

# Instrucción de empleo

**FLUXUS G60x**



**UMFLUXUS\_G60xV5-3ES**

FLUXUS es una marca registrada de la FLEXIM GmbH.

FLEXIM GmbH  
Boxberger Straße 4  
12681 Berlin  
Alemania

Tel.: +49 (30) 936 67 660  
Fax: +49 (30) 936 67 680  
Correo electrónico: [info@flexim.com](mailto:info@flexim.com)  
[www.flexim.com](http://www.flexim.com)

Instrucción de empleo para  
FLUXUS G60x  
UMFLUXUS\_G60xV5-3ES, 2020-05-29  
Número de artículo: 21492  
Copyright (©) FLEXIM GmbH 2020  
Reservados los derechos de modificaciones sin previo aviso.

# Índice

<b>1</b>	<b>Introducción</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>Advertencias de seguridad</b>	<b>9</b>
2.1	Advertencias de seguridad generales	9
2.2	Uso conforme	9
2.3	Uso no conforme	10
2.4	Advertencias de seguridad para usuarios	10
2.5	Advertencias de seguridad para operadores	10
2.6	Advertencias de seguridad para trabajos eléctricos	11
2.7	Advertencias de seguridad para el transporte	12
2.8	Procedimiento recomendado en situaciones de peligro	12
<b>3</b>	<b>Conceptos básicos</b>	<b>13</b>
3.1	Principio de medición	13
3.2	Arreglo de medición	17
3.3	Permeabilidad acústica	20
3.4	Perfil de flujo no perturbado	21
3.5	Influencia del ruido	23
3.6	Selección del punto de medición tomando en cuenta el perfil de flujo y la influencia del ruido	24
<b>4</b>	<b>Descripción del producto</b>	<b>26</b>
4.1	Sistema de medición	26
4.2	Concepto de manejo	26
4.3	Navegación	28
4.4	Teclado	29
<b>5</b>	<b>Transporte y almacenamiento</b>	<b>31</b>
5.1	Transporte	31
5.2	Almacenamiento	31
<b>6</b>	<b>Montaje</b>	<b>32</b>
6.1	Transmisor	33
6.2	Transductores	36
6.3	Sensor de temperatura	52
<b>7</b>	<b>Conexión</b>	<b>57</b>
7.1	FLUXUS *601	57
7.2	FLUXUS *608	74

<b>8</b>	<b>Arranque</b> .....	89
8.1	Ajustes en el primer arranque .....	89
8.2	Encender/Apagar .....	90
8.3	Ramas del programa .....	91
8.4	HotCodes .....	92
8.5	Selección del idioma .....	92
8.6	Inicialización .....	93
8.7	Hora y fecha .....	94
8.8	Información del equipo .....	95
<b>9</b>	<b>Medición</b> .....	96
9.1	Entrada de parámetros .....	96
9.2	Ajustes de la medición .....	104
9.3	Arranque de la medición .....	118
9.4	Visualización de valores medidos .....	123
9.5	Ejecución de funciones especiales .....	128
9.6	Determinación de la dirección del flujo .....	128
9.7	Fin de la medición .....	128
<b>10</b>	<b>Localización y resolución de problemas</b> .....	129
10.1	Problemas con la medición .....	130
10.2	Selección del punto de medición .....	131
10.3	Contacto acústico máximo .....	131
10.4	Problemas específicos de la aplicación .....	132
10.5	Desviaciones significantes de los valores de medición .....	132
10.6	Problemas con los totalizadores .....	133
<b>11</b>	<b>Mantenimiento y limpieza</b> .....	134
11.1	Mantenimiento .....	135
11.2	Limpieza .....	135
11.3	Calibración .....	136
<b>12</b>	<b>Desmontaje y eliminación</b> .....	137
12.1	Desmontaje .....	137
12.2	Eliminación .....	137

<b>13</b>	<b>Salidas</b> .....	138
13.1	Instalación de una salida usando el adaptador para la entrada de corriente activa .....	138
13.2	Instalación de una salida binaria .....	139
13.3	Configuración de una salida de frecuencia como salida de impulsos .....	142
13.4	Activación de una salida binaria como salida de impulsos .....	144
<b>14</b>	<b>Entradas</b> .....	146
14.1	Asignación de las entradas de temperatura a los canales de medición .....	146
14.2	Asignación de otras entradas a los canales de medición .....	148
14.3	Activación de entradas .....	149
14.4	Corrección de la temperatura .....	150
<b>15</b>	<b>Memoria de valores de medición</b> .....	153
15.1	Activación/desactivación de la memoria de valores de medición .....	153
15.2	Ajuste de la frecuencia de almacenamiento de datos .....	154
15.3	Configuración de la memoria de valores de medición .....	154
15.4	Medición con memoria de valores activada .....	157
15.5	Eliminación de valores de medición .....	157
15.6	Informaciones referentes a la memoria de valores de medición .....	157
<b>16</b>	<b>Transmisión de datos</b> .....	159
16.1	FluxDiagReader/FluxDiag .....	159
16.2	Programa terminal .....	159
16.3	Parámetros de transmisión .....	161
16.4	Formateo de datos .....	162
16.5	Estructura de los datos .....	163
<b>17</b>	<b>Funciones avanzadas</b> .....	166
17.1	Totalizadores .....	166
17.2	Valor límite superior de la velocidad del caudal .....	168
17.3	Caudal de corte .....	169
17.4	Corrección del perfil .....	170
17.5	Velocidad del caudal no corregida .....	171
17.6	Modo FastFood .....	173
17.7	Canales de cálculo .....	174
17.8	Diagnóstico con ayuda de la función snap .....	179
17.9	Modificación del límite para el diámetro interior del tubo .....	180

17.10	Temperatura del transductor . . . . .	181
17.11	Activación de una salida binaria como salida de alarma . . . . .	181
17.12	Comportamiento de las salidas de alarma . . . . .	186
<b>18</b>	<b>Modo SuperUser . . . . .</b>	<b>190</b>
18.1	Activación/desactivación . . . . .	190
18.2	Parámetros de los transductores . . . . .	191
18.3	Definición de los parámetros del flujo . . . . .	191
18.4	Limitación de la amplificación de la señal . . . . .	194
18.5	Valor límite superior de la velocidad del sonido . . . . .	195
18.6	Detección de fallos de medición largos . . . . .	197
18.7	Cantidad de decimales de los totalizadores . . . . .	197
18.8	Restablecimiento a cero manual de los totalizadores . . . . .	198
18.9	Visualización de la suma de los totalizadores . . . . .	199
18.10	Visualización del último valor de medición válido . . . . .	199
18.11	Visualización durante la medición . . . . .	200
<b>19</b>	<b>Ajustes . . . . .</b>	<b>201</b>
19.1	Diálogos y menús . . . . .	201
19.2	Ajustes de la medición . . . . .	205
19.3	Ajustes de condiciones normales para la medición de gas . . . . .	208
19.4	Uso de conjuntos de parámetros . . . . .	208
19.5	Bibliotecas . . . . .	210
19.6	Ajuste del contraste . . . . .	213
<b>20</b>	<b>Medición del espesor de pared (opcional) . . . . .</b>	<b>214</b>
20.1	Orientación del sensor MEP . . . . .	215
20.2	Activación de la medición del espesor de pared . . . . .	215
20.3	Entrada de parámetros . . . . .	216
20.4	Medición . . . . .	218

## Anexo

<b>A</b>	<b>Estructura del menú . . . . .</b>	<b>223</b>
<b>B</b>	<b>Selección del transductor . . . . .</b>	<b>232</b>
<b>C</b>	<b>Unidades de medida . . . . .</b>	<b>236</b>
<b>D</b>	<b>Referencia . . . . .</b>	<b>240</b>
<b>E</b>	<b>Declaraciones de conformidad . . . . .</b>	<b>247</b>

# 1 Introducción

Esta instrucción de empleo ha sido escrita para usuarios del caudalímetro ultrasónico FLUXUS. Ella contiene información importante acerca del instrumento de medición, como manejarlo correctamente y como evitar daños. Familiarícese con las advertencias de seguridad. Es importante que haya leído y entendido la instrucción de empleo en su totalidad antes de emplear el instrumento de medición.

Todos los trabajos en el instrumento de medición deben ser efectuados únicamente por personal capacitado y autorizado.

## Presentación de advertencias

La instrucción de empleo contiene advertencias que están visualizadas de la siguiente manera:

### ¡Peligro!



#### Tipo y origen del peligro

Peligro con un alto grado de riesgo que, si no es evitado, puede causar la muerte o daños severos.

→ medidas de prevención

### ¡Advertencia!



#### Tipo y origen del peligro

Peligro con un mediano grado de riesgo que, si no es evitado, puede causar daños severos o moderados.

→ medidas de prevención

### ¡Atención!



#### Tipo y origen del peligro

Peligro con un bajo grado de riesgo, que si no es evitado, puede causar daños ligeros o moderados.

→ medidas de prevención

### ¡Importante!

Este texto contiene información importante que debe ser respetada para evitar daños materiales.

### ¡Aviso!

Este texto contiene información importante para el uso del instrumento de medición.

## **Almacenamiento de la instrucción de empleo**

La instrucción de empleo debe encontrarse siempre al alcance de mano del sitio de instalación del instrumento de medición. Este debe estar siempre disponible para el usuario.

## **Aviso del usuario**

Se ha hecho el máximo esfuerzo para garantizar la exactitud del contenido de esta instrucción de empleo. Si Usted no obstante encontrase información incorrecta o faltante, le rogamos que nos la comunique.

Estamos muy agradecidos por recibir sugerencias y comentarios con respecto al concepto así como información acerca de sus experiencias al usar el instrumento de medición. Si tiene sugerencias para mejorar la documentación, en especial de esta instrucción de empleo, comuníquenoslas para considerarlas en nuevas ediciones.

## **Derechos de autor**

El contenido de esta instrucción de empleo puede ser modificado en cualquier momento. Todos los derechos de autor pertenecen a la empresa FLEXIM GmbH. Sin la autorización escrita por FLEXIM queda prohibida cualquier tipo de reproducción de esta instrucción de empleo.

## 2 Advertencias de seguridad

### 2.1 Advertencias de seguridad generales

Antes de usar el instrumento de medición, lea cuidadosamente la instrucción de empleo. El no cumplir con las instrucciones, en especial con las advertencias de seguridad, pone en peligro la salud y puede provocar daños materiales. Si tiene preguntas, contacte FLEXIM.

Observe las condiciones ambientales y de instalación, indicadas en la documentación, durante la instalación y el funcionamiento del instrumento de medición.

Durante la operación no debe llevarse a cabo ningún tipo de trabajo y todos los trabajos de instalación deben haberse terminado.

Antes de cualquier uso, es importante verificar el estado y la seguridad funcional del instrumento de medición. Contacte FLEXIM, en caso de que se presenten fallas o daños durante la instalación o el funcionamiento del instrumento de medición.

Cualquier modificación o transformación no autorizada del instrumento de medición queda prohibido.

El personal debe poseer una capacitación y conocimiento para realizar estos trabajos.

Si el punto de medición se encuentra en una atmósfera explosiva, se debe determinar la zona peligrosa y la atmósfera explosiva en cuestión. El transmisor, los transductores y el accesorio deben ser apropiados y autorizados para esta zona.

Observe las "Advertencias de seguridad para el uso en atmósferas explosivas", véase el documento SIFLUXUS\_608. Observe los reglamentos acerca de sustancias peligrosas y sus hojas de datos de seguridad correspondientes. Observe las directivas sobre la eliminación de equipos electrónicos.

### 2.2 Uso conforme

El instrumento de medición sirve para medir las propiedades de fluidos en tubos cerrados. A través de transductores conectados, se miden y evalúan los tiempos de tránsito de las señales ultrasónicas en el fluido y en la tubería así como otras propiedades, como p. ej. la temperatura o la presión.

De estos valores, el transmisor calcula las magnitudes buscadas, como p. ej. el caudal volumétrico, el caudal másico y la cantidad de calor. La comparación con los valores guardados en el transmisor permite determinar otras magnitudes. La salida de las magnitudes se efectúa a través de salidas configurables y a través de la pantalla.

- Para asegurar un uso conforme, todas las instrucciones de la presente instrucción de empleo deben ser respetadas.
- Cada uso que no sea el conforme o diferente no será cubierta por la garantía y puede causar peligros. Daños resultantes son responsabilidad del operador o del usuario.
- La medición se lleva a cabo sin contacto directo con el fluido en el tubo. El perfil del flujo no es influenciado.
- Los transductores se fijan en el tubo con ayuda del porta-transductores entregado.
- Observe las condiciones de servicio, como p. ej. el ambiente y los rangos de tensión. Para los datos técnicos del transmisor, de los transductores y los accesorios, véase la especificación técnica.

## 2.3 Uso no conforme

Los siguientes puntos son considerados como uso no conforme en el sentido de un manejo erróneo:

- todos los trabajos en el instrumento de medición sin cumplir todas las instrucciones de esta instrucción de empleo
- uso de combinaciones de transmisores, de transductores y de accesorios no previstos por FLEXIM
- instalación del transmisor, de los transductores y de los accesorios en una atmósfera explosiva para la cual no están autorizados
- todos los trabajos en el instrumento de medición (p. ej. instalación, desmontaje, conexión, puesta en marcha, manejo y mantenimiento) por personal no autorizado y no capacitado
- almacenamiento, instalación o funcionamiento del instrumento de medición fuera de sus condiciones ambiente, véase la especificación técnica

## 2.4 Advertencias de seguridad para usuarios

Todos los trabajos en el instrumento de medición únicamente pueden ser efectuados por personal capacitado y autorizado. Observe las advertencias de seguridad en la instrucción de empleo. Para los datos técnicos del transmisor, de los transductores y los accesorios, véase la especificación técnica.

- Respete los reglamentos de seguridad y de prevención de accidentes aplicables para el lugar de instalación.
- Use únicamente las fijaciones y transductores entregados así como los accesorios previstos.
- Siempre es necesario ponerse el equipo de protección individual.

## 2.5 Advertencias de seguridad para operadores

- El operador es obligado de capacitar el personal para los trabajos a realizar. Es responsable de poner a disposición el equipo de protección individual y dar ordenes de ponérselo. Se recomienda llevar a cabo una evaluación de riesgos del lugar de trabajo.
- A parte de las advertencias de seguridad en esta instrucción de empleo, se deben respetar los reglamentos de seguridad, de protección de trabajo y del medio ambiente aplicables al rango de aplicación del transmisor, de los transductores y de los accesorios.
- Con excepción de algunos puntos mencionados en el capítulo 11, el instrumento de medición no requiere ningún mantenimiento. Los componentes y los repuestos únicamente pueden ser reemplazados por FLEXIM. El operador debe efectuar controles periódicos para verificar si hay cambios o daños que pueden causar peligro. Si tiene preguntas, contacte FLEXIM.
- Respete las instrucciones para la instalación y la conexión del transmisor, de los transductores y los accesorios, véase el capítulo 6 y 7.

## 2.6 Advertencias de seguridad para trabajos eléctricos

- Trabajos eléctricos deben llevarse a cabo únicamente si hay suficiente espacio.
- El grado de protección sólo está asegurado si todas las conexiones no usadas están cubiertas.
- En casos de equipos de medición o accesorios con prensaestopas, la protección de la carcasa solo es dada si los prensaestopas están firmemente fijados y los cables no tienen juego.
- Es importante verificar periódicamente si las conexiones eléctricas están en buen estado y si se encuentran fijas.
- La conexión de la fuente de alimentación para cargar la batería debe establecerse únicamente en redes de la categoría de sobretensión II. Utilice únicamente la fuente de alimentación entregada. En caso de una fuente de alimentación a través del cable y el adaptador de alimentación, observe las advertencias de seguridad en el capítulo 7, in los párrafos 7.1.2 (FLUXUS \*601) y 7.2.2 (FLUXUS \*608).
- El transmisor y la fuente de alimentación no deben ser desmontados, véase la Fig. 2.1. El transmisor no contiene componentes que requieren ser revisados por el usuario. Para trabajos de reparación y de servicio, contacte FLEXIM.
- Observe las instrucciones de seguridad y de prevención de accidentes para instalaciones eléctricas y equipos.

Fig. 2.1: Transmisor



## 2.7 Advertencias de seguridad para el transporte

- Si se percata de algún daño de transporte, contacte de inmediato el proveedor o FLEXIM.
- El transmisor es un instrumento de medición electrónico sensible. Evite choques o golpes.
- Trate el cable del transductor con cuidado. Evite un doblado excesivo. Observe las condiciones ambiente.
- Seleccione una superficie fija para poner el transmisor, los transductores y el accesorio.
- El transmisor, los transductores y el accesorio deben estar empacados adecuadamente para el transporte:
  - Si es posible, utilice el embalaje original de FLEXIM o un cartón equivalente.
  - Posicione el transmisor, los transductores y el accesorio en el centro del cartón.
  - Llene los huecos con materiales de embalaje apropiados (p. ej. papel, espuma, envoltura de burbuja).
  - Proteja el embalaje de cartón contra humedad.

## 2.8 Procedimiento recomendado en situaciones de peligro

### Procedimiento en la lucha contra incendios

- Si es posible, desconecte el transmisor de la fuente de alimentación.
- Antes de extinguir, proteja las partes eléctricas que no están afectadas (p. ej. cubriéndolas).
- Seleccione un medio de extinción adecuado. Si es posible, evite extintores conductivos.
- Respete las distancias mínimas en vigor. Estas varían dependiendo del medio de extinción usado.

## 3 Conceptos básicos

En la medición del caudal por ultrasonido, la velocidad del caudal de un fluido en un tubo es determinada. Otras magnitudes medidas son derivadas de la velocidad del caudal y, en caso necesario, de magnitudes medidas adicionales.

### 3.1 Principio de medición

La velocidad del caudal del fluido se mide empleando el principio de correlación de la diferencia de tiempo de tránsito ultrasónico.

#### 3.1.1 Términos

##### Perfil de flujo

Distribución de las velocidades del flujo sobre la superficie de la sección transversal del tubo. Para obtener una medición óptima, el perfil de flujo debe estar completamente formado y axialmente simétrico. La forma del perfil de flujo depende de que el flujo es laminar o turbulento, además es sumamente influida por las condiciones en la entrada del punto de medición.

##### Número de Reynolds $Re$

El número de Reynolds  $Re$  es un índice para describir el comportamiento turbulento de un fluido en el tubo. El número de Reynolds  $Re$  depende de la velocidad del caudal, de la viscosidad cinemática del fluido así como del diámetro interior del tubo.

