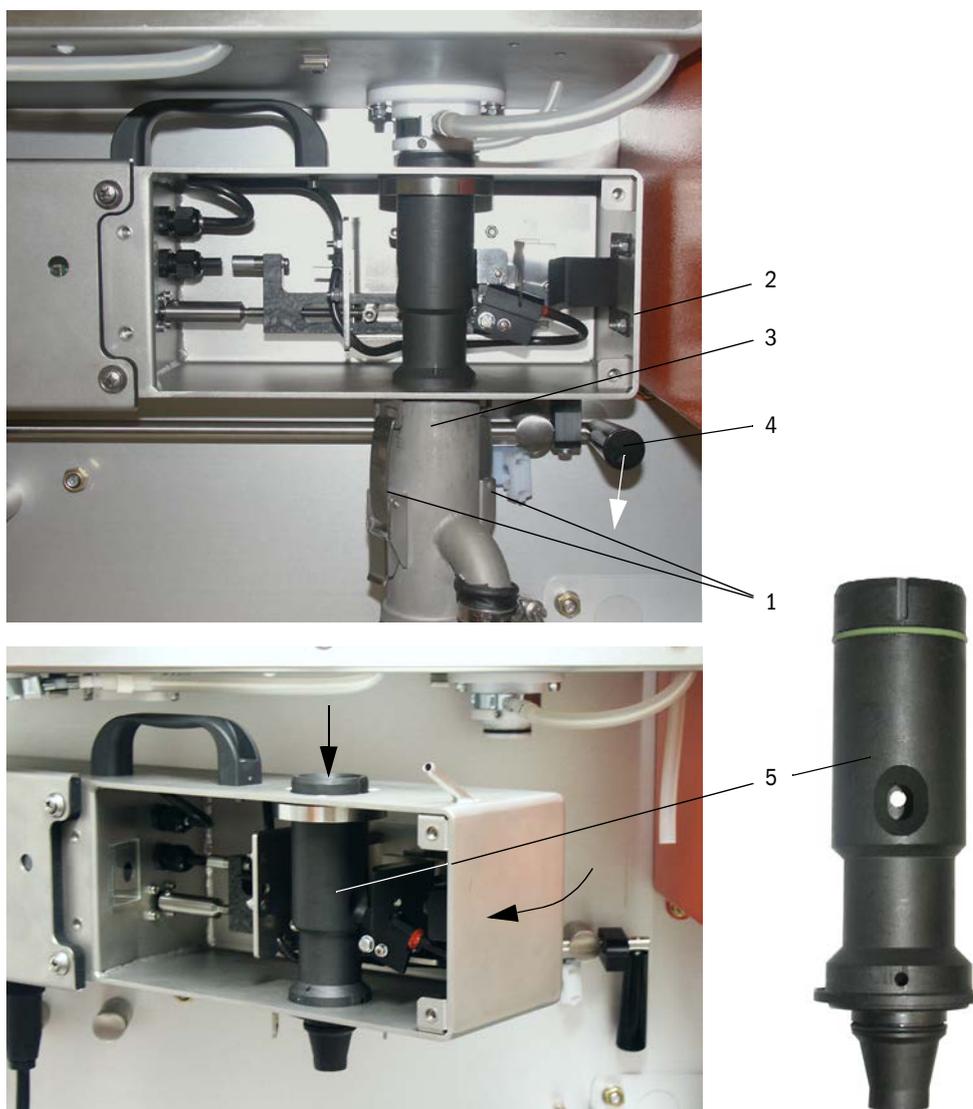
Fig. 68: Eyector



### 5.2.5 Limpiar la tobera de aspiración

- ▶ Suelte los ganchos de sujeción (1) en la célula de medición (2) y retire el eyector (3).
- ▶ Presione hacia abajo la palanca (4) que bloquea el sensor de medición y gire el sensor de medición hacia la izquierda.
- ▶ Presione la tobera de aspiración (5) hacia abajo (p. ej. dando un ligero golpe con la palma de la mano), retírela y límpiela con agua.
- ▶ Aplique grasa de silicona en las juntas tóricas.
- ▶ Monte y fije el eyector.
- ▶ Ensamble otra vez el sensor de medición y fíjelo.
- ▶ Monte la sonda del gas de muestra.
- ▶ Si están desconectados, conecte los fusibles para las cintas de calefacción e inicie FWE200DH.

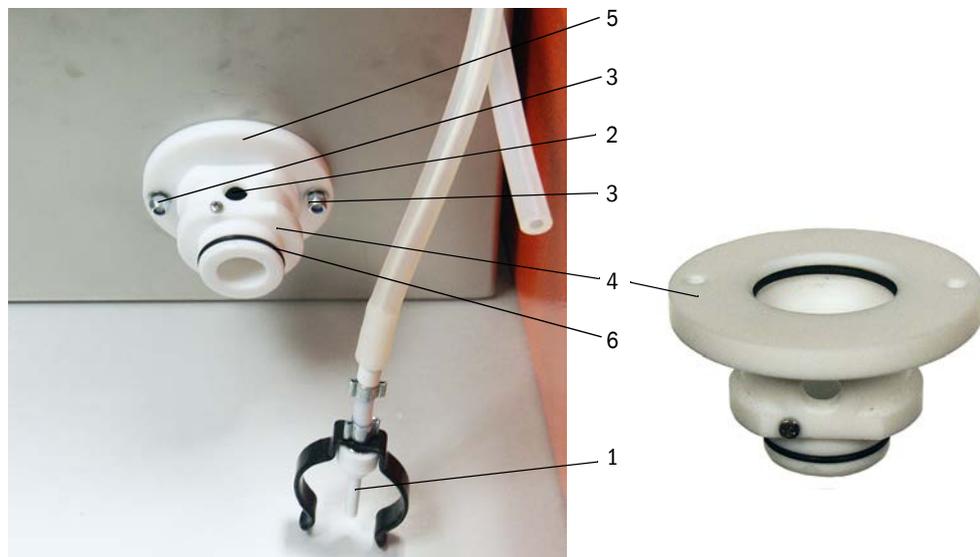
Fig. 69: Limpiar la tobera de aspiración



### 5.2.6 Limpiar la tobera intermedia

- ▶ Quite la manguera para la medición de presión diferencial de la tubuladura (véase “Limpiar la tobera de aspiración”, página 93).
- ▶ Presione hacia abajo la palanca que bloquea el sensor de medición y gire el sensor de medición hacia la izquierda.
- ▶ Saque la sonda del gas de muestra (1) del taladro (2)
- ▶ Suelte las tuercas de sujeción (3), gire la tobera intermedia (4), retírela del soporte (5) y límpiela con agua.
- ▶ Controle la junta tórica (6) y en caso necesario, sustitúyala por una nueva.
- ▶ Aplique grasa de silicona en las juntas tóricas.
- ▶ Monte otra vez la tobera intermedia, gire hacia atrás el sensor de medición y bloquéelo.
- ▶ Monte la sonda del gas de muestra.
- ▶ Si están desconectados, conecte los fusibles para las cintas de calefacción e inicie FWE200DH.

Fig. 70: Limpiar la tobera intermedia



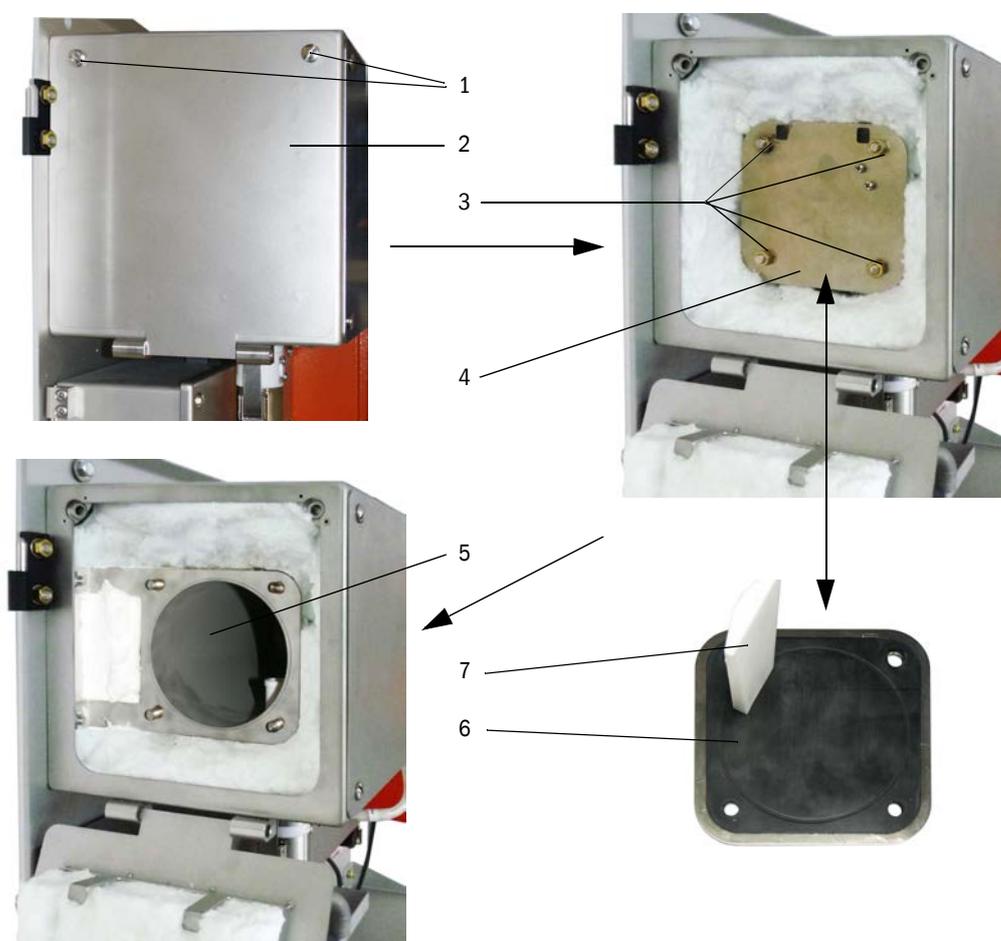
### 5.2.7 Limpiar la sonda del gas de muestra, la manguera de muestreo y de devolución

- ▶ Suelte las cintas de sujeción de las mangueras de muestreo y de devolución en los dos extremos y retire las mangueras.
- ▶ Limpie las mangueras y la sonda del gas de muestra con agua. Sustituya las mangueras desgastadas o defectuosas por unas nuevas (manguera de muestreo n° de ref. 5313673, manguera de devolución n° de ref. 5328761).
- ▶ Conecte las mangueras y fíjelas con las cintas de sujeción.
- ▶ Monte la sonda del gas de muestra.
- ▶ Si están desconectados, conecte los fusibles para las cintas de calefacción e inicie FWE200DH.

### 5.2.8 Limpiar la cámara de vórtice

- ▶ Suelte los cierres de sujeción (1) de la cubierta (2) y pliéguela hacia abajo.
- ▶ Suelte las tuercas de sujeción (3) de la tapa (4) de la cámara de vórtice (5) y retire la tapa con la junta (6).
- ▶ Limpie la cámara de vórtice por dentro con agua.  
Utilice las herramientas apropiadas para eliminar los depósitos existentes. En caso de fuerte desgaste o daño, sustituya la cámara de vórtice por una nueva (véase el Manual de servicio).
- ▶ Controle la junta y el deflector (7) y en caso necesario, sustitúyalos.
- ▶ Vuelva a ensamblar el termo-ciclón.
- ▶ Monte la sonda del gas de muestra.
- ▶ Si están desconectados, conecte los fusibles para las cintas de calefacción e inicie FWE200DH.

Fig. 71: Limpiar la cámara de vórtice

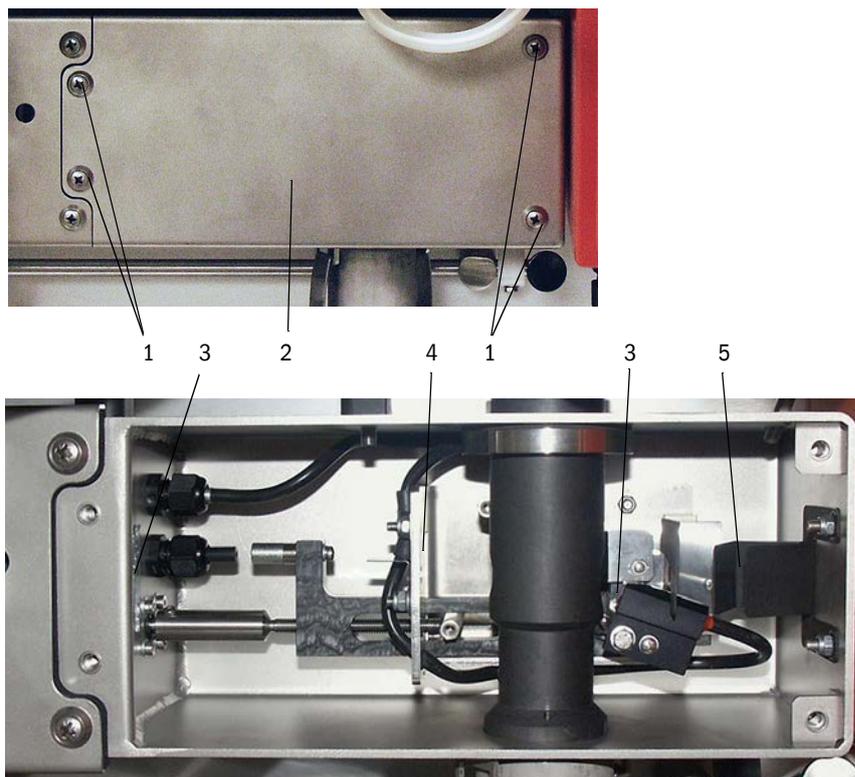


### 5.2.9 Limpiar las superficies límite ópticas

Se limpian las superficies límite ópticas al detectar depósitos o cuando se haya alcanzado la contaminación máxima admisible (valor límite 30 % para advertencia, 40 % para fallo). El grado de contaminación actual se indica en el display LC o en el programa SOPAS ET.

- ▶ Suelte los tapones roscados (1) para la cubierta (2) de la célula de medición y retire la cubierta.
- ▶ Limpie con cuidado las superficies de cristal (3) y las aberturas (4) con bastoncillos de algodón y en caso necesario también la trampa de luz (5).