Si el número de Reynolds excede un valor crítico (con flujos en tubos, normalmente aprox. 2300), tiene lugar la transición de un flujo laminar a un flujo turbulento.

##### Flujo laminar

Se trata de un flujo sin turbulencias. El fluido se mueve en láminas paralelas sin que se mezclen.

##### Flujo turbulento

Se trata de un flujo con turbulencias (vórtices del fluido). En aplicaciones técnicas, los flujos dentro de un tubo son normalmente turbulentos.

##### Zona de transición

Se trata de un flujo parcialmente laminar y parcialmente turbulento.

##### Velocidad del sonido $c$

La velocidad con la que el sonido se propaga. La velocidad del sonido depende de las propiedades mecánicas del fluido o del material del tubo. Con respecto a materiales del tubo y otros materiales sólidos, se distingue entre la velocidad del sonido longitudinal y transversal. Para la velocidad del sonido de algunos fluidos y materiales del tubo, véase el anexo D.

##### Velocidad de caudal $v$

Es la media de todas las velocidades de caudal del fluido a través de la superficie de la sección transversal del tubo.

### Factor de calibración acústico $k_a$

$$k_a = \frac{c_\alpha}{\sin \alpha}$$

El factor de calibración acústica  $k_a$  es un parámetro del transductor el cual resulta de la velocidad del sonido  $c$  dentro del transductor y del ángulo de incidencia. Según la ley de la refracción, el ángulo de propagación en el fluido o material del tubo adyacente es:

$$k_a = \frac{c_\alpha}{\sin \alpha} = \frac{c_\beta}{\sin \beta} = \frac{c_\gamma}{\sin \gamma}$$

### Factor de calibración fluidomecánico $k_{Re}$

El factor de calibración fluidomecánico  $k_{Re}$  es usado para convertir el valor de la velocidad del caudal medido en el área del haz sónico, en el valor de la velocidad del caudal a través de toda la superficie de la sección transversal del tubo. En un perfil de flujo completamente desarrollado, el factor de calibración fluidomecánico depende solamente del número de Reynolds y de la rugosidad de la pared interior del tubo. El factor de calibración fluidomecánico se vuelve a calcular por el transmisor para cada medición.

### Caudal volumétrico de servicio $\dot{V}$

$$\dot{V} = v \cdot A$$

Es el volumen del fluido que fluye por el tubo por unidad de tiempo. El caudal volumétrico de servicio es el producto de la velocidad del caudal  $v$  y de la superficie de la sección transversal del tubo  $A$ .

### Caudal volumétrico normal $\dot{V}_N$ (caudal volumétrico estándar $\dot{V}_S$ )

Es el caudal volumétrico de un gas bajo condiciones normalizadas. Durante la medición de gases, la temperatura y la presión tienen una gran influencia en el caudal volumétrico de servicio medido. El caudal volumétrico de servicio medido puede ser convertido por el transmisor en el caudal volumétrico normal  $\dot{V}_N$ :

$$\dot{V}_N = \dot{V} \cdot \frac{p}{p_N} \cdot \frac{T_N}{T} \cdot \frac{1}{K}$$

donde

$\dot{V}_N$  – caudal volumétrico normal

$\dot{V}$  – caudal volumétrico de servicio

$p_N$  – presión normal (valor absoluto)

$p$  – presión de servicio (valor absoluto)

$T_N$  – temperatura normal en K

$T$  – temperatura de servicio en K

$K$  – coeficiente de compresibilidad del gas: relación entre los factores de compresibilidad del gas bajo las condiciones de servicio y bajo las condiciones normales  $Z/Z_N$

Para el ajuste de la presión normalizada  $p_N$  y de la temperatura normalizada  $T_N$ , véase el párrafo 19.3. El coeficiente de compresibilidad del gas  $K$  está guardado en el conjunto de datos del fluido o puede ser introducido por el usuario. La temperatura de servicio  $T$  y la presión de servicio  $p$  pueden ser integradas en el transmisor a través de las entradas o introducidas como valores constantes.

### Caudal másico $\dot{m}$

$$\dot{m} = \dot{V} \cdot \rho$$

Es la masa del fluido que fluye por el tubo por unidad de tiempo. El caudal másico es el producto del caudal volumétrico  $\dot{V}$  y la densidad  $\rho$ .

### 3.1.2 Medición de la velocidad del caudal

Las señales son emitidas por una pareja de transductores de modo alterno en la dirección de flujo y en la dirección contraria. Si el fluido, en el cual se propagan las señales, está fluyendo, las señales son llevadas por el fluido.

Este desplazamiento causa una reducción de la señal en dirección de flujo y con la señal en dirección contraria, una prolongación de la trayectoria del sonido, véase la Fig. 3.1 y la Fig. 3.2.

Esto provoca cambios de los tiempos de tránsito. El tiempo de tránsito de la señal en dirección de flujo es más corto que en contracorriente. La diferencia de tiempo de tránsito es proporcional a la velocidad media del caudal.

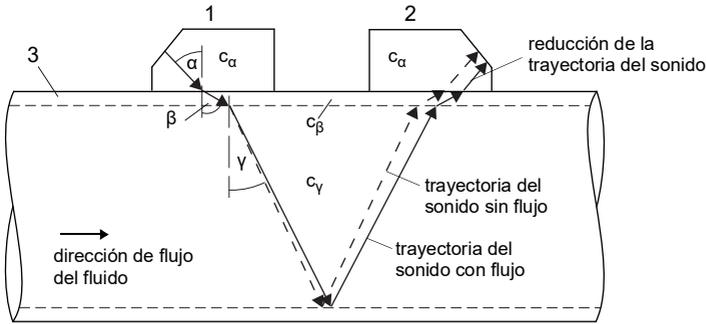
La velocidad media del caudal es un resultado de:

$$v = k_{Re} \cdot k_a \cdot \frac{\Delta t}{2 \cdot t_y}$$

donde

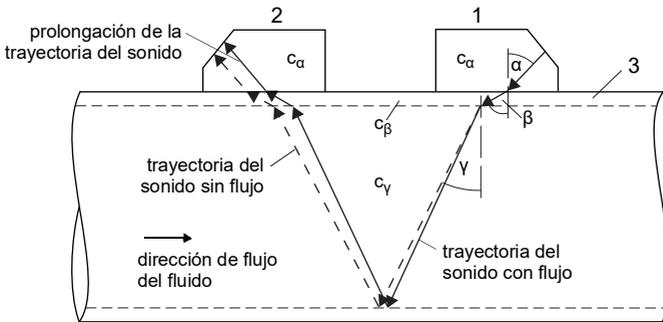
- $v$  – velocidad media del caudal del fluido
- $k_{Re}$  – factor de calibración fluidomecánica
- $k_a$  – factor de calibración acústica
- $\Delta t$  – diferencia de tiempo de tránsito
- $t_y$  – tiempo de tránsito en el fluido

Fig. 3.1: Trayectoria del sonido de la señal en dirección de flujo



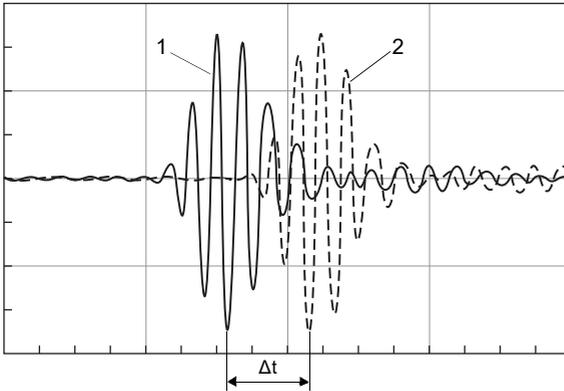
- c – velocidad del sonido
- 1 – transductor (emisor)
- 2 – transductor (receptor)
- 3 – pared del tubo

Fig. 3.2: Trayectoria del sonido en contracorriente



- c – velocidad del sonido
- 1 – transductor (emisor)
- 2 – transductor (receptor)
- 3 – pared del tubo

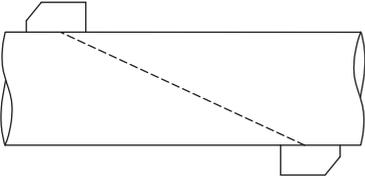
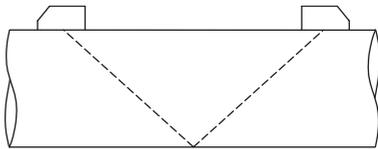
Fig. 3.3: Diferencia de tiempo de tránsito  $\Delta t$



- 1 – señal en dirección de flujo
- 2 – señal en contracorriente

### 3.2 Arreglo de medición

#### 3.2.1 Términos

configuración en modo diagonal	configuración en modo de reflexión
Los transductores están montados en lados opuestos del tubo.	Los transductores están montados en el mismo lado del tubo.
	

#### Trayectoria del sonido

Es el trayecto recorrido por la señal ultrasónica después de haber atravesado el tubo una vez. El número de trayectorias del sonido es:

- impar con configuración en modo diagonal
- par con configuración en modo de reflexión

#### Haz

Es el trayecto recorrido por la señal entre los transductores, es decir el transductor que emite la señal y el transductor que la recibe. El haz consiste en 1 o más trayectorias de sonido.

Fig. 3.4: Configuración en modo diagonal con 2 haces y 3 trayectorias de sonido

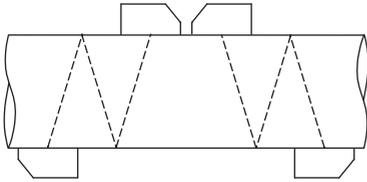
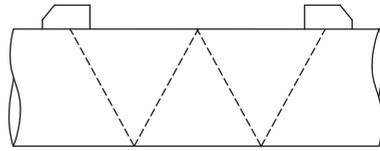


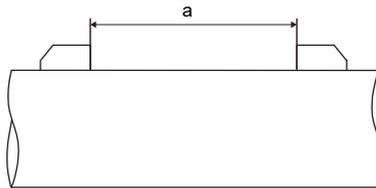
Fig. 3.5: Configuración en modo de reflexión con 1 haz y 4 trayectorias de sonido



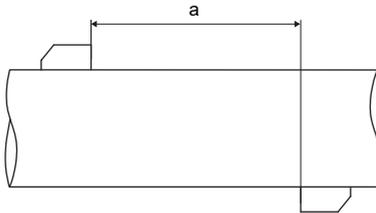
### Distancia entre transductores

La distancia es medida entre los bordes interiores de los transductores.

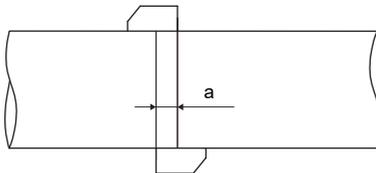
configuración en modo de reflexión



configuración en modo diagonal (distancia entre transductores positiva)



configuración en modo diagonal (distancia entre transductores negativa)



a – distancia entre transductores

**Plano del haz sónico**

Es el plano con 1 o más trayectorias de sonido o haces.

Fig. 3.6: 2 haces en un plano

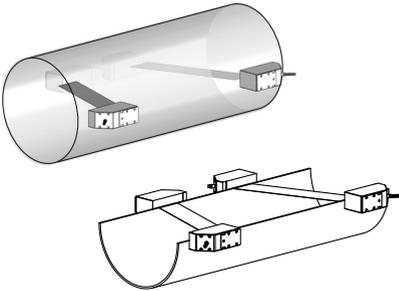
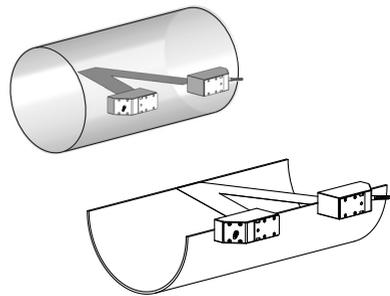
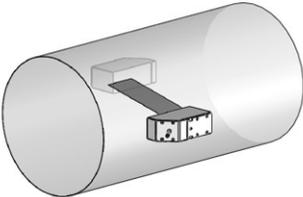
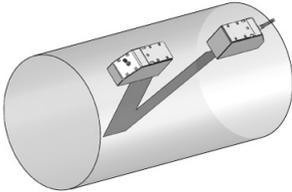
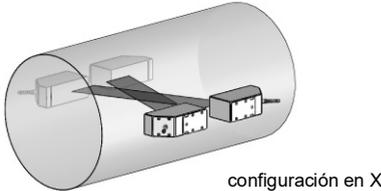
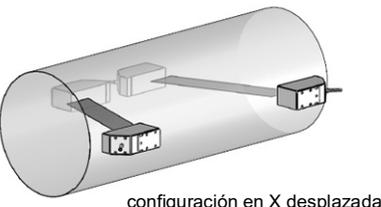
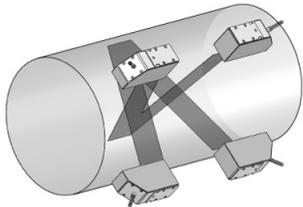


Fig. 3.7: 2 trayectorias de sonido en un plano



**3.2.2 Ejemplos**

configuración en modo diagonal con 1 haz	configuración en modo de reflexión con 1 haz
<p>1 pareja de transductores 1 trayectoria de sonido 1 haz 1 plano</p> 	<p>1 pareja de transductores 2 trayectorias de sonido 1 haz 1 plano</p> 

<b>configuración en modo diagonal con 2 haces</b>	<b>configuración en modo de reflexión con 2 haces en 2 planos</b>
<p>2 parejas de transductores 2 trayectorias de sonido 2 haces 1 plano</p>  <p>configuración en X</p>  <p>configuración en X desplazada</p>	<p>2 parejas de transductores 4 trayectorias de sonido 2 haces 2 planos</p>  <p>configuración en X</p>

### 3.3 Permeabilidad acústica

El tubo debe ser acústicamente permeable en el punto de medición. La permeabilidad acústica es dada si el tubo y el fluido no atenúan la señal ultrasónica de manera que se absorbe por completo antes de alcanzar el segundo transductor.

La atenuación del tubo y del fluido es influida por:

- viscosidad cinemática del fluido
- proporción de líquidos y sólidos en el fluido
- depósitos en la pared interior del tubo
- material del tubo

Las siguientes condiciones deben ser cumplidas en el punto de medición:

- no hay depósitos de sólidos en el tubo
- no hay depósitos de líquido (condensado), p. ej. delante de orificios de medición o en segmentos del tubo que se encuentren a un nivel más bajo

Observe las notas para la elección del punto de medición:

**Tubo horizontal**

Elija un punto de medición en el cual los transductores pueden ser montados lateralmente en el tubo de tal manera que las ondas sonoras puedan propagarse horizontalmente en ello. De este modo, los sólidos o líquidos en el fondo del tubo no pueden influir la propagación de la señal, véase la Fig. 3.8 y Fig. 3.9.

Fig. 3.8: Instalación recomendada de los transductores

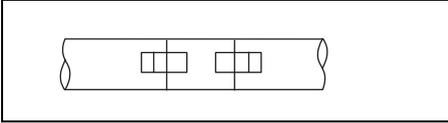
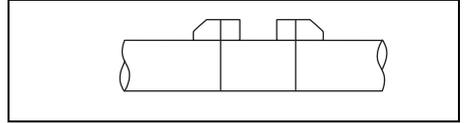


Fig. 3.9: Instalación desfavorable de los transductores



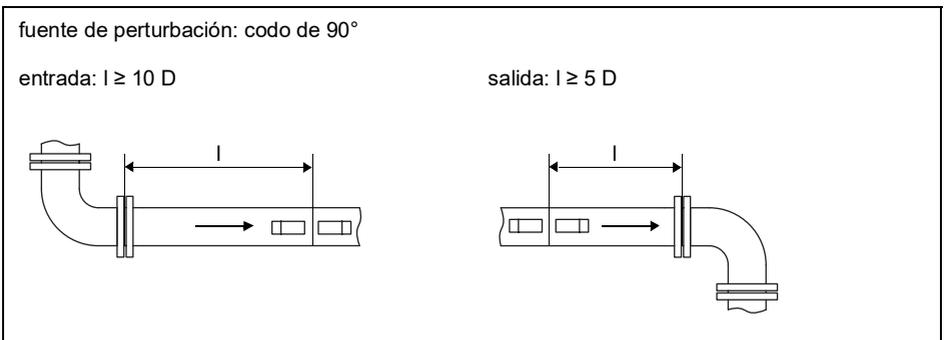
**3.4 Perfil de flujo no perturbado**

Muchos elementos de flujo (p. ej. codos, válvulas, bombas, reductores) causan distorsiones locales del perfil de flujo. El perfil de flujo axialmente simétrico, necesario para obtener una medición correcta, ya no está dado. Una elección esmerada del punto de medición reduce la influencia de fuentes de perturbación.

Es sumamente importante elegir un punto de medición suficientemente alejado de fuentes de perturbación. Sólo así se puede asumir que el perfil de flujo se desarrolla completamente. Sin embargo se pueden obtener resultados de medición aunque las distancias recomendadas hacia fuentes de perturbación no se pueden cumplir debido a razones prácticas.

Los ejemplos de la Tab. 3.1 muestran los trayectos de entrada y salida rectos recomendados para los diferentes tipos de fuentes de perturbación del flujo.

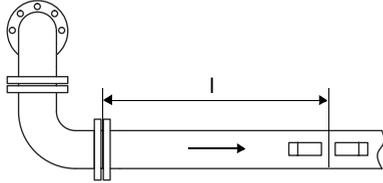
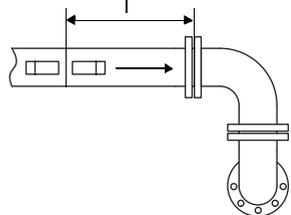
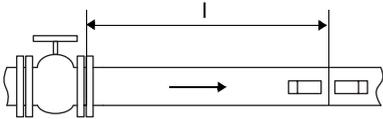
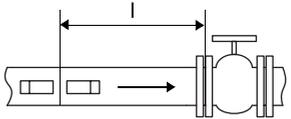
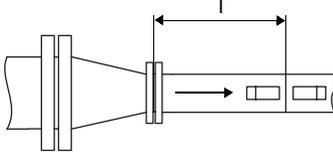
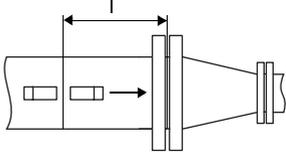
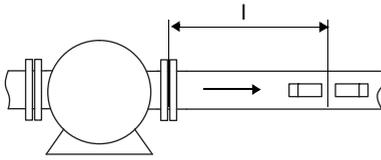
Tab. 3.1: Distancias recomendadas hacia fuentes de perturbación;  
 D – diámetro nominal en el punto de medición  
 l – distancia recomendada entre la fuente de perturbación y la posición del transductor



Tab. 3.1: Distancias recomendadas hacia fuentes de perturbación;

D – diámetro nominal en el punto de medición

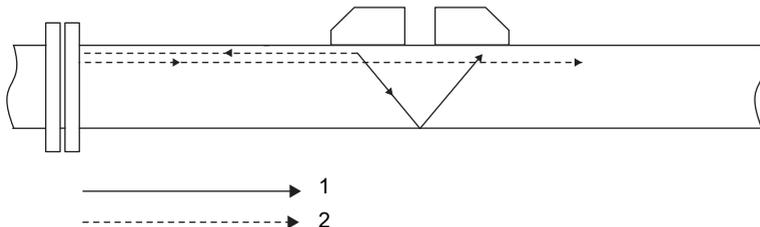
l – distancia recomendada entre la fuente de perturbación y la posición del transductor

<p>fuelle de perturbación: 2 codos de 90° en planos diferentes</p> <p>entrada <math>l \geq 40 D</math></p> 	<p>salida: <math>l \geq 5 D</math></p> 
<p>fuelle de perturbación: válvula</p> <p>entrada <math>l \geq 40 D</math></p> 	<p>salida: <math>l \geq 5 D</math></p> 
<p>fuelle de perturbación: reductor</p> <p>entrada: <math>l \geq 10 D</math></p> 	<p>salida: <math>l \geq 5 D</math></p> 
<p>fuelle de perturbación: compresor</p> <p>entrada <math>l \geq 20 D</math></p> 	

### 3.5 Influencia del ruido

Las ondas ultrasónicas no solo se propagan a través del fluido sino también a través de la pared del tubo, véase la Fig. 3.10. Se reflejan en las bridas.

Fig. 3.10: Propagación de las ondas ultrasónicas



- 1 – señales ultrasónicas en el fluido (señal de medición)
- 2 – señales ultrasónicas en la pared del tubo (señal de pared del tubo)

Las señales de pared del tubo reflejadas pueden tener un efecto perturbador en la medición, sobre todo si:

- el punto de medición se encuentra cerca del punto de reflexión
- las señales de la pared y de la medición alcanzan al mismo tiempo el transductor

#### Puntos de medición a evitar

- punto de medición justo al lado del punto de reflexión ( $l < 3 D$ )
- punto de medición a una distancia de  $l_s \pm 2 D$  del punto de reflexión
  - la señal de la pared del tubo y de la medición alcanzan el transductor al mismo tiempo

$$- l_s = \frac{n}{2} \cdot \frac{c_\beta}{c_\gamma} \cdot D$$

$l, l_s$  – distancia hacia el punto de reflexión

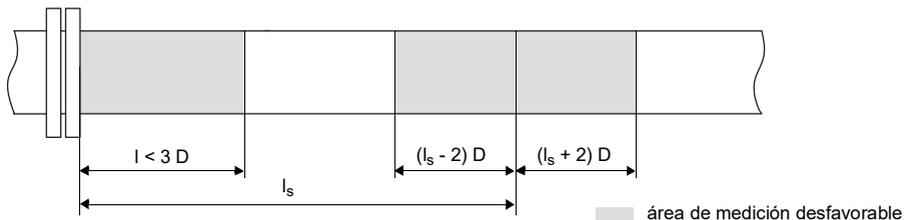
$D$  – diámetro exterior del tubo

$c_\gamma$  – velocidad del sonido del fluido

$c_\beta$  – velocidad del sonido del tubo

$n$  – número de trayectoria de sonido

Fig. 3.11: Puntos de medición a evitar



### 3.6 Selección del punto de medición tomando en cuenta el perfil de flujo y la influencia del ruido

- Elija el área del tubo en donde el perfil de flujo se desarrolla completamente.
- Elija en este área el punto de medición de tal manera, que la influencia del ruido puede ser ignorada.

#### Ejemplo

fluido: gas natural,  $c_v = 400$  m/s

material del tubo: acero inoxidable,  $c_B = 3000$  m/s

longitud del segmento tubular 1:  $20 D$

longitud del segmento tubular 2:  $20 D$

cantidad de las trayectorias de sonido: 2

$l_s = 7.5 D$

- área con perfil de flujo completamente desarrollado:

fuelle de perturbación: codo de  $90^\circ$

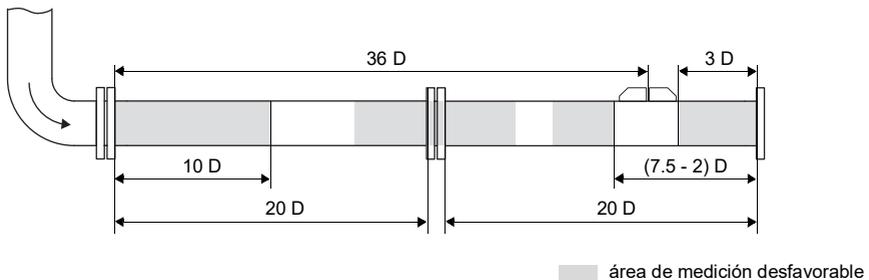
rango recomendado para el punto de medición:  $l \geq 10 D$  (segmento tubular 2 completo)

- área con baja influencia del ruido:

punto de reflexión: brida

área recomendada para el punto de medición:  $l \geq 3 D$  y fuera de  $l_s = (7.5 \pm 2) D$  en el segmento tubular

Fig. 3.12: Área para el punto de medición con un perfil de flujo favorable y baja influencia del ruido



Teniendo en cuenta el perfil de flujo y la influencia del ruido, el punto de medición puede seleccionarse en el área  $3 \dots (7.5 - 2) D$  en el lado derecho del segmento tubular 2 (con una distancia máx. del codo).

En el ejemplo, la distancia fue definida como  $36 D$ .

No en todos los casos es posible satisfacer ambas exigencias al mismo tiempo. Entonces, elija el punto de medición de tal manera que a influencia del ruido sea mínima y el punto de medición se encuentre lo más lejano posible de perturbaciones del perfil de flujo.

## Ejemplo

fluido: gas natural,  $c_v = 400$  m/s

material del tubo: acero inoxidable,  $c_\beta = 3000$  m/s

longitud del segmento tubular 1:  $20 D$

longitud del segmento tubular 2:  $5 D$

cantidad de las trayectorias de sonido: 2

$l_s = 7.5 D$

• área con perfil de flujo completamente desarrollado:

fuentes de perturbación: codo de  $90^\circ$

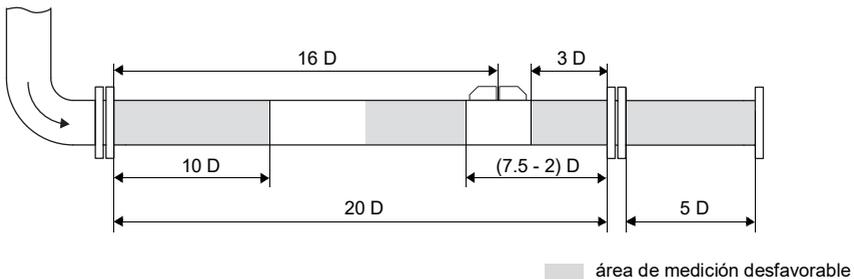
rango recomendado para el punto de medición:  $l \geq 10 D$  (segmento tubular 2 completo)

• área con baja influencia del ruido:

punto de reflexión: brida

área recomendada para el punto de medición:  $l \geq 3 D$  y fuera de  $l_s = (7.5 \pm 2) D$  en el segmento tubular 1

Fig. 3.13: Área para el punto de medición con baja influencia del ruido y con un perfil de flujo no completamente formado



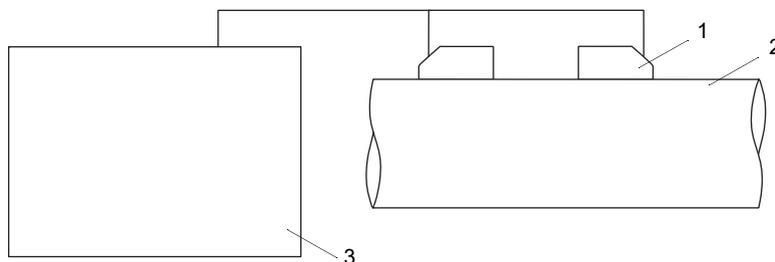
En el ejemplo no existe ningún área en el cual se satisfagan ambas exigencias al mismo tiempo. El punto de medición debe ser elegido lo más lejano posible del codo, en un lugar en donde la influencia del ruido puede ser ignorada:  $3 \dots (7.5 - 2) D$  en el lado derecho del segmento tubular 1. En el ejemplo, la distancia fue definida como  $16 D$ .

## 4 Descripción del producto

### 4.1 Sistema de medición

El sistema de medición consiste en un transmisor, los transductores ultrasónicos y el tubo en el cual se lleva a cabo la medición, véase la Fig. 4.1.

Fig. 4.1: Ejemplo para un arreglo de medición



- 1 – transductor
- 2 – tubo
- 3 – transmisor

Los transductores están montados en el exterior del tubo. Ellos emiten y reciben señales ultrasónicas a través del fluido.

El transmisor controla el ciclo de medición, elimina las señales parásitas y analiza las señales útiles. Los valores de medición pueden ser visualizados, calculados y transmitidos.

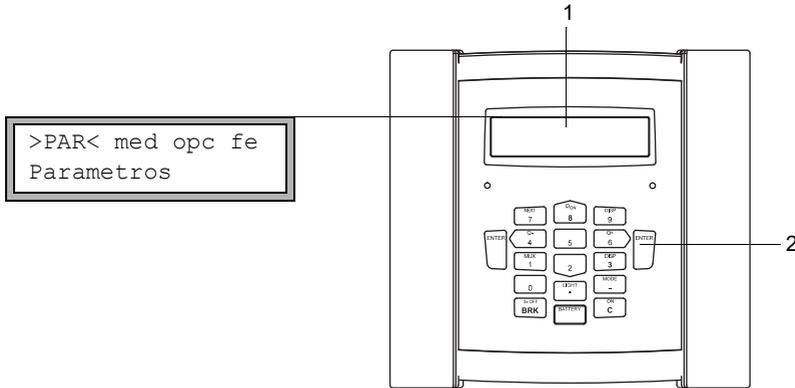
### 4.2 Concepto de manejo

El transmisor es manejado a través del teclado.

La rama del programa seleccionada es visualizada en mayúsculas y entre corchetes, véase la Fig. 4.2. El nombre completo de la rama del programa es visualizada en la línea inferior.

- Seleccione una rama del programa con la tecla `<4>` y `<6>`.
- Pulse ENTER.
  - par (Parametros)
  - med (Medicion)
  - opc (Opciones Salida)
  - fe (Func.Especial.)

Fig. 4.2: Panel de mando del transmisor



1 – visualización

2 – teclado

Para la descripción de las ramas del programa, véase la Tab. 4.1.

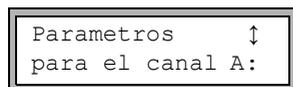
Tab. 4.1: Descripción de las ramas del programa

rama del programa	descripción
Parametros	Antes de empezar la medición, los parámetros de los transductores, del tubo o del fluido deben ser introducidos en la rama del programa Parametros.
Medicion	Después de activar los canales de medición y la entrada de la distancia entre transductores se inicia la medición la rama del programa Medicion.
Opciones Salida	Ajustes relacionados al canal como p. ej. la determinación de la magnitud medida, la unidad de medida y los parámetros para la transmisión de datos se efectúan en la rama del programa Opciones Salida.
Func.Especial.	Ajustes globales que no están directamente relacionados con la medición.

## 4.3 Navegación

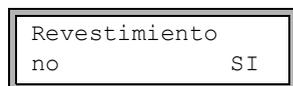
### 4.3.1 Listas de selección

Una flecha vertical ↑ indica que el menú contiene una lista de selección. La entrada de lista actual se visualiza en la línea inferior.



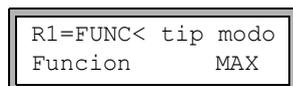
- Desplácese con las teclas **8** y **2** para seleccionar una entrada de lista en la línea inferior.
- Pulse ENTER.

En algunos elementos del menú, la línea inferior contiene una lista de selección horizontal. La entrada de lista seleccionada se visualiza en mayúsculas y entre corchetes.



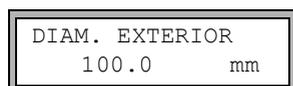
- Desplácese con las teclas **4** y **6** para seleccionar una entrada de lista en la línea inferior.
- Pulse ENTER.

En algunos elementos de menú, la línea superior contiene una lista de selección horizontal. La entrada de lista seleccionada se visualiza en mayúsculas y entre corchetes. El valor actual de la entrada de lista se visualiza en la línea inferior.



- Desplácese con las teclas **4** y **6** para seleccionar una entrada de lista en la línea superior.
- Desplácese con las teclas **8** y **2** para seleccionar un valor para la entrada de lista seleccionada en la línea inferior.
- Pulse ENTER.

### 4.3.2 Campos de entrada



- Introduzca el valor a través de las teclas numéricas del teclado, véase la Tab. 4.4.
- Pulse ENTER.

## 4.4 Teclado

El teclado consiste en 15 teclas teniendo 3 de función: ENTER, BRK y C.

Algunas teclas tienen funciones múltiples. Estas pueden ser usadas para la entrada de valores, el desplazamiento por las listas de selección y le ejecución de funciones especiales (p. ej. restablecimiento de los totalizadores).

Tab. 4.2: Funciones generales

C	encender el transmisor
LIGHT	encender/apagar la iluminación de fondo de la pantalla
ENTER	confirmación de la selección o de la entrada
BRK + C + ENTER	Reset: pulse estas 3 teclas simultáneamente para eliminar un mal funcionamiento. El reset equivale a un reinicio del transmisor. Los datos guardados no son modificados.
BRK	interrupción de la medición y selección del menú principal ¡Fíjese en que no interrumpa ninguna medición ejecutándose al pulsar la tecla BRK involuntariamente!
BRK	apagar el transmisor pulsando 3 veces la tecla BRK

Tab. 4.3: Navegación

BRK	selección del menú principal
◀ 4 6 ▶	desplazamiento hacia la izquierda/derecha por una lista de selección
◻ 8 ◻ 2 ◻	desplazamiento hacia arriba/abajo por una lista de selección
ENTER	confirmación de un elemento de menú

Tab. 4.4: Entrada de números

◻ 0 ◻ ... ◻ 9 ◻	entrada de la cifra visualizada en la tecla
◻ - ◻	signo para la entrada de valores negativos
◻ . ◻	separador decimal
C	eliminación de valores Después de la eliminación, se visualiza el valor anterior.
ENTER	confirmación de la entrada

Tab. 4.5: Entrada de texto

 	posicionamiento del cursor
	la letra "A" es visualizada y las mayúsculas están activadas
	la letra "Z" es visualizada y las mayúsculas están activadas
	cambio entre el empleo de mayúsculas y minúsculas
 	selección del carácter anterior/siguiente
	eliminación de un carácter e inserción de un espacio
 	desplazamiento automático hacia delante/atrás dentro del conjunto de caracteres ASCII limitado El carácter cambia cada segundo. Al pulsar una tecla cualquiera, el desplazamiento es detenido.
ENTER	confirmación de la entrada

## 5 Transporte y almacenamiento

### ¡Atención!

**El transmisor puede caerse al empacarlo.**

Existe el riesgo de aplastar partes del cuerpo o de dañar el instrumento.

- Asegure el transmisor ante caídas al empacarlo.
- Póngase el equipo de protección personal.
- Observe los reglamentos vigentes.

### ¡Atención!

**El centro de gravedad del transmisor en el embalaje puede cambiar al levantarlo. El transmisor puede caerse.**

Existe el riesgo de aplastar partes del cuerpo o de dañar el instrumento.

- Asegure el transmisor ante caídas durante el transporte.
- Póngase el equipo de protección personal.
- Observe los reglamentos vigentes.

### 5.1 Transporte

El instrumento debe estar adecuadamente empacado para el transporte, véase el párrafo 2.7. Para la indicación del peso del transmisor y de los transductores, véase la especificación técnica.

### 5.2 Almacenamiento

Almacene el transmisor y los transductores en un lugar seco.

## 6 Montaje

### ¡Peligro!



#### **Riesgo de explosión al usar el instrumento de medición en atmósferas explosivas (ATEX, IECEx)**

Existe la probabilidad de que se produzcan lesiones a personas o daños materiales así como situaciones peligrosas.

→ Observe las "Advertencias de seguridad para el uso en atmósferas explosivas", véase el documento SIFLUXUS\_608.

### ¡Peligro!



#### **Riesgo de explosión al usar el instrumento de medición FLUXUS \*608\*\*-F2 en atmósferas explosivas**

Existe la probabilidad de que se produzcan lesiones a personas o daños materiales así como situaciones peligrosas.

→ Observe las "Advertencias de seguridad para el uso en atmósferas explosivas", véase el documento SIFLUXUS\_608F2.

### ¡Atención!



#### **Contacto con superficies calientes o frías**

Existe el riesgo de lesionarse (p. ej. daños térmicos).

→ Observe las condiciones ambiente en el punto de medición durante el montaje.

→ Póngase el equipo de protección personal.

→ Observe los reglamentos vigentes.

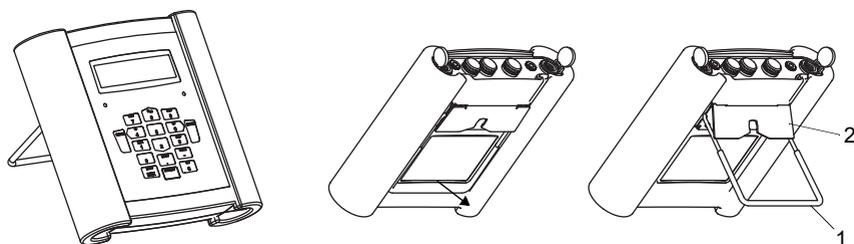


## 6.1.2 Montaje del transmisor

### 6.1.2.1 Colocación

- Jale el asa de transporte hacia atrás hasta el tope de la chapa de soporte, véase la Fig. 6.3.