Fig. 72: Limpiar las superficies límite ópticas



Un grado de contaminación más elevado (por encima de aprox. 10 %), que no se puede reducir con procesos de limpieza repetidos es indico de desgaste de las superficies límite ópticas. Los valores hasta aprox. 10 % no tienen influencia en el comportamiento y la precisión de medición.

- ▶ Controle la junta para la cubierta y sustitúyala en caso necesario.
- ▶ Monte la sonda del gas de muestra.
- ▶ Si están desconectados, conecte los fusibles para las cintas de calefacción e inicie FWE200DH.

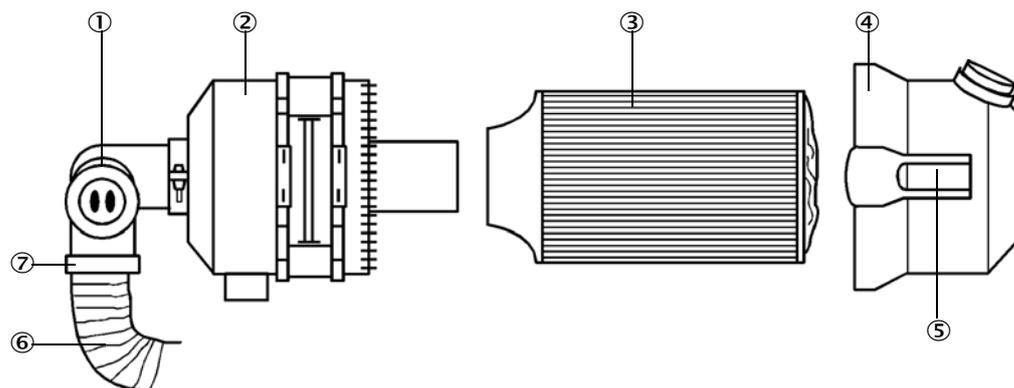
### 5.2.10 Controlar / cambiar el elemento filtrante de la unidad de soplante

Dependiendo del grado de contaminación del aire ambiente aspirado debe controlarse la contaminación del elemento filtrante en intervalos determinados por la empresa operadora. Hay que cambiar el elemento filtrante cuando:

- es visible un fuerte ensuciamiento (depósito en la superficie del filtro)
- el volumen del aire de purga ha reducido considerablemente en relación al funcionamiento con un nuevo filtro.

#### Trabajos a realizar

Fig. 73: Cambiar el elemento filtrante



- |                             |                             |
|-----------------------------|-----------------------------|
| ① Monitor de baja presión   | ⑤ Cierre rápido             |
| ② Caja de filtro            | ⑥ Manguera de aire de purga |
| ③ Elemento filtrante        | ⑦ Cinta de sujeción         |
| ④ Tapa de la caja de filtro |                             |

- ▶ Apague brevemente el soplante.
- ▶ Limpie la caja de filtro (2) por fuera.
- ▶ Suelte la cinta de sujeción (7) y fije la manguera de aire de purga (6) en un lugar limpio.



#### IMPORTANTE:

- ▶ Deposite el extremo de la manguera de modo, que no se puedan ser aspiradas partículas extrañas (peligro de avería del soplante), ¡pero no ciérrela! Durante este tiempo llega aire de purga no filtrada al racor del aire de purga.

- ▶ Apriete los cierres rápidos (5) y retire la tapa de la caja del filtro (4).
- ▶ Retire el elemento filtrante (3) realizando un movimiento de girar y tirar.
- ▶ Limpie por dentro la caja de filtro y la tapa de la misma con un paño y pincel.



#### IMPORTANTE:

- ▶ Para la limpieza con agua, sólo utilice un paño con agua. A continuación, seque bien las piezas.

- ▶ Coloque el elemento filtrante nuevo realizando un movimiento de girar y empujar.  
*Pieza de recambio:* Elemento filtrante Micro-Top C11 100, nº de pedido 5306091
- ▶ Coloque la tapa de la caja de filtro y deje enclavar los encajes a presión, observando al mismo tiempo la orientación respecto a la caja.
- ▶ Fije otra vez la manguera de aire de purga en la salida del filtro con una abrazadera.
- ▶ Encienda otra vez el soplante.

### 5.3 Poner fuera de servicio el sistema de medición

En caso de una breve desactivación de la planta deberá seguir operando el FWE200DH. Si se desactiva la planta durante más tiempo (a partir de aprox. 1 semana) recomendamos ponga fuera de servicio el FWE200DH.



**NOTA:**

Al fallar la unidad de soplante debe ponerse fuera de servicio el FWE200DH en el acto.



**ADVERTENCIA:** Peligro por gas y piezas calientes

- ▶ Al realizar el desmontaje, tenga en cuenta las normas de seguridad correspondientes y las instrucciones de seguridad contenidas en el capítulo 1.
- ▶ Tome las medidas de protección oportunas contra posibles peligros locales o eminentes de la planta.
- ▶ Aquellos interruptores, que por motivos de seguridad no se deben conectar, están protegidos con un letrero de aviso y bloqueos de conexión.

**Trabajos a realizar**

- ▶ Desmonte la sonda del gas de muestra del conducto de gas.



**ADVERTENCIA:** Peligro por gas y piezas calientes

- ▶ Desmonte la sonda del gas de muestra en maquinaria potencialmente peligrosa (alta presión interna del conducto, gases calientes o corrosivos) únicamente estando desactivada la planta.

- ▶ Tape el orificio de montaje con una brida ciega.
- ▶ Suelte las conexiones de manguera en la sonda del gas de muestra.
- ▶ Desconecte el interruptor principal.
- ▶ Una vez enfriadas todas las piezas calientes, desmonte la unidad de medición y control y la unidad de soplante y almacene todos los componentes en un lugar limpio y seco.
- ▶ Proteja los conectores enchufables con medios apropiados contra la suciedad y humedad.

## 6 Localización de fallos

### 6.1 Generalidades

Se emiten los mensajes de advertencia, si se alcanzan o sobrepasan los límites definidos internamente para cada función/componente del dispositivo, que pueden provocar valores de medición erróneos o un fallo inminente del sistema de medición.

**+i** Sin embargo, los mensajes de advertencia todavía no son indicio de un funcionamiento erróneo del sistema de medición. En la salida analógica continúa emitiéndose el valor de medición actual.