Fig. 6.3: Colocación del transmisor

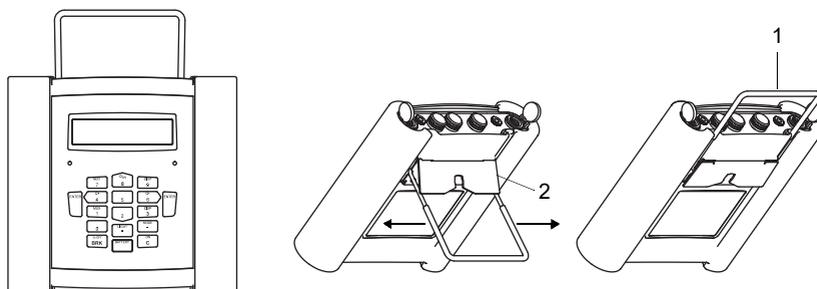


- 1 – asa de transporte
- 2 – chapa de soporte

### 6.1.2.2 Suspensión

- Presione ambos lados del asa de transporte hacia fuera y páselos por lados de la chapa de soporte.
- Pliegue el asa de transporte hacia arriba.

Fig. 6.4: Suspensión del transmisor



- 1 – asa de transporte
- 2 – chapa de soporte

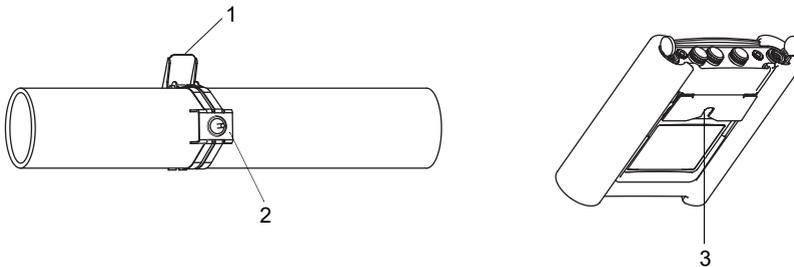
### 6.1.2.3 Montaje en tubo

#### ¡Importante!

La temperatura del tubo no debe sobrepasar la temperatura de servicio del transmisor.

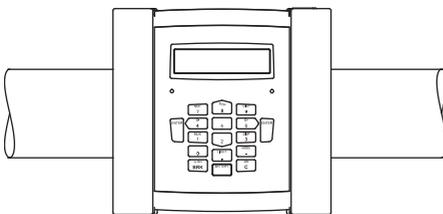
- Coloque la correa de sujeción con el botón de enclavamiento en el tubo.
- Tense la correa usando el trinquete.
- Introduzca el botón de enclavamiento en el orificio de la chapa de soporte en el lado trasero del transmisor, véase la Fig. 6.5 y la Fig. 6.6.

Fig. 6.5: Montaje en tubo



- 1 – trinquete
- 2 – botón de enclavamiento en el tubo
- 3 – orificio en la chapa de soporte

Fig. 6.6: Transmisor en el tubo



## 6.2 Transductores

### 6.2.1 Preparación

#### 6.2.1.1 Selección del punto de medición

La selección del punto de medición correcto es crucial para obtener resultados de medición fiables y para tener una medición de alta exactitud.

Una medición se puede llevar a cabo en un tubo si:

- el ultrasonido se propaga con una amplitud lo suficientemente grande
- el perfil de flujo es completamente desarrollado

la influencia del ruido es lo suficientemente pequeña

La selección del punto de medición adecuado y el posicionamiento correcto de los transductores garantizan que la señal sónica sea recibida bajo condiciones óptimas y evaluada correctamente.

Debida a la variedad de posibles aplicaciones y la multitud de factores que pueden influir en una medición, no existe ninguna solución estándar para el posicionamiento de los transductores.

La medición es influida por los siguientes factores:

- diámetro, material, revestimiento, espesor de pared y forma del tubo
- fluido
- Evite puntos de medición que se encuentren cerca de sitios deformados o dañados en el tubo así como cerca cordones de soldadura.
- Evite puntos de medición en las que se forman depósitos en el tubo.
- Fíjese en que la superficie del tubo en el punto de medición esté plana.
- Seleccione un lugar para el transmisor dentro del alcance del cable del transductor.
- La temperatura ambiente en el sitio debe encontrarse dentro del rango de temperatura de servicio del transmisor y de los transductores, véase la Especificación técnica.

Si el punto de medición se encuentra en una atmósfera explosiva, es importante determinar las áreas peligrosas y posibles gases. Los transductores y el transmisor deben ser apropiados para dichas condiciones.

#### 6.2.1.2 Preparación del tubo

### ¡Atención!



#### Contacto con polvo de lijado

Riesgo de lesiones (p. ej. problemas de respiración, reacciones de la piel e irritaciones de los ojos).

- Póngase el equipo de protección personal.
- Observe los reglamentos vigentes.

**¡Importante!**

El tubo debe ser lo suficientemente estable para soportar la carga ejercida por los transductores y las abrazaderas de tensión.

**¡Aviso!**

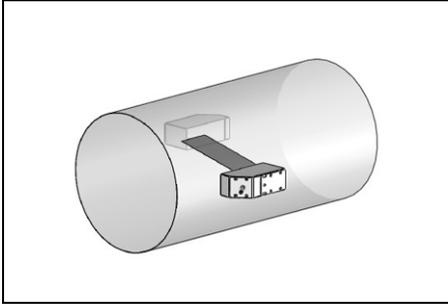
Observe los criterios de elección para el tubo y el punto de medición.

Herrumbre, pintura u otros depósitos en el tubo absorben la señal sónica. Un buen contacto acústico entre el tubo y los transductores se logra de la manera siguiente:

- Limpie el tubo en el punto de medición.
  - Alise una capa de pintura lijandola. No es necesario remover toda la pintura.
  - Elimine herrumbre o pintura suelta.
- Monte las esteras de atenuación.
- Utilice pasta de acoplamiento (únicamente si no están montados ningunas esteras de atenuación) o aplique una tira de pasta de acoplamiento a lo largo de la superficie de contacto de los transductores.
- Asegúrese de que no se encuentren burbujas de aire entre la superficie de contacto del transductor, estera de atenuación y pared del tubo.

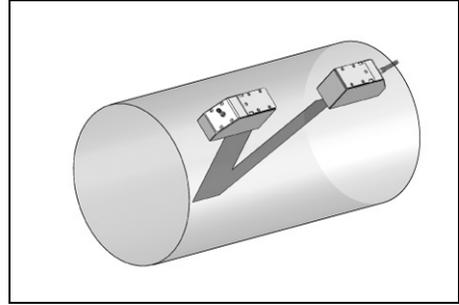
### 6.2.1.3 Selección del arreglo de medición

#### Configuración en modo diagonal con 1 haz



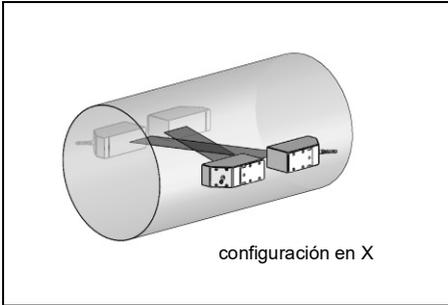
- rango de velocidad del caudal y del sonido más grande comparado con la configuración en modo de reflexión
- uso en caso de formación de depósitos en la pared interior del tubo o con gases o líquidos con una fuerte atenuación acústica (debido a 1 sola trayectoria del sonido)

#### Configuración en modo de reflexión con 1 haz

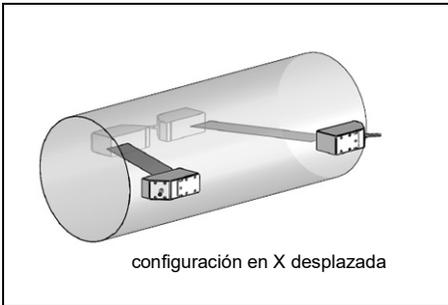
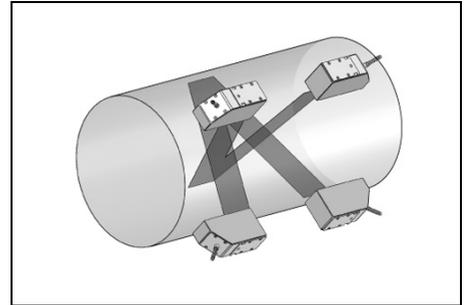


- rango de velocidad del flujo y del sonido más pequeño comparado con la configuración en modo diagonal
- los efectos de flujos cruzados son compensados ya que el haz atraviesa el tubo hacia 2 direcciones
- exactitud de medición más alta debido a la cantidad aumentada de trayectorias del sonido

**Configuración en modo diagonal con 2 haces**



**Configuración en modo de reflexión con 2 haces en 2 planos**

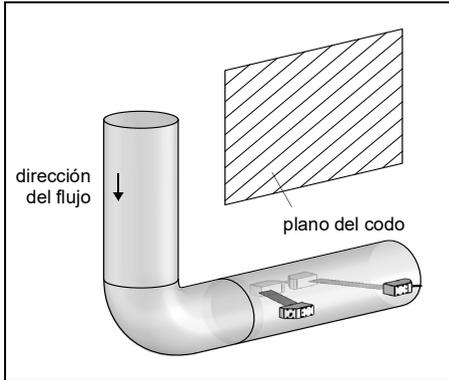


- mismas características como en la configuración en modo de reflexión con 1 haz
- característica adicional: las influencias del perfil de flujo son compensadas debido a que la medición se ejecuta en 2 planos

- mismas características como en la configuración en modo diagonal con 1 haz
- característica adicional: los efectos de flujos cruzados son compensados ya que la medición se ejecuta con 2 haces

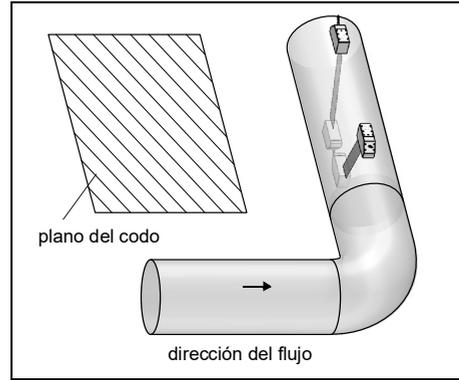
Si el punto de medición se encuentra cerca de un codo, las siguientes configuraciones de medición son recomendadas para la selección del plano de la trayectoria del sonido.

### Tubo vertical



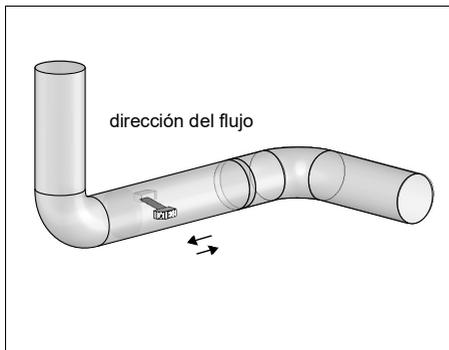
- El plano de la trayectoria del sonido es seleccionado en un ángulo de  $90^\circ$  hacia el plano del codo. El codo se encuentra delante del punto de medición.

### Tubo horizontal



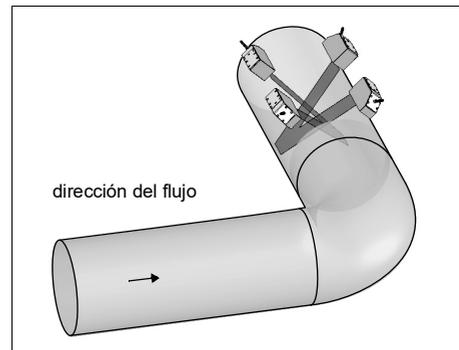
- El plano de la trayectoria del sonido es seleccionado en un ángulo de  $90^\circ \pm 45^\circ$  hacia el plano del codo. El codo se encuentra delante del punto de medición.

### Medición bidireccional



- El plano de la trayectoria del sonido es ajustada cerca del codo más cercano (dependiendo de la orientación del tubo es horizontal o vertical, véase arriba).

### Medición con configuración en modo de reflexión con 2 haces en 2 planos



- Los 2 planos de la trayectoria del sonido son seleccionados en un ángulo de  $45^\circ$  hacia el plano del codo. El codo se encuentra delante del punto de medición.
- Para la medición en tubos horizontales, los transductores son montados en la mitad superior del tubo.

## 6.2.2 Instalación de las esteras de atenuación

Antes del montaje del porta-transductores, las esteras de atenuación son montadas.

- Las ondas ultrasónicas no sólo se propagan en el fluido sino también en la pared del tubo. Las esteras de atenuación para el transductor son montadas para impedir la propagación de las ondas ultrasónicas en la pared del tubo.
- Las ondas ultrasónicas son reflejadas en puntos de reflexión (p. ej. en bridas). Las esteras de atenuación son montadas para reducir las amplitudes de las ondas ultrasónicas reflejadas.
- Dependiendo del tipo de transductor es necesario poner varias capas de esteras de atenuación.

### 6.2.2.1 Esteras de atenuación para el transductor

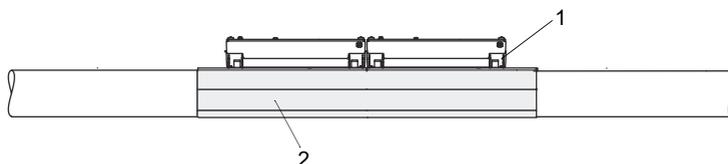
Las esteras de atenuación son montadas a lo largo del tubo.

El montaje depende del diámetro exterior del tubo:

- < 900 mm: el diámetro del tubo es completamente cubierto con esteras de atenuación
- > 900 mm: el diámetro del tubo es parcialmente cubierto con esteras de atenuación

El porta-transductores es montado por encima de las esteras de atenuación, véase la Fig. 6.7.

Fig. 6.7: Esteras de atenuación montadas en configuración en modo de reflexión



- 1 – porta-transductores  
2 – esteras de atenuación para el transductor

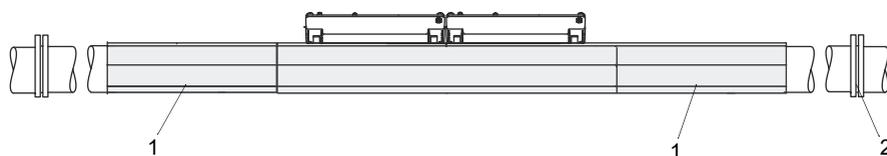
### 6.2.2.2 Esteras de atenuación para el tubo

Las esteras de atenuación para el tubo pueden ser montadas longitudinalmente o transversalmente al tubo. El perímetro del tubo entero es cubierto con las esteras de atenuación.

Las esteras de atenuación para el tubo pueden ser montadas para reducir la propagación del ruido en la pared del tubo si no es posible respetar las distancias recomendadas hacia los puntos de reflexión.

Si el valor SCR medido es > 40 dB, no es necesario poner esteras de atenuación para el tubo.

Fig. 6.8: Esteras de atenuación para el transductor y el tubo en configuración en modo de reflexión



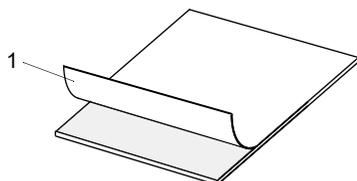
1 – esteras de atenuación para el tubo (montadas a lo largo del tubo)

2 – punto de reflexión (p. ej. brida, soldadura)

### 6.2.2.3 Estera de atenuación autoadhesivas

- Elija el punto de medición según las recomendaciones en el capítulo 3.
- Observe la temperatura de servicio de las esteras de atenuación, véase la especificación técnica, párrafo "Esteras de atenuación".
- Determine el área del tubo en donde se deben montar las esteras de atenuación:
  - Para diámetros exteriores del tubo < 900 mm, véase la página 44.
  - Para diámetros exteriores del tubo > 900 mm, véase la página 46.
- Limpie el área del tubo en donde se montan las esteras de atenuación:
  - Alise una capa de pintura lijandola. No es necesario remover toda la pintura.
  - Elimine herrumbre o pintura suelta.
  - Elimine grasa o polvo. Limpie la superficie del tubo con lejía de jabón.
- Determine el número y el tamaño de las esteras de atenuación:
  - Para diámetros exteriores del tubo < 900 mm, véase la página 44.
  - Para diámetros exteriores del tubo > 900 mm, véase la página 46.
- Corte las esteras de atenuación.
- Retire una parte de la lámina de protección, véase la Fig. 6.9.

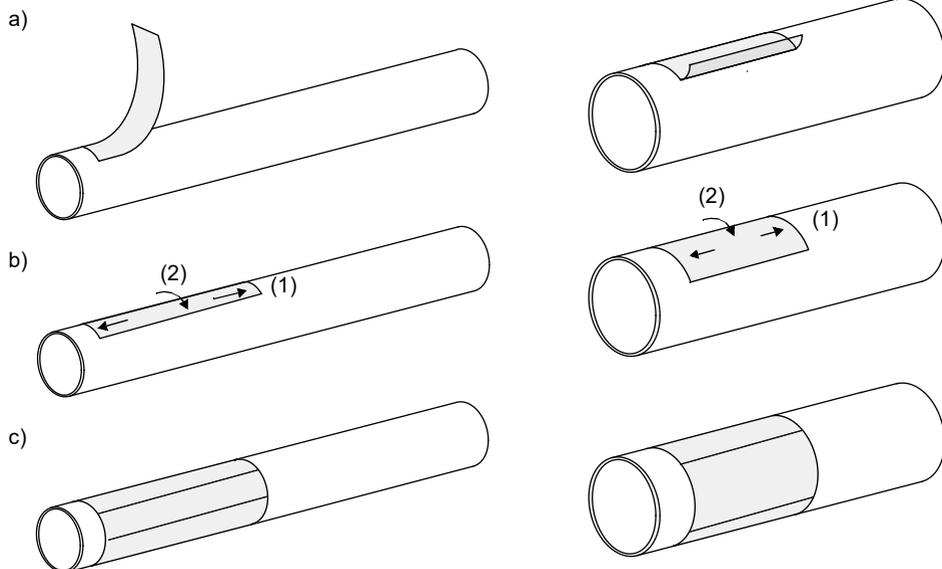
Fig. 6.9: Retiro de la lámina de protección



1 – lámina de protección

- Fije en el tubo la parte de la estera de atenuación de la cual se ha retirado la lámina de protección, véase la Fig. 6.10 a.
- Retire poco a poco la lámina de protección de la estera de atenuación y péguela al mismo tiempo en el tubo.
- Utilice un rodillo para fijar la estera de atenuación en el tubo.
- Presione el rodillo sobre la estera de atenuación:
  - Mueva el rodillo desde la mitad hacia los bordes de la estera de atenuación, véase 1 en la Fig. 6.10 b.
  - Después, mueva el rodillo por la mitad de la estera de atenuación a lo largo del perímetro del tubo, véase 2 en la Fig. 6.10 b.
- Repita los pasos hasta que todas las esteras de atenuación estén montadas. Las esteras de atenuación son montadas a tope, véase la Fig. 6.10 c.

Fig. 6.10: Fijación de la esteras de atenuación



- Dependiendo del tipo del transductor, es necesario montar capas adicionales de las esteras de atenuación, véase la especificación técnica, párrafo "Esteras de atenuación". Repita los pasos para el montaje de las esteras de atenuación.
- Durante el montaje, fíjese en que los transductores no sean montados por encima de las juntas de las esteras de atenuación. Si los transductores son montados por encima de costuras, es importante que no se encuentren huecos entre las esteras de atenuación, es decir, las esteras de atenuación deben ser pegadas a tope.

### Diámetro exterior del tubo < 900 mm

Para el cálculo de la longitud de montaje de las esteras de atenuación para transductores y tubos, véase la Tab. 6.1.

Tab. 6.1: Longitud de montaje de las esteras de atenuación para transductores y tubos

configuración en modo diagonal	configuración en modo de reflexión
sin punto de reflexión 	sin punto de reflexión 
1 punto de reflexión 	1 punto de reflexión 
2 puntos de reflexión 	2 puntos de reflexión 
1 – porta-transductores 2 – esteras de atenuación para el transductor 3 – esteras de atenuación para el tubo 4 – punto de reflexión  $l_{S1}$ – longitud de montaje de las esteras de atenuación para el transductor (configuración en modo diagonal) $l_{S2}$ – longitud de montaje de las esteras de atenuación para el transductor (configuración en modo de reflexión) $l_R$ – longitud de montaje de las esteras de atenuación para el tubo  $l_{S1} = \text{longitud del porta-transductores} + 2 \times 20 \text{ mm}$ $l_{S2} = 2 \times \text{longitud del porta-transductores} + 2 \times 20 \text{ mm}$ $l_R = \text{longitud del porta-transductores} + 2 \times 20 \text{ mm}$	

## Ejemplo

medición en configuración en modo de reflexión

2 porta-transductores Variofix L

transductor con frecuencia del transductor M

ancho de la estera de atenuación: 50 mm

diámetro exterior del tubo: 100 mm

longitud del Variofix L: 310 mm

punto de reflexión: 1

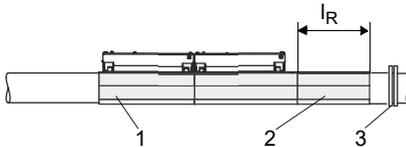
cálculo de la longitud de montaje, véase la Tab. 6.1:

estera de atenuación para el transductor:  $l_{S2} = 660$  mm

estera de atenuación para el tubo:  $l_R = 350$  mm

La longitud de montaje total es 1010 mm.

Fig. 6.11: Diámetro exterior del tubo < 900 mm



- 1 – esteras de atenuación para el transductor
- 2 – esteras de atenuación para el tubo
- 3 – punto de reflexión

Las esteras de atenuación para el transductor se montan a lo largo del tubo. Las esteras de atenuación para el tubo pueden ser montadas longitudinalmente o transversalmente al tubo. En el ejemplo, son montadas a lo largo del tubo.

### Cantidad de esteras de atenuación

Las esteras de atenuación son montadas en el perímetro completo del tubo.

perímetro del tubo:  $2\pi r = 315$  mm

Se montan esteras de atenuación de  $315 \text{ mm} : 50 \text{ mm} = 6.3$ .

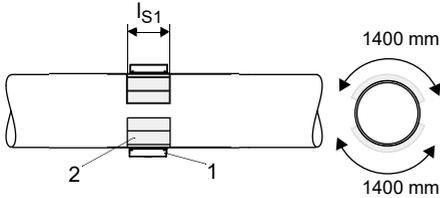
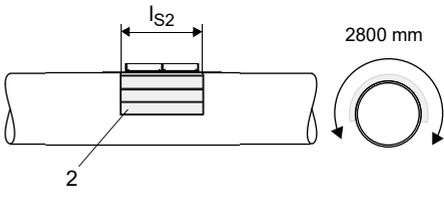
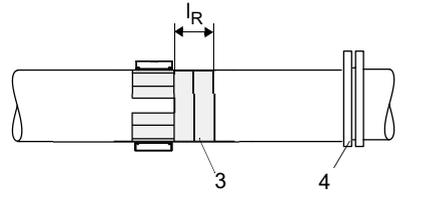
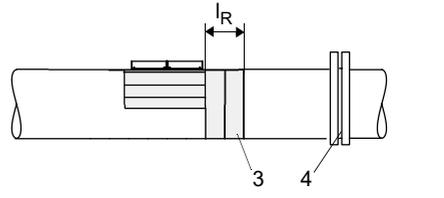
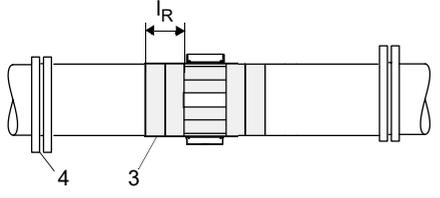
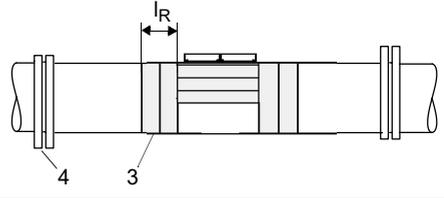
6 esteras de atenuación (1010 mm × 50 mm) + 1 estera de atenuación (1010 mm × 15 mm)

Es posible cortar las esteras de atenuación en trozos para facilitar el montaje.

## Diámetro exterior del tubo > 900 mm

Para el cálculo de la longitud de montaje de las esteras de atenuación para transductores y tubos, véase la Tab. 6.2.

Tab. 6.2: Longitud de montaje de las esteras de atenuación para transductores y tubos

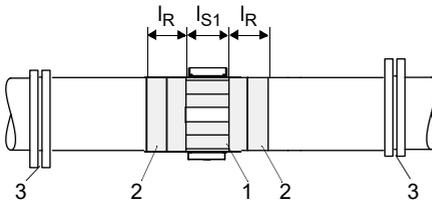
configuración en modo diagonal	configuración en modo de reflexión
<p>sin punto de reflexión</p> 	<p>sin punto de reflexión</p> 
<p>1 punto de reflexión</p> 	<p>1 punto de reflexión</p> 
<p>2 puntos de reflexión</p> 	<p>2 puntos de reflexión</p> 
<p>1 – porta-transductores            2 – esteras de atenuación para el transductor            3 – esteras de atenuación para el tubo            4 – punto de reflexión</p> <p><math>l_{S1}</math> – longitud de montaje de las esteras de atenuación para el transductor (configuración en modo diagonal)  <math>l_{S2}</math> – longitud de montaje de las esteras de atenuación para el transductor (configuración en modo de reflexión)  <math>l_R</math> – longitud de montaje de las esteras de atenuación para el tubo</p> <p><math>l_{S1} = \text{longitud del porta-transductores} + 2 \times 20 \text{ mm}</math>  <math>l_{S2} = 2 \times \text{longitud del porta-transductores} + 2 \times 20 \text{ mm}</math>  <math>l_R = \text{longitud del porta-transductores} + 2 \times 20 \text{ mm}</math></p>	

## Ejemplo

medición en configuración en modo diagonal  
 2 porta-transductores Variofix C  
 transductor con frecuencia del transductor G  
 ancho de la estera de atenuación: 225 mm  
 diámetro exterior del tubo: 1200 mm  
 longitud del Variofix C: 560 mm  
 punto de reflexión: 2

cálculo de la longitud de montaje, véase la Tab. 6.2:  
 estera de atenuación para el transductor:  $l_{S1} = 600$  mm  
 estera de atenuación para el tubo:  $l_R = 600$  mm (2 ×)  
 La longitud de montaje total es 1800 mm.

Fig. 6.12: Diámetro exterior del tubo > 900 mm



- 1 – esteras de atenuación para el transductor
- 2 – esteras de atenuación para el tubo
- 3 – punto de reflexión

Las esteras de atenuación para el transductor se montan a lo largo del tubo. Las esteras de atenuación para el tubo pueden ser montadas longitudinalmente o transversalmente al tubo. En el ejemplo son montadas transversalmente.

### Cantidad de esteras de atenuación para el transductor

Las esteras de atenuación para el transductor son montadas a lo largo del perímetro del tubo y con un ancho de  $2 \times 1400$  mm.

Se montan  $2 \times 1400 / 225 \text{ mm} = 2 \times 6.2$  esteras de atenuación para el transductor.

$2 \times 6$  esteras de atenuación ( $600 \text{ mm} \times 225 \text{ mm}$ ) +  $2 \times 1$  estera de atenuación ( $600 \text{ mm} \times 50 \text{ mm}$ )

### Cantidad de esteras de atenuación para el tubo

Las esteras de atenuación para el tubo son montadas en el perímetro completo del tubo.  
 perímetro del tubo:  $2\pi r = 3770$  mm

Se montan esteras de atenuación para el tubo con un tamaño de  $2 \times 600 \text{ mm} / 225 \text{ mm} = 2 \times 2.7$ . El valor es redondeado.

$2 \times 3$  esteras de atenuación para el tubo

Es posible cortar las esteras de atenuación en trozos para facilitar el montaje.

## 6.2.3 Montaje de los transductores

### ¡Importante!

Trate los transductores con cuidado. No los cuelgue en sus cables.

### ¡Importante!

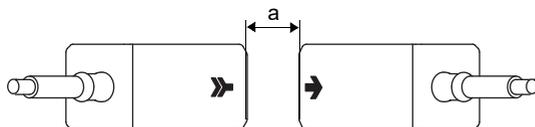
Trate los cables de los transductores con cuidado. Evite un doblado excesivo, sobre todo con carga de tracción simultánea.

### 6.2.3.1 Orientación de los transductores y determinación de la distancia entre transductores

Observe la orientación de los transductores. Montados correctamente, los grabados en los transductores forman una flecha, véase la Fig. 6.13. Los cables del transductor muestran en direcciones opuestas.

La distancia entre los transductores es medida entre los bordes interiores de los transductores.

Fig. 6.13: Alineamiento de los transductores y distancia entre transductores



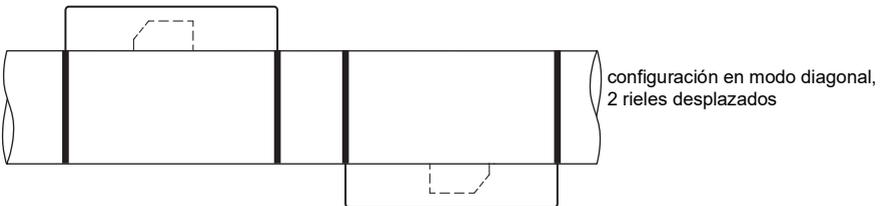
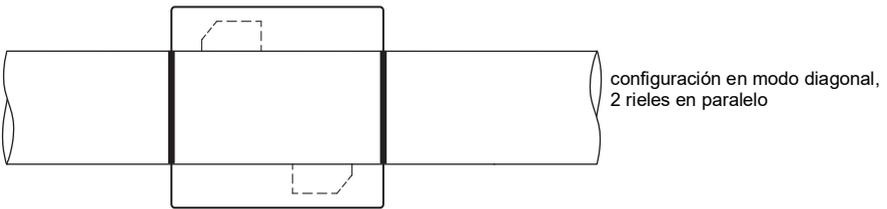
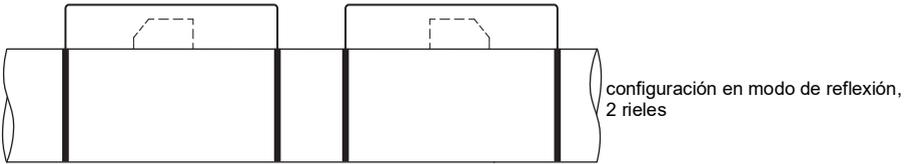
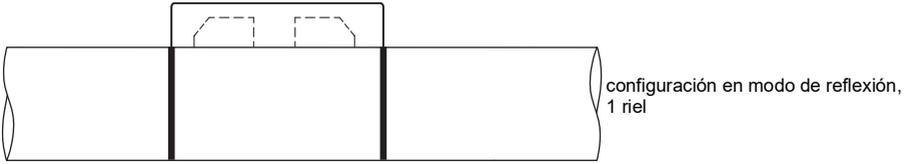
a – distancia entre transductores

- Elija las instrucciones para el montaje en correspondencia al porta-transductores entregado.

### 6.2.3.2 Configuración de los transductores

Existen diversas variantes para configurar los transductores en rieles de montaje:

Fig. 6.14: Disposición de los transductores en rieles de montaje



### 6.2.3.3 Fijación de los transductores con riel Variofix portátil y cadenas

Por lo general, cada uno de los transductores es fijado en su propio riel Variofix. Si la distancia entre transductores es pequeña y ambos transductores se encuentran en el mismo lado del tubo (configuración en modo de reflexión), ambos transductores pueden ser fijados en un solo riel Variofix.

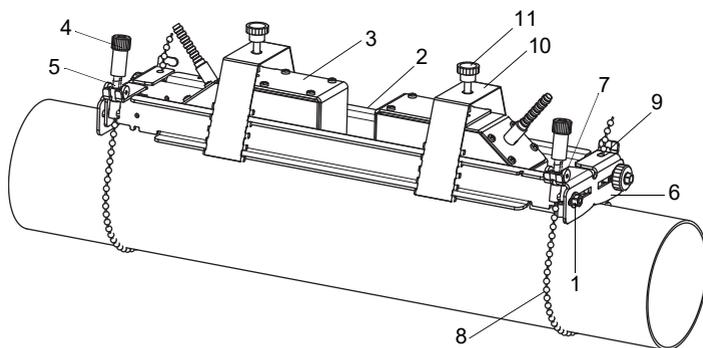
#### Fijación del riel Variofix

- Ajuste del riel Variofix a la anchura del transductor:
  - Afloje los 4 tornillos (1) para ajustar los rieles (2) utilizando una llave M8, véase la Fig. 6.15.
  - Coloque un transductor (3) en el centro entre los rieles.
  - Apriete ambos rieles (2) y fije los 4 tornillos (1). El transductor es desplazable y puede ser sacado.
  - Saque el transductor.
- Afloje los tensores de cadena (4), pero no los desenrosque completamente.
- Si la cadena aún no está montada en el soporte del riel (6):  
Apriete el resorte del tensor de cadena (4) con el cilindro (7) e introduzca el tensor de cadena (4) en la ranura horizontal (5) del soporte del riel (6).
- Coloque el riel Variofix sobre el tubo. Los soportes de riel (6) deben apoyarse completamente en el tubo. Coloque la cadena de bolas (8) alrededor del tubo (en tubos verticales primero la cadena de bolas superior).
- Empuje el tensor de cadena (4) completamente hacia atrás e introduzca la cadena de bolas (8) en la otra ranura (9) del soporte del riel.
- Fije la segunda cadena de bolas (8) de la misma manera.
- Tense las cadenas de bolas (8) apretando los tensores de cadena (4).
- Repita los pasos si el segundo transductor está fijado en su propio riel Variofix.

#### Fijación de un transductor

- Apriete los brazos del estribo elástico (10) hacia fuera y tenselo sobre el exterior de los rieles (2). La altura a la cual se engancha el estribo elástico depende de la altura del transductor.
- Aplique pasta de acoplamiento en la superficie de contacto del transductor.
- Coloque el transductor entre los rieles (2). Observe el sentido de montaje, véase Fig. 6.15.
- Desplace el estribo elástico (10) sobre el transductor de manera que el tornillo moleteado (11) esté situado sobre el agujero ciego del transductor.
- Fije el transductor apretando ligeramente el tornillo moleteado (11).
- Repita los pasos para la fijación del segundo transductor.
- Ajuste la distancia entre transductores aflojando el tornillo moleteado (11) de un estribo elástico (10) y desplazando el transductor.

Fig. 6.15: Riel Variofix con cadenas



- 1 – tornillo
- 2 – riel
- 3 – transductor
- 4 – tensor de cadena
- 5 – ranura horizontal
- 6 – soporte de riel
- 7 – cilindro
- 8 – cadena de bolas
- 9 – ranura
- 10 – estribo elástico
- 11 – tornillo moleteado

## 6.3 Sensor de temperatura

### 6.3.1 Preparación del tubo

#### ¡Atención!



#### Contacto con polvo de lijado

Riesgo de lesiones (p. ej. problemas de respiración, reacciones de la piel e irritaciones de los ojos).

→ Póngase el equipo de protección personal. Observe los reglamentos vigentes.

#### ¡Importante!

El tubo debe ser lo suficientemente estable para soportar la carga ejercida por el sensor de temperatura.

Herrumbre, pintura u otros depósitos en el tubo aíslan la temperatura en el punto de medición. Un buen contacto térmico entre el tubo y el sensor de temperatura se logra de la siguiente manera:

- Limpie el tubo en el punto de medición.
  - Elimine material de aislamiento, herrumbre o pintura suelta.
  - Alise una capa de pintura lijandola. No es necesario remover toda la pintura.
- Utilice la lámina de acoplamiento o aplique una tira de pasta térmica o pasta de acoplamiento en la superficie de contacto del sensor de temperatura. Observe el rango de temperatura de aplicación correspondiente.
- Fíjese en que no se encuentre ninguna inclusión de aire entre la superficie de contacto del sensor de temperatura y la pared del tubo.

### 6.3.2 Montaje del sensor de temperatura (tiempo de respuesta 50 s)

#### ¡Aviso!

El sensor de temperatura debe ser térmicamente aislado.

### 6.3.2.1 Montaje con cierre tensor

#### ¡Atención!



**El borde de la abrazadera es filoso.**

¡Peligro de lesiones!