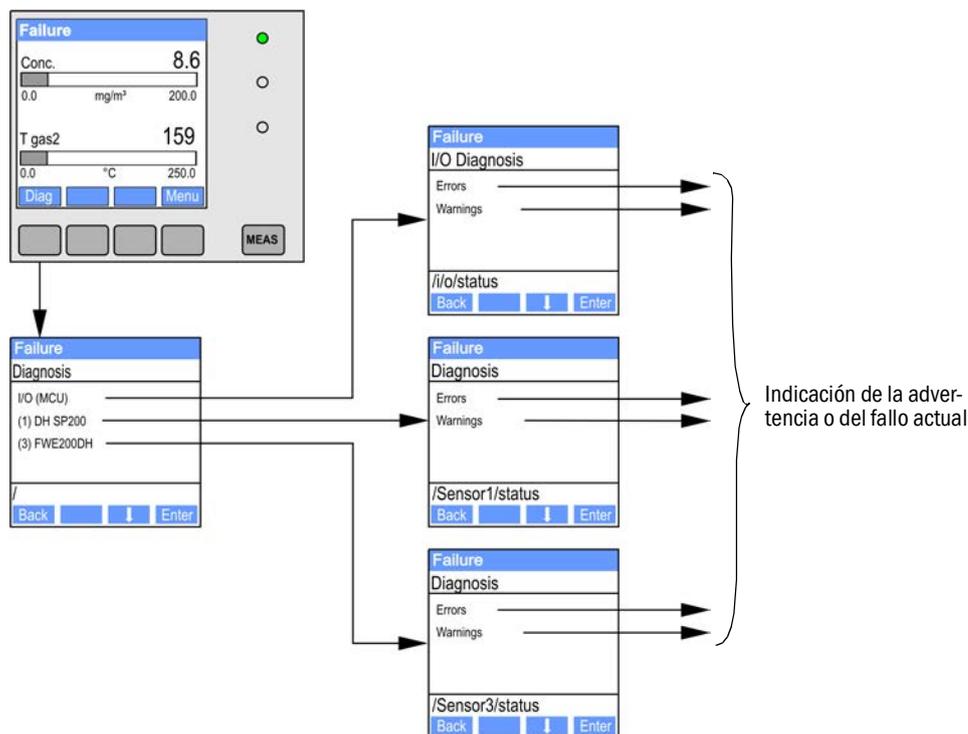
**+i** Para una descripción detallada de los mensajes y las posibilidades de eliminación, véase el Manual de servicio.

#### 6.1.1 Visualización de mensajes de advertencia y de fallo

Las advertencias o los fallos del dispositivo se señalizan por medio de:

- relés de estado (véase “Conectar los cables para las señales digitales, analógicas y de estado”, página 39).
- display LC de la unidad de medición y control  
 En la barra de estado (véase “Información general acerca del uso”, página 82) se muestra “Maintenance request” [petición de mantenimiento] o “Failure” [fallo]. Además se enciende el respectivo diodo luminoso (“MAINTENANCE REQUEST” en caso de advertencia, “FAILURE” en caso de fallo).  
 Una vez pulsada la tecla “Diag” se indican en el menú “Diagnosis” [diagnóstico] las posibles causas como información resumida, después de haber seleccionado el correspondiente dispositivo (“DH SP200”, “FWE200DH”, “MCU”).

Fig. 74 Indicación en el display LC



- En el programa SOPAS ET  
La información detallada acerca del estado actual del dispositivo proporciona el directorio "Diagnosis / Error Messages / Warnings" [diagnóstico / mensajes de error / advertencias].

### 6.1.2 Fallos de funcionamiento

Síntoma	Posible causa	Acción
No hay indicación en el display LC	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interruptor principal y/o fusibles desconectados</li> <li>• Falta tensión de alimentación</li> <li>• Fusible defectuoso</li> <li>• El cable de conexión al display no está conectado o tiene defecto</li> <li>• Subconjuntos defectuosos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Compruebe la alimentación eléctrica.</li> <li>▶ Compruebe el cable de conexión.</li> <li>▶ Cambie el fusible.</li> <li>▶ Póngase en contacto con el servicio técnico de Endress+Hauser.</li> </ul>
Salida analógica en Live Zero	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El dispositivo está puesto en el modo "Maintenance" [mantenimiento].</li> <li>• El dispositivo tiene fallo(s) de funcionamiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Controle el estado del dispositivo</li> <li>▶ Rango de medición seleccionado demasiado grande.</li> <li>▶ Póngase en contacto con el servicio técnico de Endress+Hauser.</li> </ul>

## 6.2 Mensajes de advertencia y fallo en el programa SOPAS ET

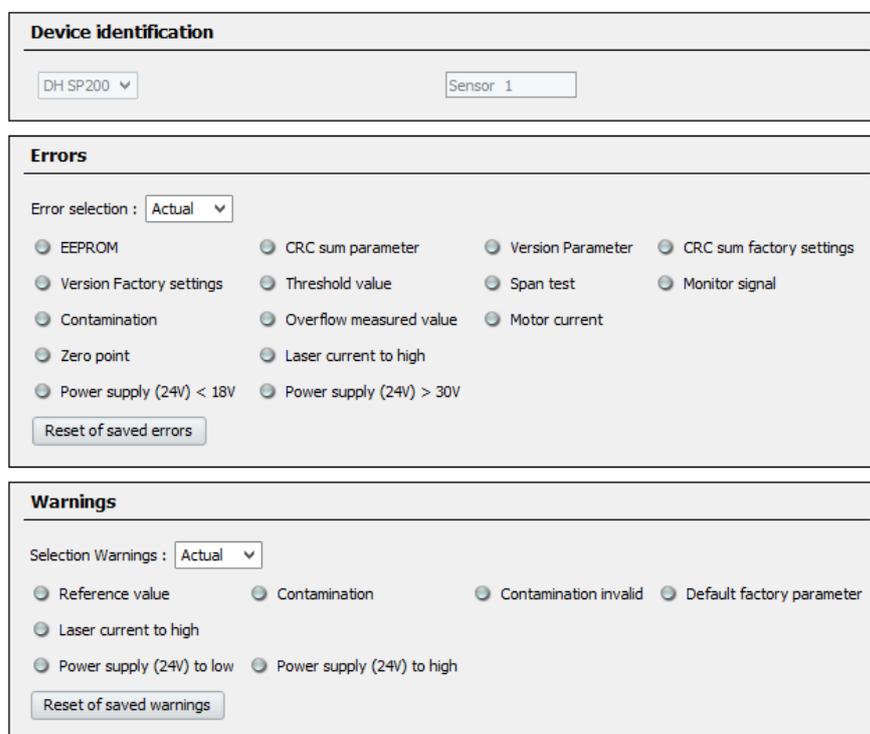
Para la indicación hace falta conectar el sistema de medición al programa SOPAS ET e iniciar el archivo de dispositivo “DH SP200”; FWE200DH” o la “MCU”.

El significado de cada uno de los mensajes está descrito más detalladamente en un cuadro separado, si se mueve el puntero del ratón a la respectiva indicación. En algunos mensajes aparece bajo “Context help” [ayuda contextual] una descripción breve de las causas posibles y su eliminación si se hace clic en la indicación.

Al seleccionar “actual” o “memory” en la ventana “Error selection” [selección del error] o “Warning selection” [selección de la advertencia] pueden indicarse mensajes de advertencia o fallo registrados en la memoria de fallos pendientes actualmente o presentados con anterioridad.

### 6.2.1 Sensor de medición

Fig. 75: Menú SOPAS ET: “SP200/Diagnosis/Error Messages/Warnings” [DH SP100/diagnóstico/mensajes de error/advertencias]

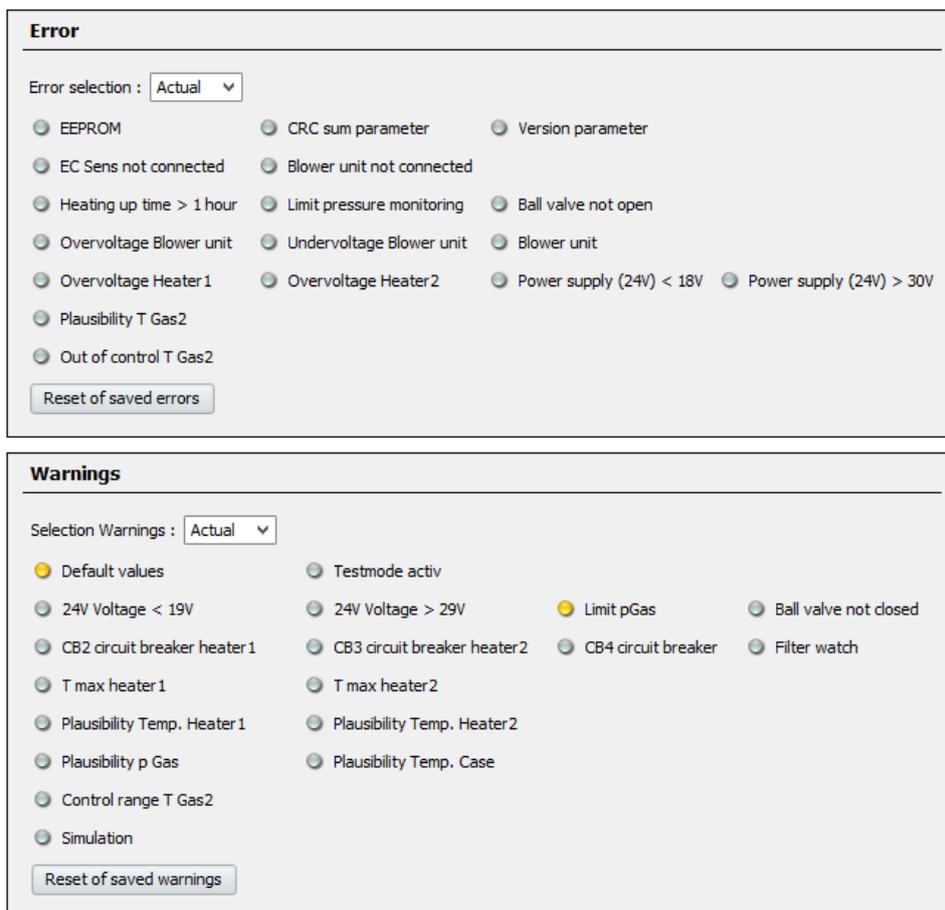


Hay la posibilidad de eliminar en el lugar de instalación los fallos relacionados a continuación.

Mensaje	Significado	Posible causa	Acción
Contamination [contaminación]	La intensidad de recepción actual se encuentra por debajo del valor límite admisible (véase “Datos técnicos”, página 106)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Residuos en las superficies límite ópticas</li> <li>Aire de purga no limpio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Limpie las superficies límite ópticas (véase “Limpiar las superficies límite ópticas”, página 96).</li> <li>Compruebe el filtro de aire de purga (véase “Controlar / cambiar el elemento filtrante de la unidad de soplante”, página 97)</li> <li>Póngase en contacto con el servicio técnico de Endress+Hauser.</li> </ul>
	Desviación del valor nominal > ±2 %.	Cambios bruscos de las condiciones de medición durante la determinación de los valores de control	<ul style="list-style-type: none"> <li>Repita el control de funcionamiento.</li> <li>Póngase en contacto con el servicio técnico de Endress+Hauser.</li> </ul>

6.2.2 Sistema de medición

Fig. 76: Menú SOPAS ET: “FWE200DH/Diagnosis/Error Messages/Warnings” [FWE200DH/diagnóstico/mensajes de error/advertencias]



Hay la posibilidad de eliminar en el lugar de instalación los fallos relacionados a continuación.

Mensajes de advertencia

Mensaje	Descripción/Posible causa	Acción
“Default values” [valores predeterminados]	El sistema de medición está ajustado a los parámetros de entrega	► Configure el sistema de medición de acuerdo con los requerimientos.
“Testmode active” [modo de prueba activo]	La regulación de la calefacción y el control del soplane automático están desactivados.	► Establezca el sistema en el modo de medición.
“CB2 circuit breaker heater 1” [CB2 cortacircuito calentador 1] “CB3 circuit breaker heater 2” [CB3 cortacircuito calentador 2]	Valor límite sobrepasado.	► Limpie las rutas de gas (véase “Trabajos de mantenimiento”, página 89). ► Compruebe/corrija la configuración (véase “Determinar el valor límite para el caudal”, página 55). ► Póngase en contacto con el servicio técnico de Endress+Hauser.

## Mensajes de fallo

Mensaje	Descripción/Posible causa	Acción
“Blower unit not connected” [unidad de soplante no conectada]	La unidad de soplante no está conectada o no está conectada correctamente (véase “Conectar la unidad de soplante y la tensión de alimentación”, página 42).	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Controle y corrija la conexión.</li> <li>▶ Póngase en contacto con el servicio técnico de Endress+Hauser.</li> </ul>
“Heating up time > 1 hour” [tiempo de calentamiento > 1 hora]	No se alcanza el valor nominal de la temperatura del gas de muestra (temperatura del gas de muestra demasiado alta en relación a la humedad y temperatura del gas).	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Reduzca el valor nominal de la temperatura del gas de muestra.</li> <li>▶ Compruebe las condiciones de aplicación</li> </ul>
“Limit pressure monitoring” [límite de la monitorización de presión]	No se ha alcanzado el valor límite.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Limpie las rutas de gas (véase “Trabajos de mantenimiento”, página 89).</li> <li>▶ Compruebe/corrija la configuración (véase “Determinar el valor límite para el caudal”, página 55).</li> <li>▶ Póngase en contacto con el servicio técnico de Endress+Hauser.</li> </ul>

6.2.3 Unidad de control

Fig. 77: Menú SOPAS ET: “MCU/Diagnosis/Error Messages/Warnings” [MCU/diagnóstico/mensajes de error/advertencias]

**Device Identification**

MCU Selected variant FWE200DH Mounting Location NS EMV

**System Status MCU**

Operation
  Malfunction
  Maintenance Request
  Maintenance
  Function Check

**Configuration Errors**

AO configuration
  AI configuration
  DO configuration
  DI configuration  
 Sensor configuration
  Interface Module
  MMC/SD card
  Application selection  
 "Limit and status" not possible
  Pressure transmitter type not supported
  Error current and LZ overlaps
  Option emergency air not possible

**Errors**

EEPROM
  I/O range error
  I<sup>2</sup>C module  
 Firmware CRC
  AI NAMUR
  Power supply 5V  
 Power supply 12V
  Power supply(24V) <21V
  Power supply(24V) >30V  
 Transducer temperature too high - emergency air activated
  Key module not available
  Key module too old  
 Failure from device on DI3
  Failure from device on DI4
  Loss of purge air

**Warnings**

Factory settings
  No sensor found
  Testmode enabled  
 Interfacemodule Inactive
  RTC
  I<sup>2</sup>C module  
 Power supply(24V) <22V
  Power supply(24V) >29V
  Flash memory  
 Warning from device on DI3
  Warning from device on DI4

Hay la posibilidad de eliminar en el lugar de instalación los fallos relacionados a continuación.