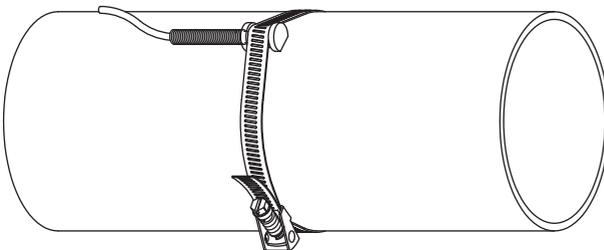
- Lije bordes filosos.
- Póngase el equipo de protección personal.
- Observe los reglamentos vigentes.

- Corte la abrazadera (perímetro del tubo + al menos 120 mm).
- Asegúrese de que la pieza (2) del cierre tensor esté por encima de la pieza (1), véase la Fig. 6.16. Los ganchos de la pieza (2) deben encontrarse en el exterior del cierre tensor.
- Para fijar el cierre tensor en la abrazadera, pase aprox. 20 mm de la abrazadera a través de la ranura del cierre tensor, véase la Fig. 6.16 b.
- Doble el extremo de la abrazadera hacia atrás.
- Posicione el sensor de temperatura en el tubo, véase la Fig. 6.17.
- Coloque la abrazadera alrededor del sensor de temperatura y del tubo.
- Pase la abrazadera a través de las piezas (2) y (1) del cierre tensor.
- Fije la abrazadera y encájela en el gancho interior del cierre tensor.
- Apriete el tornillo del cierre tensor.

Fig. 6.16: Cierre tensor



Fig. 6.17: Sensor de temperatura en el tubo



### 6.3.2.2 Montaje con cierre tensor FLEXIM

#### ¡Atención!



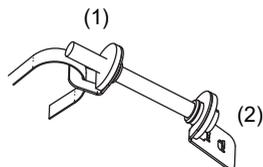
**El borde de la abrazadera es filoso.**

¡Peligro de lesiones!

- Lije bordes filosos.
- Póngase el equipo de protección personal.
- Observe los reglamentos vigentes.

- Corte la abrazadera (perímetro del tubo + al menos 120 mm).
- Pase aprox. 20 mm de la abrazadera a través de la ranura del cierre tensor, véase la Fig. 6.18.
- Doble el extremo de la abrazadera hacia atrás.
- Posicione el sensor de temperatura en el tubo, véase la Fig. 6.17.
- Coloque la abrazadera alrededor del sensor de temperatura y del tubo.
- Pase la abrazadera a través de las piezas (2) y (1) del cierre tensor.
- Fije la abrazadera firmemente y encájela en el gancho interior del cierre tensor.
- Apriete el tornillo del cierre tensor.

Fig. 6.18: Cierre tensor FLEXIM



### 6.3.2.3 Montaje con cierre tensor rápido

#### ¡Atención!



**El borde de la abrazadera es filoso.**

¡Peligro de lesiones!

- Lije bordes filosos.
- Póngase el equipo de protección personal.
- Observe los reglamentos vigentes.

- Corte la abrazadera (perímetro del tubo + al menos 120 mm).
- Posicione el sensor de temperatura en el tubo, véase la Fig. 6.17.
- Coloque la abrazadera alrededor del sensor de temperatura y del tubo.
- Pase la abrazadera a través del cierre tensor, véase la Fig. 6.19.
- Fije la abrazadera.
- Apriete el tornillo del cierre tensor.

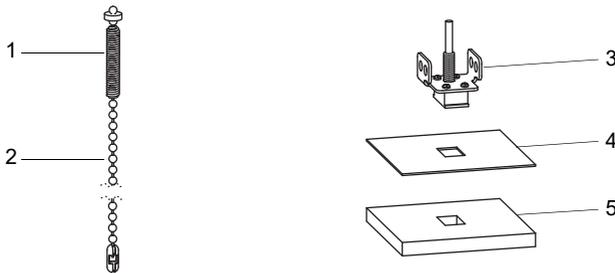
Fig. 6.19: Cierre tensor rápido



### 6.3.3 Montaje del sensor de temperatura (tiempo de respuesta 8 s)

- Fije la placa de protección y la espuma aislante en el sensor de temperatura, véase la Fig. 6.20.
- Coja el extremo del resorte de la cadena e introduzca la primera bola en una de las dos ranuras en el lado superior del sensor de temperatura, véase la Fig. 6.21.
- Coloque la cadena alrededor del tubo.
- Fije la cadena firmemente e introdúzcala en la otra ranura del sensor de temperatura.

Fig. 6.20: Sensor de temperatura

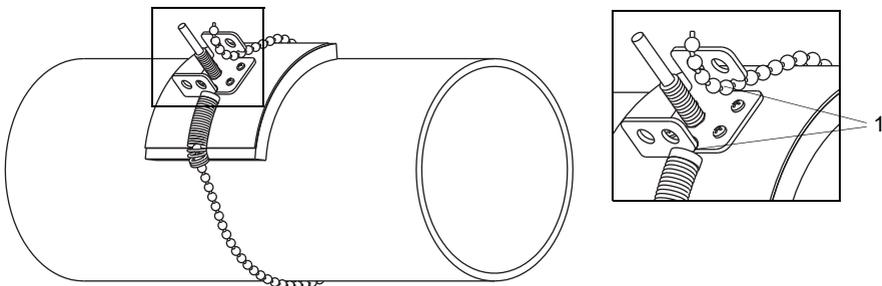


- 1 – extremo del resorte
- 2 – cadena
- 3 – sensor de temperatura
- 4 – placa de protección
- 5 – espuma aislante

#### ¡Aviso!

La superficie de contacto del sensor de temperatura debe reposar siempre completamente en el tubo. En caso de tubos muy pequeños, puede ser necesario recortar la placa de protección y la espuma aislante.

Fig. 6.21: Sensor de temperatura en el tubo



- 1 – ranuras en el lado superior del sensor de temperatura

## 7 Conexión

### 7.1 FLUXUS \*601

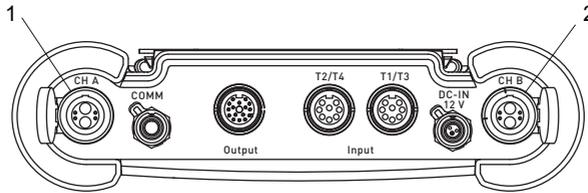
#### 7.1.1 Transductores

Se recomienda colocar los cables del punto de medición al transmisor antes de conectar los transductores para no cargar el punto de conexión.

Las conexiones se encuentran en el lado superior del transmisor, véase la Fig. 7.1.

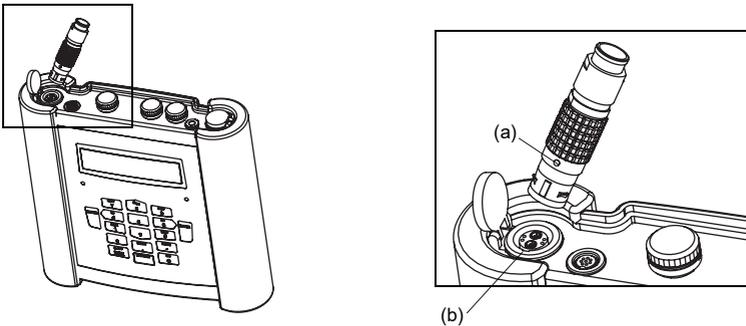
- Levante la cubierta del enchufe hacia arriba, véase la Fig. 7.2.
- Inserte el conector del cable del transductor en el enchufe del transmisor. El punto rojo (a) en el conector y la marca roja (b) en el enchufe deben ser alineados.

Fig. 7.1: Conexiones en el transmisor



- 1 – transductores del canal de medición A
- 2 – transductores del canal de medición B

Fig. 7.2: Conexión de los transductores



## 7.1.2 Fuente de alimentación

El transmisor puede ser operado mediante la batería integrada, la fuente de alimentación o el maletín de batería PP026NN, véase el documento QSPowerPack\_PP026.

### 7.1.2.1 Alimentación por batería

El transmisor dispone de una batería de Li-ion, de manera que pueda operar independientemente de una fuente de alimentación. En la entrega, la batería está cargada aprox. 30 %. No es necesario cargar la batería completamente antes de la primera aplicación.

#### ¡Aviso!

La vida de la batería especificada (véase la especificación técnica) solamente puede ser alcanzada si las salidas de corriente no usadas están desinstaladas.

El estado de carga de la batería puede ser visualizado durante la medición, véase el párrafo 9.4.4 y en la rama del programa `Func.Especial.:`

```
Func.Especial.\Bateria status
```

- Seleccione el elemento del menú `Func.Especial.\Bateria status`.
- Pulse ENTER.

```

■■■■ 30%-
      Cy: 1

```

Se visualiza el estado de carga actual de la batería (aquí: 30 %).

El signo negativo (-) indica que el transmisor es suministrado por la batería y que esta se está descargando.

Después de `Cy` se visualiza la cantidad de ciclos que la batería ha pasado durante su vida hasta el momento. Un ciclo corresponde a un proceso de carga y descarga. A través del valor se puede derivar la antigüedad de la batería.

Si `RELEARN` es visualizado en la línea inferior y el estado de carga actual es precedido de un signo de interrogación (?), debe iniciarse un ciclo de aprendizaje, véase el párrafo "Mantenimiento (ciclo de aprendizaje)" más abajo.

Este mensaje se visualiza si la batería ya está por acabarse.

```
POCA BATERIA !
```

La capacidad todavía es suficiente para la visualización y el almacenamiento del conjunto de parámetros actual. Ya no se puede realizar ninguna medición.

## Carga de la batería

Conecte la fuente de alimentación en el transmisor, véase el párrafo 7.1.2.2. Encienda el transmisor. La carga comienza automáticamente. El led "BATTERY" parpadea verde durante la carga. El tiempo de carga máx. es de aprox. 8 h.

Durante la carga la temperatura ambiente se debe encontrar en el rango de 0...45 °C.

Durante la carga se puede efectuar una medición. La carga para automáticamente cuando la batería esté cargada completamente. Luego el led "BATTERY" luce verde.

### ¡Aviso!

La batería solamente se carga si el transmisor está encendido.

## Almacenaje de la batería

La batería permanece en el transmisor. Después del almacenaje, el transmisor puede ser operado inmediatamente con la batería.

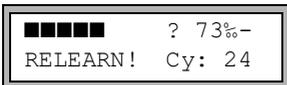
- estado de carga: > 30 %
- temperatura de almacenaje: 12...25 °C

## Mantenimiento (ciclo de aprendizaje)

La exactitud del valor visualizado para el estado de carga de la batería mejora por medio de un ciclo de aprendizaje. Durante el ciclo de aprendizaje, la temperatura ambiente debería encontrarse en el rango de 12...30 °C.

```
Func.Especial.\Batteria status
```

- Seleccione el elemento del menú `Func.Especial.\Batteria status`.
- Pulse ENTER.



Se visualiza el estado de carga de la batería (aquí: 73 %).

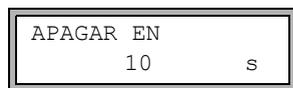
El signo de interrogación (?) y RELEARN indican que el valor del estado de carga visualizado no es fiable. Se recomienda ejecutar un ciclo de aprendizaje.

- Cargue la batería completamente. El led "BATTERY" luce verde después de haber terminado la carga.
- Desconecte la fuente de alimentación del transmisor y descargue la batería por completo. Inicie una medición para evitar que la desactivación automática no se activa durante el proceso de descarga. La descarga dura mín. 14 h. El led "BATTERY" parpadea rojo.

## Desactivación automática

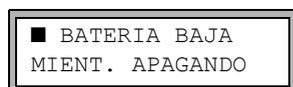
Trabajando con batería, el transmisor dispone de una desactivación automática. El transmisor se desactiva automáticamente si se presenta lo siguiente:

- no se está ejecutando ninguna medición y ninguna tecla ha sido pulsada dentro de un lapso de 10 min o
- la batería está vacía



Este mensaje se visualiza antes de que el transmisor se desactiva automáticamente. Se inicia una cuenta atrás con una señal acústica.

La cuenta atrás puede interrumpirse pulsando una tecla cualquiera.



Si este mensaje se visualiza durante el encendido, el transmisor había sido desactivado automáticamente debido a un estado de carga demasiado bajo.

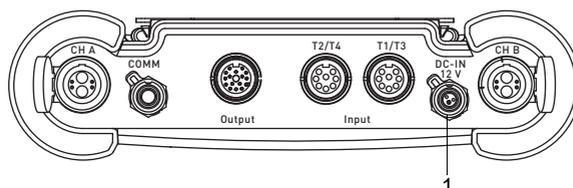
### 7.1.2.2 Operación por la fuente de alimentación

#### ¡Importante!

- Utilice únicamente la fuente de alimentación entregada.
- La fuente de alimentación no está protegida contra la humedad. Utilícela únicamente en lugares secos.
- La tensión indicada en la fuente de alimentación no debe ser sobrepasada.
- No conecte ninguna fuente de alimentación defectuosa en el transmisor.

- Conecte la fuente de alimentación en el enchufe hembra en el lado superior del transmisor, véase la Fig. 7.3.

Fig. 7.3: Conexión de la fuente de alimentación en el transmisor



- 1 – fuente de alimentación/unidad de carga de batería

### 7.1.3 Salidas

#### ¡Advertencia!



#### Riesgo por contaminaciones conductivas

Abra la caja del adaptador únicamente en condiciones ambiente seguras (p. ej. humedad del aire < 90 %, ausencia de contaminación conductiva y de una atmósfera explosiva).

#### ¡Aviso!

Observe al conectar las entradas también los datos indicados en la placa de características en el lado trasero del transmisor.

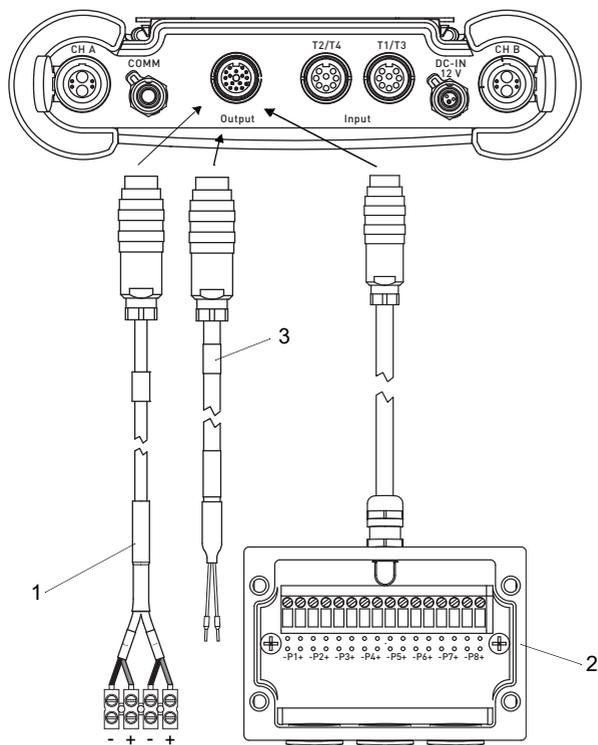
#### ¡Importante!

El voltaje máx. entre las salidas y la fuente de alimentación interna del transmisor es de 42 V DC (permanente).

#### Conexión de un adaptador para salidas

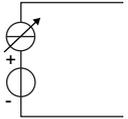
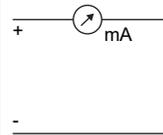
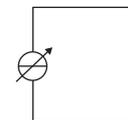
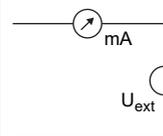
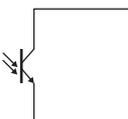
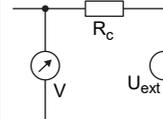
Todas las salidas disponibles son conectadas a los adaptadores para salidas, véase la Fig. 7.4. Para la conexión de las salidas véase Fig. 7.4 y Tab. 7.1. Si varias salidas son necesitadas al mismo tiempo, es posible conectar el adaptador para las salidas para 2 salidas de corriente o el adaptador Modbus.

Fig. 7.4: Conexión del adaptador para las salidas en el transmisor



- 1 – adaptador para las salidas para 2 salidas de corriente (rojo (+), negro (-))
- 2 – adaptador para salidas
- 3 – adaptador Modbus

Tab. 7.1: Circuito de las salidas

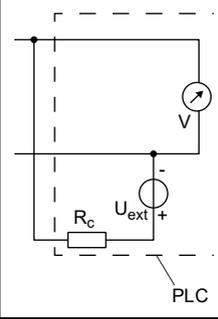
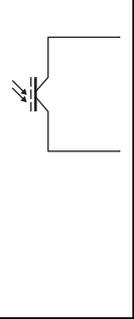
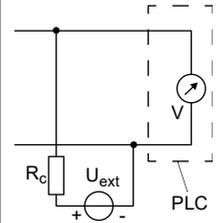
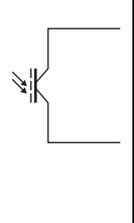
salida	transmisor		circuito externo	nota
	circuito interno	conexión		
salida de corriente conmutable (1)	salida de corriente activa			
		PX+  PX-		$R_{ext} < 350 \Omega$ $U_{max} = 28 V$ $(R_{ext} \rightarrow \infty)$ $U_{int} = 24 V \pm 2.4 V$
salida de corriente pasiva	salida de corriente pasiva			
		PX+  PX-		$U_{ext} = 8...30 V$ $U_{ext} > 0.024 A \cdot R_{ext} [\Omega] + 8 V$ ejemplo: $U_{ext} = 12 V$ $R_{ext} \leq 160 \Omega$
salida de frecuencia (colector abierto)		PX+  PX-		$U_{ext} = 5...24 V$ $R_c [k\Omega] = U_{ext}/I_c [mA]$ $I_c = 1...4 mA$

La cantidad, el tipo a los conexiones de las salidas dependen de la orden.

$R_{ext}$  es la suma de todas las resistencias óhmicas en el circuito (por ejemplo resistencia de los conductores, resistencia del amperímetro, voltímetro).

(1) Todas las salidas de corriente conmutables son mutuamente puestos en activo o pasivo en el elemento del menú `Version Especial\Ajustes SISTEMA\Salidas Proceso`.

Tab. 7.1: Circuito de las salidas

salida	transmisor		circuito externo	nota
	circuito interno	conexión		
salida binaria (optorelé)	circuito 1			$U_{ext} \leq 26 \text{ V}$ $I_c \leq 100 \text{ mA}$ $R_c [\text{k}\Omega] = U_{ext}/I_c [\text{mA}]$
		Px+  Px-		
	circuito 2			
		Px+  Px-		

La cantidad, el tipo a los conexiones de las salidas dependen de la orden.