### Mensajes de advertencia

Mensaje	Significado	Posible causa	Acción
“No sensor found” [no encontrado sensor]	No ha sido detectado sensor de medición y/o control del sistema	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemas de comunicación en la línea RS485</li> <li>• Problemas de tensión de alimentación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Compruebe los ajustes del sistema.</li> <li>▸ Compruebe el cable de conexión.</li> <li>▸ Compruebe la alimentación eléctrica.</li> <li>▸ Póngase en contacto con el servicio técnico de Endress+Hauser.</li> </ul>
“Testmode enabled” [modo de prueba habilitado]	La MCU se encuentra en el modo de prueba.		<ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Desactive el estado “System test” [prueba del sistema] (directorio “Maintenance” [mantenimiento])</li> </ul>
“Interface module inactive” [módulo de interfaz inactivo]	El módulo de interfaz no está configurado		<ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Configure el módulo de interfaz (véase “Configurar el módulo Ethernet”, página 79).</li> </ul>

### Mensajes de fallo

Mensaje	Significado	Posible causa	Acción
“I/O range error” [error del rango de E/S]	Se ha excedido / no se ha alcanzado el rango de corriente de entrada/salida analógica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valor de medición por encima del rango ajustado</li> <li>• Error de configuración</li> <li>• La carga no coincide con la especificación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Controle los valores de rango de entrada/salida con un multímetro.</li> <li>▸ Póngase en contacto con el servicio técnico de Endress+Hauser.</li> </ul>

### Error de configuración

Mensaje	Significado	Posible causa	Acción
“AO configuration” [configuración de salidas analógicas]	No coincide el número de salidas analógicas disponibles y configuradas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los parámetros de salidas analógicas no están configurados</li> <li>• Error de conexión</li> <li>• Fallo del módulo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Compruebe la configuración de parámetros (véase “Configurar las salidas analógicas”, página 58).</li> <li>▸ Póngase en contacto con el servicio técnico de Endress+Hauser.</li> </ul>
“AI configuration” [configuración de entradas analógicas]	No coincide el número de entradas analógicas disponibles y configuradas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los parámetros de entradas analógicas no están configurados</li> <li>• Error de conexión</li> <li>• Fallo del módulo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Compruebe la configuración de parámetros (véase “Configurar las entradas analógicas”, página 61).</li> <li>▸ Póngase en contacto con el servicio técnico de Endress+Hauser.</li> </ul>
“DO configuration” [configuración de salida digital]	No tiene importancia para FWE200DH		
“DI configuration” [configuración de entrada digital]			
“Sensor configuration” [configuración de sensor]	El número de los sensores disponibles no coincide con el número de sensores conectados.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fallo del sensor</li> <li>• Problemas de comunicación en la línea RS485</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Compruebe el sensor de medición/control del sistema.</li> <li>▸ Compruebe el cable de conexión.</li> <li>▸ Póngase en contacto con el servicio técnico de Endress+Hauser.</li> </ul>
“Interface module” [módulo de interfaz]	No hay comunicación a través del módulo interfaz	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los parámetros del módulo no están configurados</li> <li>• Error de conexión</li> <li>• Fallo del módulo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Compruebe la configuración de parámetros (véase “Configurar el módulo Ethernet”, página 79).</li> <li>▸ Póngase en contacto con el servicio técnico de Endress+Hauser.</li> </ul>

## 7 Especificaciones

### 7.1 Datos técnicos

Parámetros de medición	
Variable de medición	Intensidad de la luz dispersa después de la medición comparativa gravimétrica, salida de la concentración de partículas en mg/m <sup>3</sup>
Rango de medición (a ajustar libremente)	Rango mínimo: 0 ... 5 mg/m <sup>3</sup> Rango máximo: 200 mg/m <sup>3</sup> valores más altos sobre demanda, pueden configurarse dentro del rango
Precisión de las mediciones	±2 % del valor límite del rango de medición
Tiempo de reacción	0,1 ... 600 s; libremente seleccionable
Datos de aplicación	
Temperatura del gas en el conducto	máx. 120 °C para sondas de PVDF máx. 220 °C para sondas de Hastelloy (valores más altos sobre demanda)
Temperatura del gas en la célula de medición	ajustable (por estándar 160 °C)
Presión en el interior del conducto	± 20 hPa
Humedad del gas	máx. 10 g de agua por m <sup>3</sup> (proporción en masa 1%) como parte líquida sin vapor de agua (valores más altos sobre demanda)
Velocidad del gas	5 ... 30 m/s (otras sobre demanda)
Temperatura ambiente	-20 ... +50 °C -20 ... +45 °C de lo contrario se requiere una envoltura temperatura de aspiración para el aire de purga Rangos ampliados sobre demanda
Control de funcionamiento	
Autoprueba automática	Linealidad, derivación, envejecimiento, grado de contaminación Valores límite del grado de contaminación: a partir de los 30 % advertencia; a partir de los 40 % fallo
Prueba manual de linealidad	Mediante filtro de referencia (equipo de comprobación para la prueba de linealidad)
Visualizaciones	
Display LC en el armario de distribución	para la visualización de los valores de medición y del estado del sistema
Señales de salida	
Salidas analógicas	3 salidas 0/2/4 ... 22 mA, carga máx. 750 Ω; aislada eléctricamente;
Salidas de relé	5 salidas sin potencial (contactos inversores) para las señales de estado; capacidad de carga 48 V, 1 A otras sobre demanda
Señales de entrada	
Entradas analógicas	6 entradas 0 ... 20 mA (estándar, sin aislamiento eléctrico); precisión ± 0,1 mA
Entradas digitales	8 entradas para la conexión de contactos sin potencial (véase <a href="#">"Conectar los cables para las señales digitales, analógicas y de estado"</a> , página 39)
Interfaces de comunicación	
USB 1.1	Para la interrogación de valores de medición, configuración y actualización del software a través de ordenador/laptop utilizando el programa de operación
RS485	Para conectar la opción: unidad remota
Módulo de interfaz	Para la comunicación con el sistema de control de orden superior, por estándar Modbus TCP, alternativamente Profibus DP, Ethernet
Alimentación eléctrica	
Alimentación eléctrica	115 / 230 V AC, 50 / 60Hz
Consumo de potencia	Típ. 0,8 ... 1 kW, máx. 1,7 kW (versión estándar sin la opción:manguera de muestreo calentada)

Dimensiones (anch. x alt. x prof.), peso	
Unidad de medición y control	aprox. 820 x 730 x 300 mm; aprox. 65 kg
Sonda del gas de muestra	Longitud 730 mm (long. nom. 600 mm); 1330 mm (long. nom. 1200 mm); máx. 15 kg
Unidad de soplante	550 mm x 550 mm x 258 mm; con cubierta de protección contra la intemperie 605 mm x 550 mm x 350 mm; aprox. 16 kg
Otros	
Grado de protección	IP 54 (caja electrónica IP 65)
Láser	Categoría de láseres 1 en el estado de operación, categoría de láseres 2 en estado abierto; potencia < 1 mW; longitud de onda entre 640 nm y 660 nm
Caudal del soplante	aprox. 15 ... 20 m <sup>3</sup> /h (estado normalizado)

**Conformidades**

La ejecución técnica del dispositivo cumple las directivas siguientes de la CE y las normas EN:

- Directiva CE: directiva de baja tensión
- Directiva CE: CEM (compatibilidad electromagnética)

Normas EN aplicadas:

- EN 61010-1, Normas de seguridad para dispositivos eléctricos de medida, control y uso en laboratorio
- EN 61326, Equipos eléctricos de medida, control y uso en laboratorio; requisitos de compatibilidad electromagnética
- EN 14181, Emisiones de fuentes estacionarias. Garantía de calidad de los sistemas automáticos de medida

**Protección eléctrica**

- Aislamiento: clase de protección 1 conforme a la norma EN 61010-1.
- Coordinación de aislamiento: Categoría de medición II conforme a la norma EN61010-1.
- Contaminación: El dispositivo opera con seguridad en un entorno hasta un grado de contaminación 2 conforme a la norma EN 61010-1 (contaminación usual, no conductiva y conductibilidad temporal a causa de una condensación de humedad casual).
- Energía eléctrica: La red de cables para la alimentación de tensión de red del sistema debe estar instalada y protegida de modo que cumpla con las normativas pertinentes.

**Conformidades**

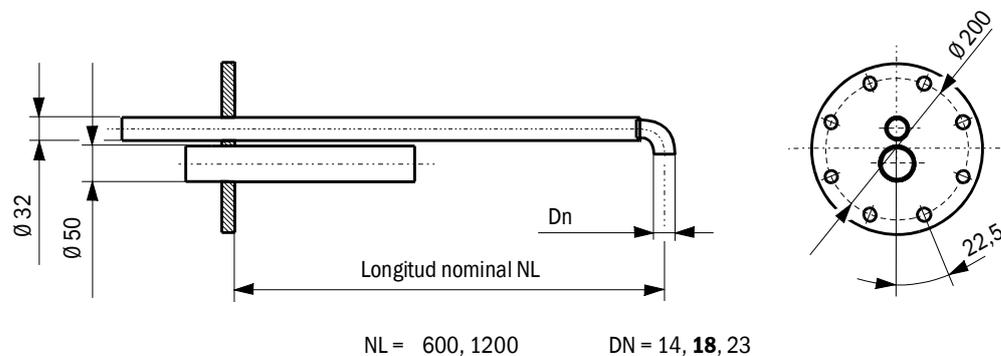
El sistema de medición tiene adecuación verificada conforme a EN 15267.

## 7.2 Dimensiones, números de referencia

Todas las dimensiones están indicadas en mm.

### 7.2.1 Sonda del gas de muestra

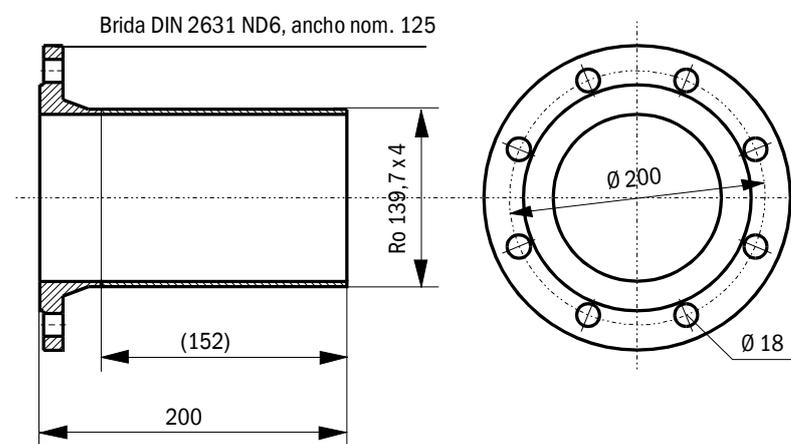
Fig. 78: Sonda del gas de muestra



Denominación	Nº de ref.
Sonda del gas de muestra long. nom. 600 PVDF	2074811
Sonda del gas de muestra long. nom. 1200 PVDF	2075029
Sonda del gas de muestra long. nom. 600 Hastelloy	2075038
Sonda del gas de muestra long. nom. 1200 Hastelloy	2075039

### 7.2.2 Brida con tubo

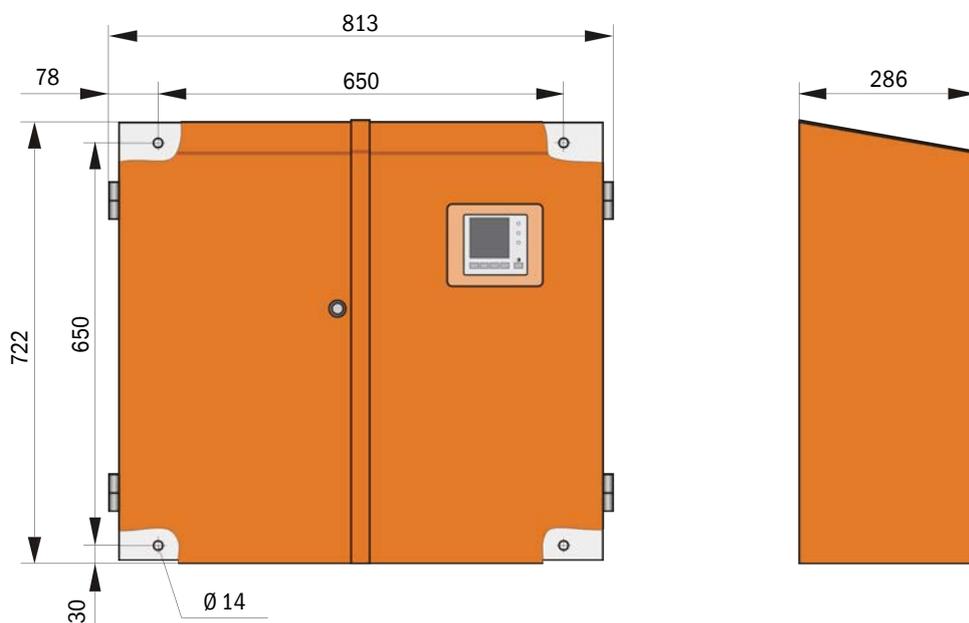
Fig. 79: Brida con tubo



Denominación	Material	Nº de ref.
Brida con tubo D139ST200	St37	7047616
Brida con tubo D139SS200	1.4571	7047641

### 7.2.3 Unidad de medición y control

Fig. 80: Unidad de medición y control



Denominación	Nº de ref.
Unidad de medición y control FWE200DH-NNJ	1066190
Unidad de medición y control FWE200DH-NNE	1068441
Unidad de medición y control FWE200DH-NNP	1069950
Unidad de medición y control FWE200DH-BNJ	1068461
Unidad de medición y control FWE200DH-BNE	1069591
Unidad de medición y control FWE200DH-BNP	1069592
Unidad de medición y control FWE200DH-NHJ	1069593
Unidad de medición y control FWE200DH-NHE	1069594
Unidad de medición y control FWE200DH-NHP	1069595
Unidad de medición y control FWE200DH-BHJ	1069596
Unidad de medición y control FWE200DH-BHE	1069597
Unidad de medición y control FWE200DH-BHP	1069598