$R_{ext}$  es la suma de todas las resistencias óhmicas en el circuito (por ejemplo resistencia de los conductores, resistencia del amperímetro, voltímetro).

(1) Todas las salidas de corriente conmutables son mutuamente puestos en activo o pasivo en el elemento del menú `Version Especial\Ajustes SISTEMA\Salidas Proceso`.

## 7.1.4 Entradas

### ¡Aviso!

Observe al conectar las entradas también los datos indicados en la placa de características en el lado trasero del transmisor.

### ¡Importante!

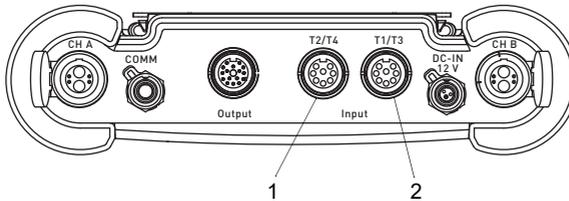
El voltaje máx. entre las entradas y la fuente de alimentación interna del transmisor es de 42 V DC (permanente).

#### 7.1.4.1 Adaptador para las entradas

El transmisor está equipado con máx. 4 entradas (T1...T4). El tipo y cantidad de las entradas están indicados en la placa de características.

Las entradas T1, T3 y T2, T4 son conectadas a sus enchufes correspondientes (T1/T3 y T2/T4), véase la Fig. 7.5.

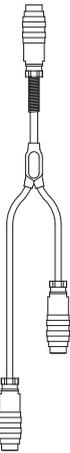
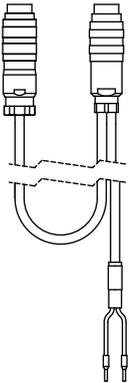
Fig. 7.5: Entradas del transmisor



- 1 – enchufe T2/T4
- 2 – enchufe T1/T3

En el caso dado se requieren adaptadores para la conexión, véase la Tab. 7.2.

Tab. 7.2: Resumen sobre los adaptadores

adaptador para las entradas	adaptador para entradas de tensión y de corriente	adaptador para la entrada de corriente activa
		 <p data-bbox="750 662 980 683">sumidero de energía pasivo</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• al usar T1 y T3</li> <li>• al usar T2 y T4</li> <li>• al usar T3</li> <li>• al usar T4</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• para una entrada de corriente</li> <li>• para una entrada de tensión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• para la alimentación de corriente vía una salida de corriente activada</li> </ul>

### 7.1.4.2 Entrada de temperatura

Es posible conectar el sensor de temperatura Pt100/Pt1000 (tecnología de 4 hilos) en las entradas del transmisor (opción), véase la Fig. 7.5.

Para la asignación y la activación de entradas de temperatura, véase el capítulo 14.

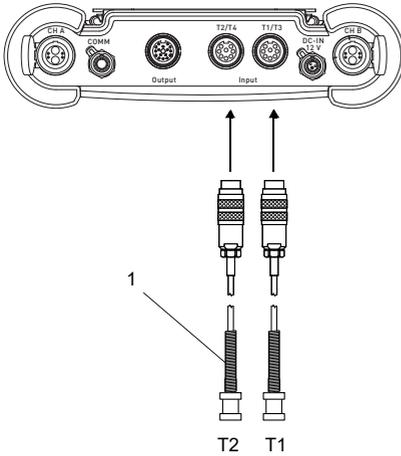
Si el transmisor dispone de 1 o 2 entradas de temperatura, los sensores de temperatura son conectados directamente a los enchufes T1/T3 o T2/T4, véase la Fig. 7.6.

Si el transmisor dispone de 3 o 4 entradas de temperatura, los sensores de temperatura son conectados directamente a los enchufes T1/T3 o T2/T4 vía adaptadores de entrada, véase la Fig. 7.7.

#### ¡Aviso!

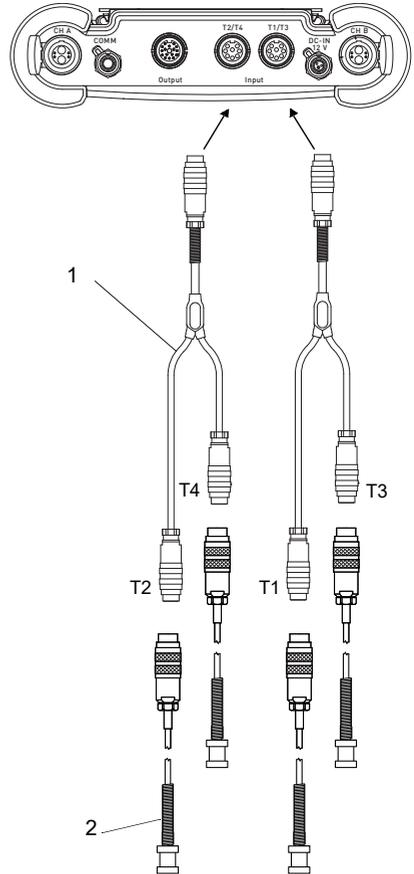
Los adaptadores de entrada no necesitan ser conectados si solamente las entradas T1 o T2 son usadas, véase la Fig. 7.6.

Fig. 7.6: Conexión de 1 o 2 sensores de temperatura



1 – sensor de temperatura

Fig. 7.7: Conexión de 3 o 4 sensores de temperatura



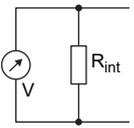
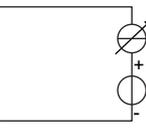
1 – adaptador para las entradas  
2 – sensor de temperatura

Los sensores de temperatura deben ser conectados a los adaptadores para las entradas correspondientemente a las instrucciones puestas en la placa de características.

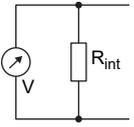
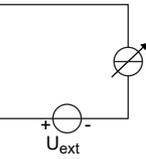
### 7.1.4.3 Entrada de corriente

Es posible conectar una entrada de corriente pasiva a una fuente de corriente activa o un sumidero de energía pasivo con una fuente de alimentación externa.

Tab. 7.3: Conexión de una fuente de corriente activa

entrada	transmisor		circuito externo	nota
	circuito interno	conexión		
entrada de corriente pasiva		+  -		sobrecorriente permanente: máx. 40 mA

Tab. 7.4: Conexión de una sumidero de energía pasivo

entrada	transmisor		circuito externo	nota
	circuito interno	conexión		
entrada de corriente pasiva		+  -		sobrecorriente permanente: máx. 40 mA

Se requiere de una fuente de tensión externa  $U_{ext}$ . Esta debe tener una corriente de mín. 20 mA, así como cubrir:

- la demanda de tensión propia del sumidero de energía pasivo
- la caída de tensión en la resistencia de entrada (1 V a 20 mA)
- todas las demás caídas de tensión (p. ej. resistencias de los cables) en el circuito eléctrico.

Si el transmisor dispone de una salida activa, es posible usar la salida con ayuda de un adaptador funcionando como fuente de alimentación, véase el párrafo 7.1.4.4.

## Ejemplo

Un sumidero de energía pasivo con una fuente de alimentación externa (p. ej. transmisor de presión) debe conectarse en la entrada de corriente pasiva.

Datos técnicos del transmisor de presión:

$$U_S = 11 \dots 30 \text{ V DC}$$

$$I_a = 4 \dots 20 \text{ mA} \quad (I_{a \text{ max}} = 22 \text{ mA})$$

$U_{\text{ext}}$  para operar el transmisor de presión:

$$U_{\text{ext min}} = U_{S \text{ min}} + I_{a \text{ max}} \cdot R_i + I_{a \text{ max}} \cdot R_c$$

$$U_{\text{ext min}} = 11 \text{ V} + 22 \text{ mA} \cdot 50 \Omega + 22 \text{ mA} \cdot 2 \Omega$$

$$U_{\text{ext min}} = 12.14 \text{ V}$$

$$U_{\text{ext max}} = U_{S \text{ max}}$$

$$U_{\text{ext max}} = 30 \text{ V}$$

$U_S$  – tensión de línea del transmisor de presión

$I_a$  – corriente de salida

$R_i$  – resistencia de entrada

$R_c$  – resistencia del cable

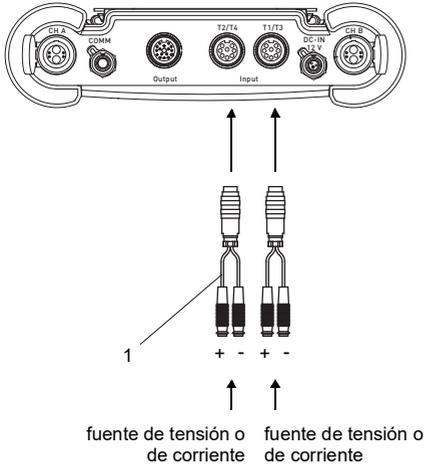
Si el transmisor dispone de 1 o 2 entradas de tensión o de corriente, los fuentes de corriente y de tensión son conectados al enchufe T1/3 o T2/T4 vía adaptadores, véase la Fig. 7.8.

Si el transmisor dispone de 3 o 4 entradas, los fuentes de corriente y de tensión son conectados al enchufe T1/3 o T2/T4 vía adaptadores de entrada, véase la Fig. 7.7

### ¡Aviso!

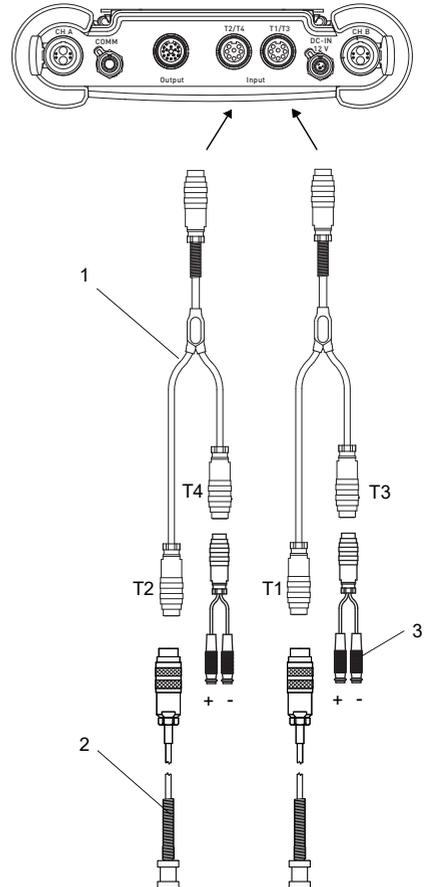
Los adaptadores de entrada no necesitan ser conectados si solamente las entradas T1 o T2 son usadas, véase la Fig. 7.8.

Fig. 7.8: Conexión de 1 o 2 fuentes de corriente o de tensión



1 – adaptador para entradas de tensión y de corriente

Fig. 7.9: Combinación de medición de temperatura, de tensión y de corriente (ejemplo)



1 – adaptador para las entradas  
2 – sensor de temperatura  
3 – adaptador para entradas de tensión y de corriente

Los sensores de temperatura, los fuentes de tensión y de corriente deben ser conectados a los adaptadores correspondientemente a las instrucciones puestas en la placa de características.

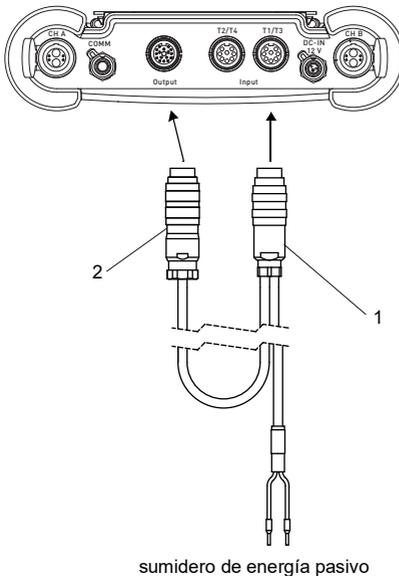
### 7.1.4.4 Conexión de un sumidero de energía pasivo en una entrada de corriente pasiva

Para la conexión de un sumidero de energía pasivo (p. ej. transmisor de presión) a una entrada de corriente pasiva se requiere de una fuente de corriente externa.

Si el transmisor dispone de una salida de corriente activa, esta salida puede ser usada con la ayuda del adaptador para una entrada de corriente activa funcionando como fuente de alimentación. El adaptador puede ser conectado al enchufe T1/T3 o T2/T4 y al enchufe de salida, véase la Fig. 7.10 y la Tab. 7.1. El adaptador conecta la salida de corriente activa con la entrada de corriente pasiva y el sumidero de energía pasivo con el transmisor.

Si 2 sumideros de corriente pasivos deben ser alimentados a través del transmisor, las salidas de corriente activas pueden ser conectadas con las entradas de corriente pasivas vía un adaptador para salidas. En este caso el adaptador para la entrada de corriente activa no podrá ser usado.

Fig. 7.10: Conexión del adaptador para la entrada de corriente activa

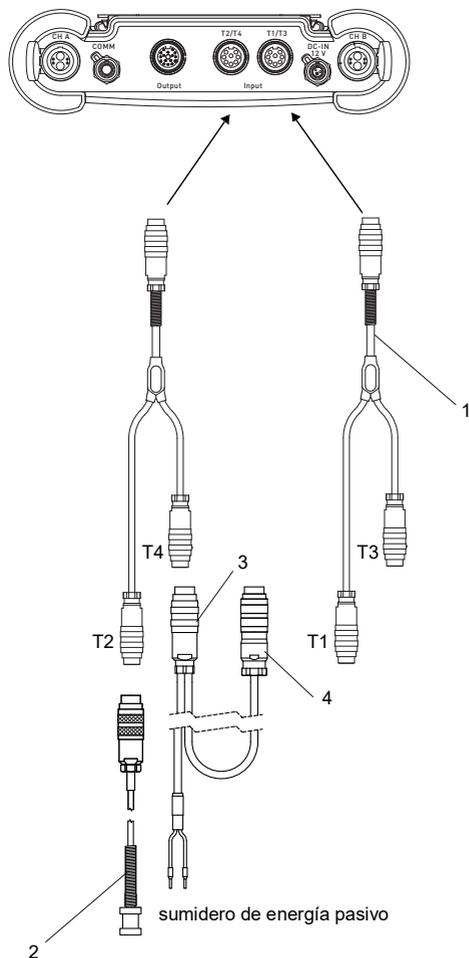


- 1 – conector para la conexión de una entrada de corriente
- 2 – conector para la conexión de una salida de corriente

Si el transmisor dispone de 3 o 4 entradas, los adaptadores para la entrada de corriente activa son conectados al enchufe T1/3 o T2/4 vía adaptadores de entrada, véase la Fig. 7.11.

Los sensores de temperatura, los fuentes de tensión y de corriente deben ser conectados a los adaptadores correspondientemente a las instrucciones puestas en la placa de características.

Fig. 7.11: Combinación de medición de temperatura, de tensión y de corriente (ejemplo)



- 1 – adaptador para las entradas
- 2 – sensor de temperatura
- 3 – adaptador para la entrada de corriente activa
- 4 – conector para la conexión en la salida de corriente activa

Para la configuración de la salida, véase el párrafo 13.1.

### 7.1.5 Interfaz de servicio RS232

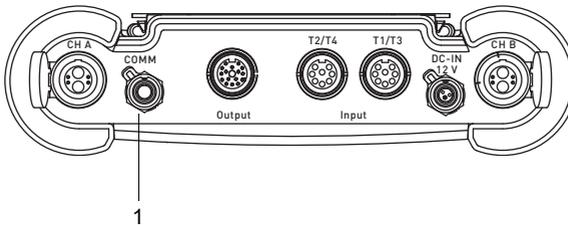
- Conecte el cable RS232 en el transmisor, véase la Fig. 7.12 y en la interfaz serial en la computadora.
- Utilice el adaptador RS232 para conectar el cable RS232 en el transmisor. Si no es posible conectar el cable RS232 en la computadora, utilice el adaptador RS232/USB.

El adaptador RS232 y el cable RS232 están incluidos en el kit de transmisión de datos (opción).

#### ¡Aviso!

En caso de que se presenten problemas utilizando el adaptador RS232/USB para la conexión, póngase en contacto con el administrador del sistema.

Fig. 7.12: Conexión de la interfaz de servicio al transmisor



1 – interfaz de servicio RS232

## 7.2 FLUXUS \*608

### ¡Peligro!



#### Riesgo de explosión al usar el instrumento de medición en atmósferas explosivas (ATEX, IECEx)

Existe la probabilidad de que se produzcan lesiones a personas o daños materiales así como situaciones peligrosas.

→ Observe las "Advertencias de seguridad para el uso en atmósferas explosivas", véase el documento SIFLUXUS\_608.

### ¡Peligro!



#### Riesgo de explosión al usar el instrumento de medición FLUXUS \*608\*\*-F2 en atmósferas explosivas

Existe la probabilidad de que se produzcan lesiones a personas o daños materiales así como situaciones peligrosas.

→ Observe las "Advertencias de seguridad para el uso en atmósferas explosivas", véase el documento SIFLUXUS\_608F2.

### 7.2.1 Transductores

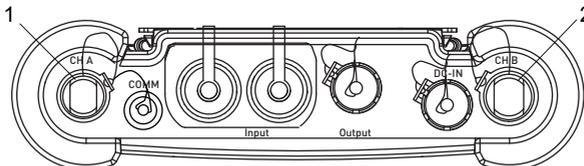
Se recomienda colocar los cables del punto de medición al transmisor antes de conectar los transductores para no cargar el punto de conexión.

#### FLUXUS \*608\*\*-A2

Las conexiones se encuentran en el lado superior del transmisor, véase la Fig. 7.13.

- Quite el tapón ciego, véase la Fig. 7.14.
- Inserte el conector del cable del transductor en el enchufe del transmisor. El punto rojo (a) del conector y la marca roja (b) del enchufe deben ser alineados, véase la Fig. 7.15.