Código de tipo: véase “Código de tipo”, página 21

### 7.2.4 Unidad de soplante

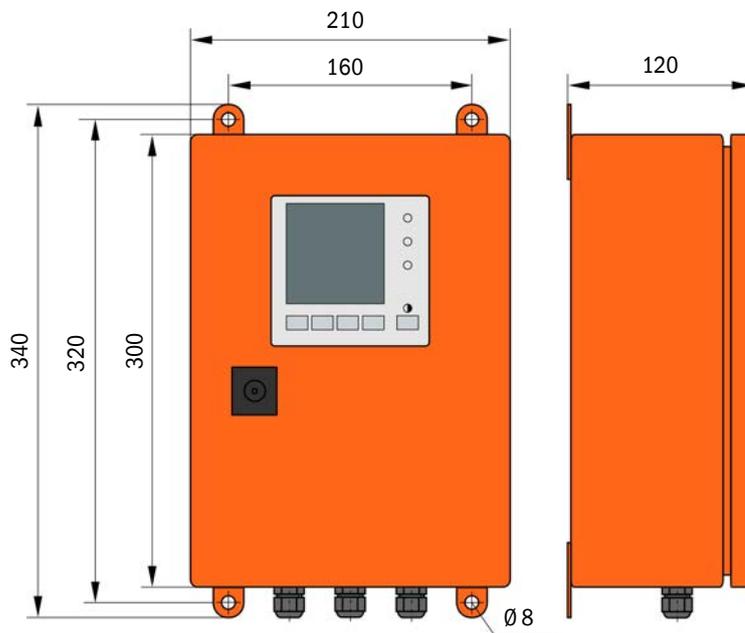
Unidad de soplante

Denominación	Nº de ref.
Unidad con soplante 2BH1100, filtros, manguera de aire de purga, longitud 10 m	1067951

7.3 Opciones

7.3.1 Unidad remota

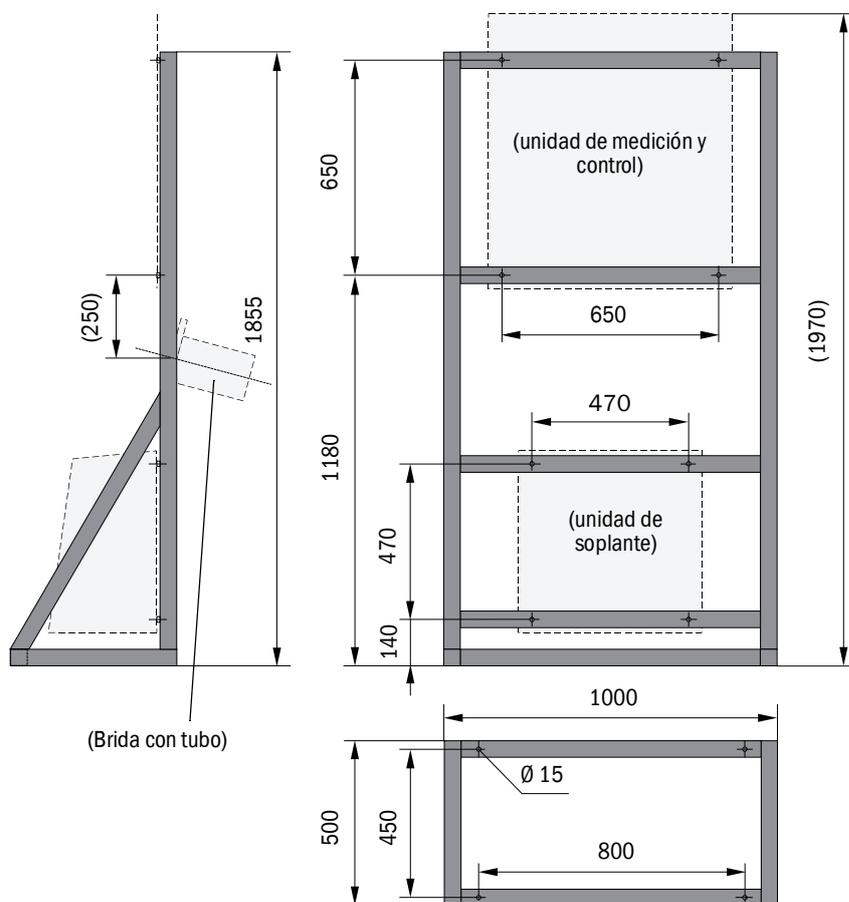
Fig. 81: Unidad remota



Denominación	Nº de ref.
Unidad remota	2075567
Unidad remota con equipo de alimentación de largo alcance integrado	2075568

## 7.3.2 Bastidor

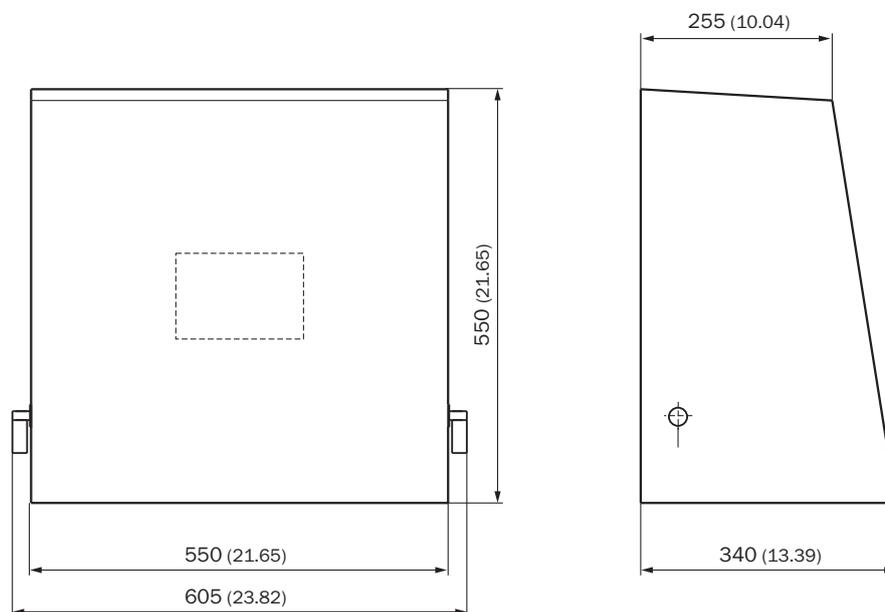
Fig. 82: Bastidor



Denominación	Nº de ref.
Bastidor	7047617

### 7.3.3 Cubierta de protección contra la intemperie para la unidad de soplante

Fig. 83: Cubierta de protección contra la intemperie para la unidad de soplante



Denominación	Nº de ref.
Cubierta de protección contra la intemperie para la unidad de aire de purga	5306108

### 7.3.4 Sistema de medición

Denominación	Nº de ref.
Opción: dispositivo de purgado inverso	2073682
Cubierta inferior	2074595
Opción: manguera de muestreo calentada, longitud 4 m (3 m calentada)	2075575

### 7.3.5 Módulo de interfaz

Denominación	Nº de ref.
Módulo interfaz Profibus DP V0	2040961
Módulo de interfaz Ethernet tipo 1	2040965

### 7.3.6 Accesorios para la verificación de dispositivos

Denominación	Nº de ref.
Medio de verificación para la prueba de linealidad FWE200DH	2072204

**7.4 Piezas gastables para un servicio de 2 años****7.4.1 Sensor de medición**

Denominación	Cantidad	Nº de ref.
Tela para instrumentos ópticos	4	4003353

**7.4.2 Unidad de soplante**

Denominación	Cantidad	Nº de ref.
Inserto filtrante Europiclon 3000 l/min	4	5306090

## 8 Anexo

### 8.1 Ajustes estándar FWE200DH

Los protocolos de las configuraciones de parámetros a la hora de la entrega (ajustes realizados por el fabricante, véase [“Ajustes de fábrica”, página 53](#)) son parte integrante de la documentación del sistema incluida en el volumen de suministro del sistema de medición y por ese motivo no se tratan por separado en las instrucciones de servicio.

8030771/AE00/V2-0/2016-10

[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---