Fig. 7.13: Conexión de los transductores al transmisor



- 1 – transductores del canal de medición A
- 2 – transductores del canal de medición B

Fig. 7.14: Retiro del tapón ciego

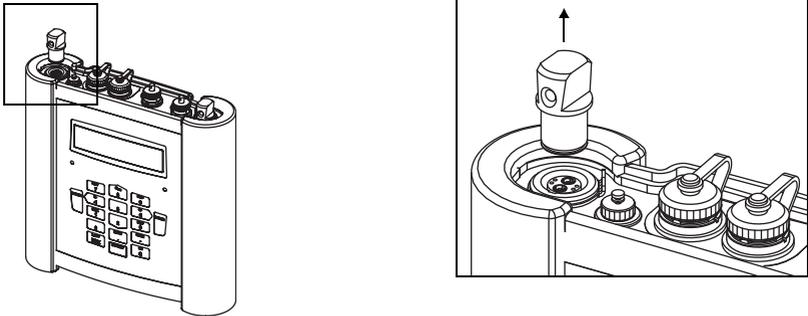
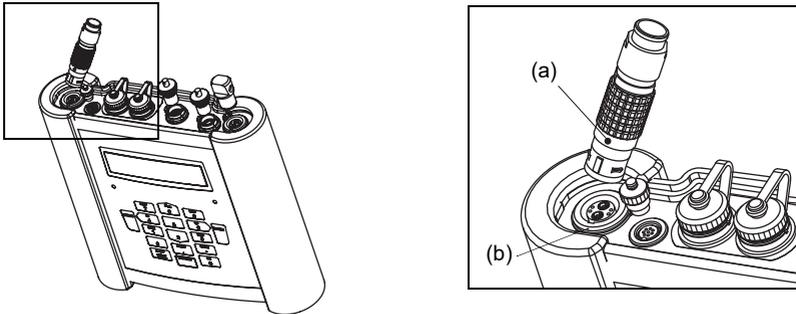


Fig. 7.15: Conexión de los transductores

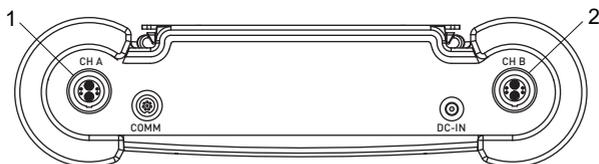


### FLUXUS \*608\*\*-F2

Las conexiones se encuentran en el lado superior del transmisor, véase la Fig. 7.16.

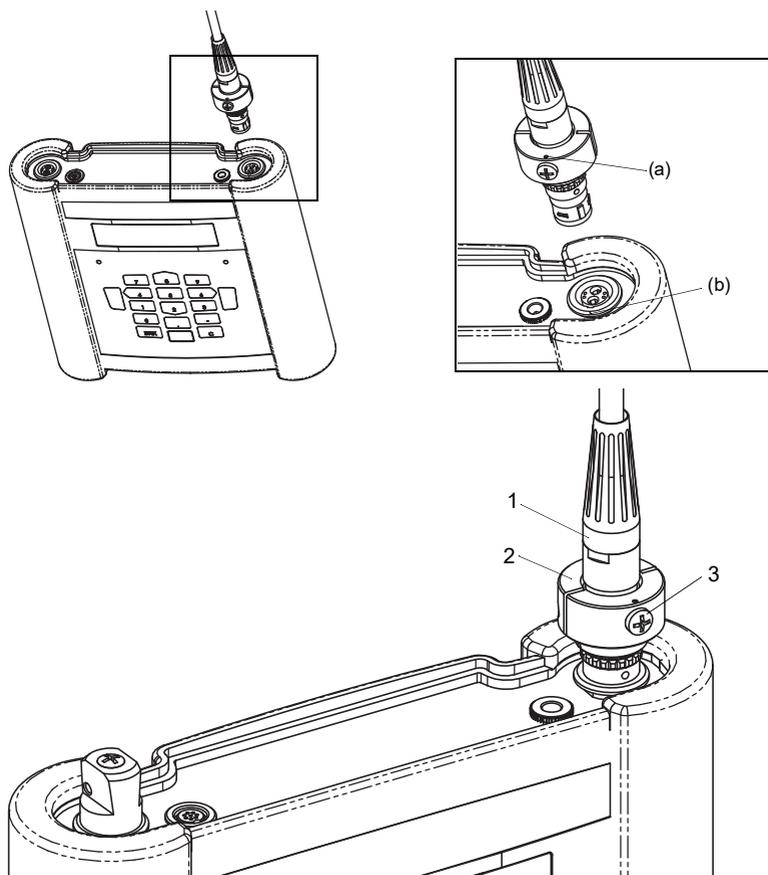
- Quite el tapón ciego en caso de estar presente.
- Inserte el conector del cable del transductor en el enchufe del transmisor. El punto rojo (a) del conector y la marca roja (b) del enchufe deben ser alineados, véase la Fig. 7.17.
- Fije el conector con el anillo de retención apretando el tornillo de retención firmemente.
- En caso de que no se use uno de los enchufes para la conexión de transductores, ciérrelo con un tapón ciego. Fije el tapón ciego apretando el tornillo de retención.

Fig. 7.16: Conexión de los transductores al transmisor



- 1 – transductores del canal de medición A
- 2 – transductores del canal de medición B

Fig. 7.17: Conexión de los transductores



- 1 – conector del transductor
- 2 – anillo de retención
- 3 – tornillo de retención

## 7.2.2 Fuente de alimentación

El transmisor puede ser operado mediante la batería integrada, el cable y el adaptador de alimentación (solamente FLUXUS \*608\*\*-A2) o la fuente de alimentación (solamente FLUXUS \*608\*\*-F2).

### 7.2.2.1 Alimentación por batería

El transmisor dispone de una batería de Li-ion, de manera que pueda operar independientemente de una fuente de alimentación. En la entrega, la batería está cargada aprox. 30 %. No es necesario cargar la batería completamente antes de la primera aplicación.

El estado de carga de la batería puede ser visualizado durante la medición, véase el párrafo 9.4.3 y en la rama del programa `Func.Especial.:`

```
Func.Especial.\Batteria status
```

- Seleccione el elemento del menú `Func.Especial.\Batteria status`.
- Pulse ENTER.



Se visualiza el estado de carga actual de la batería (aquí: 30 %).

El signo negativo (-) indica que el transmisor es suministrado por la batería y que esta se está descargando.

Después de `Cy` se visualiza la cantidad de ciclos que la batería ha pasado durante su vida hasta el momento. Un ciclo corresponde a un proceso de carga y descarga. A través del valor se puede derivar la antigüedad de la batería.

Si `RELEARN` es visualizado en la línea inferior y el estado de carga actual es precedido de un signo de interrogación (?), debe iniciarse un ciclo de aprendizaje, véase el párrafo "Mantenimiento (ciclo de aprendizaje)" más abajo.

Este mensaje se visualiza si la batería ya está por acabarse.

```
POCA BATERIA !
```

La capacidad todavía es suficiente para la visualización y el almacenamiento del conjunto de parámetros actual. Ya no se puede realizar ninguna medición.

### Carga de la batería

Conecte la fuente de alimentación en el transmisor, véase la Fig. 7.18 (FLUXUS \*608\*\*-A2) o la Fig. 7.19 (FLUXUS \*608\*\*-F2). Encienda el transmisor. La carga comienza automáticamente. El led "BATTERY" parpadea verde durante la carga. El tiempo de carga máx. es de aprox. 8 h.

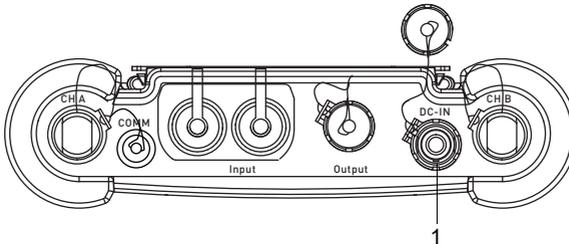
Durante la carga la temperatura ambiente se debe encontrar en el rango de 0...45 °C.

Durante la carga se puede efectuar una medición. La carga para automáticamente cuando la batería esté cargada completamente. Luego el led "BATTERY" luce verde.

### ¡Aviso!

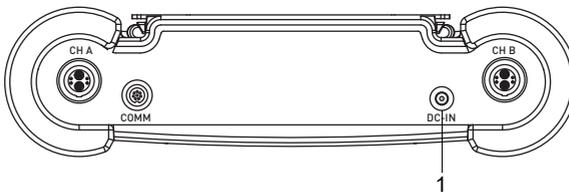
La batería solamente se carga si el transmisor está encendido.

Fig. 7.18: Conexión de la fuente de alimentación en el transmisor FLUXUS \*608\*\*-A2



1 – fuente de alimentación/unidad de carga de batería

Fig. 7.19: Conexión de la fuente de alimentación en el transmisor FLUXUS \*608\*\*-F2



1 – fuente de alimentación/unidad de carga de batería

### Almacenaje de la batería

La batería permanece en el transmisor. Después del almacenaje, el transmisor puede ser operado inmediatamente con la batería.

- estado de carga: > 30 %
- temperatura de almacenaje: 12...25 °C

## Mantenimiento (ciclo de aprendizaje)

La exactitud del valor visualizado para el estado de carga de la batería mejora por medio de un ciclo de aprendizaje. Durante el ciclo de aprendizaje, la temperatura ambiente debería encontrarse en el rango de 12...30 °C.

Func.Especial.\Batteria status

- Seleccione el elemento del menú Func.Especial.\Batteria status.
- Pulse ENTER.



Se visualiza el estado de carga de la batería (aquí: 73 %).

El signo de interrogación (?) y RELEARN indican que el valor del estado de carga visualizado no es fiable. Se recomienda ejecutar un ciclo de aprendizaje.

- Cargue la batería completamente. El led "BATTERY" luce verde después de haber terminado la carga.
- Desconecte la fuente de alimentación del transmisor y descargue la batería por completo. Inicie una medición para evitar que la desactivación automática no se activa durante el proceso de descarga. La descarga dura mín. 14 h. El led "BATTERY" parpadea rojo.

## Desactivación automática

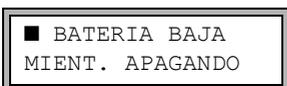
Trabajando con batería, el transmisor dispone de una desactivación automática. El transmisor se desactiva automáticamente si se presenta lo siguiente:

- no se está ejecutando ninguna medición y ninguna tecla ha sido pulsada dentro de un lapso de 10 min o
- la batería está vacía



Este mensaje se visualiza antes de que el transmisor se desactiva automáticamente. Se inicia una cuenta atrás con una señal acústica.

La cuenta atrás puede interrumpirse pulsando una tecla cualquiera.



Si este mensaje se visualiza durante el encendido, el transmisor había sido desactivado automáticamente debido a un estado de carga demasiado bajo.

### 7.2.2.2 Fuente de alimentación con adaptadores (opción)

#### FLUXUS \*608\*\*-A2

Si el transmisor es usado en atmósferas explosivas, la alimentación de corriente debe llevarse a cabo a través del adaptador de alimentación o adaptador de conexión, véase la Fig. 7.20.

Fig. 7.20: Conexión de adaptadores externos

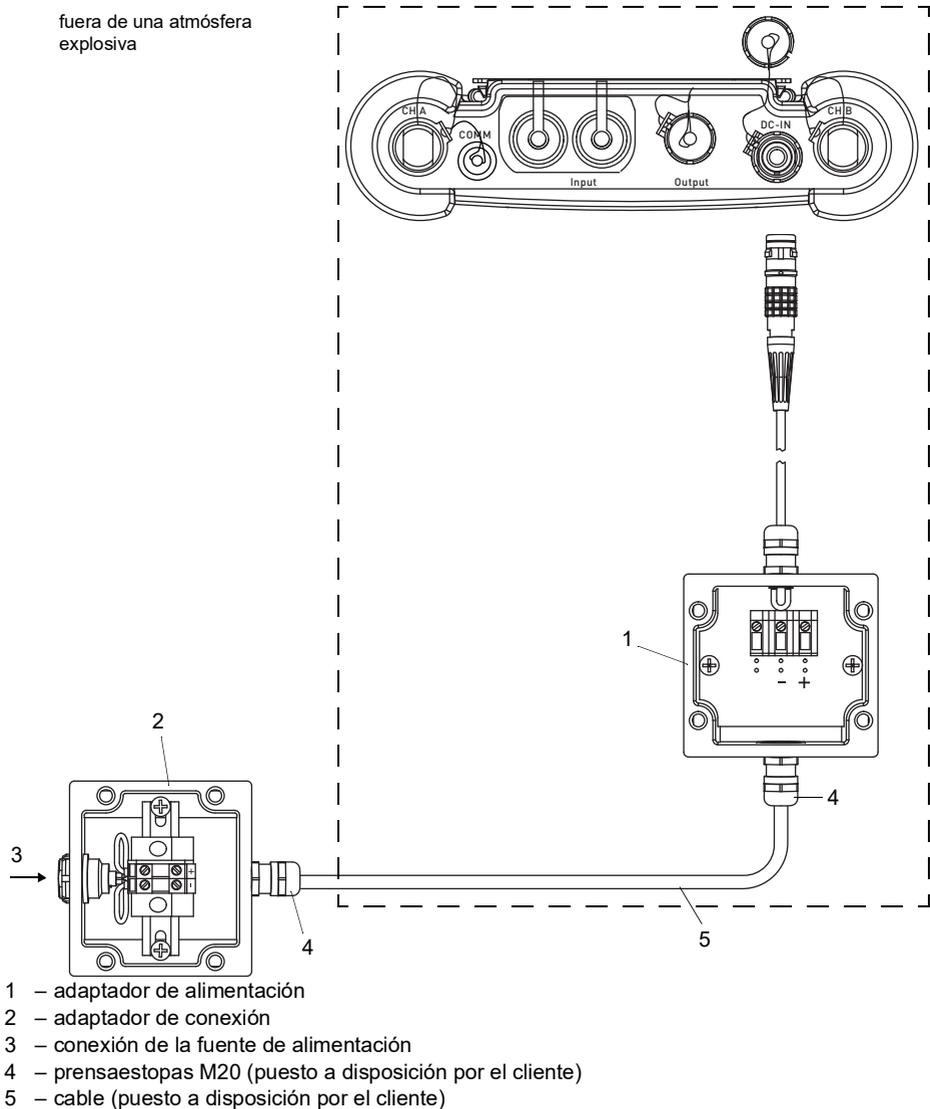
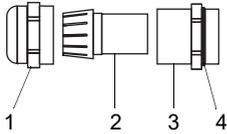


Fig. 7.21: Prensaestopas



- 1 – tuerca racor
- 2 – inserto
- 3 – cuerpo
- 4 – lado del anillo obturador del cuerpo

- Quite el tapón ciego.
- Confeccione el cable con un prensaestopas.
- Pase el cable a través de la tuerca racor y del inserto del prensaestopas, véase la Fig. 7.21.
- El cable usado debe tener una sección del conductor de 1.5...2.5 mm<sup>2</sup>.
- Pase el cable del sensor a través de la tuerca racor y del inserto del prensaestopas.
- Introduzca el cable en la carcasa del adaptador de alimentación.
- Enrosque el lado del anillo obturador del cuerpo en la carcasa del adaptador de alimentación.
- Fije el prensaestopas enroscando la tuerca racor en el cuerpo del prensaestopas.
- Conecte el cable en los bornes del adaptador de alimentación, véase la Fig. 7.20 y la Tab. 7.5.
- Repita los pasos para el adaptador de conexión.
- Inserte el conector del adaptador de alimentación en el enchufe del transmisor, véase la Fig. 7.20.

Tab. 7.5: Conexión de bornes

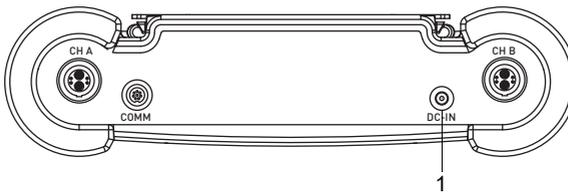
borne adaptador de alimentación		conexión DC
	adaptador de conexión	
+	+	+DC
-	-	-DC

### 7.2.2.3 Operación por la fuente de alimentación (solamente FLUXUS \*608\*\*-F2)

#### ¡Importante!

- Utilice únicamente la fuente de alimentación entregada.
  - La fuente de alimentación únicamente debe ser usada fuera de una atmósfera explosiva.
  - La fuente de alimentación no está protegida contra la humedad. Utilícela únicamente en lugares secos.
  - La tensión indicada en la fuente de alimentación no debe ser sobrepasada.
  - No conecte ninguna fuente de alimentación defectuosa en el transmisor.
- Conecte la fuente de alimentación en el enchufe hembra en el lado superior del transmisor, véase la Fig. 7.22.

Fig. 7.22: Conexiones en el transmisor



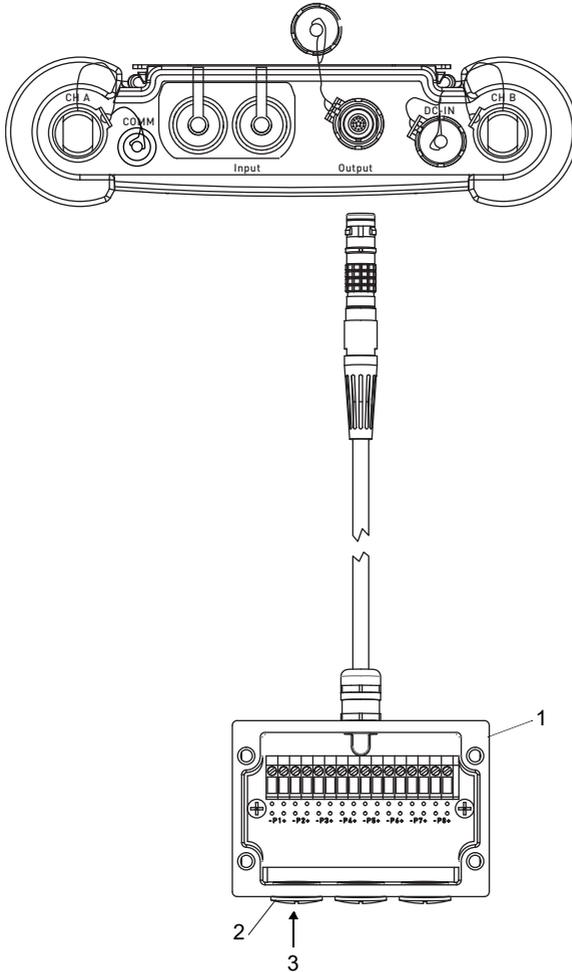
1 – fuente de alimentación/unidad de carga de batería

### 7.2.3 Salidas

Para la conexión de las salidas es necesario usar el adaptador para las salidas, véase la Fig. 7.23.

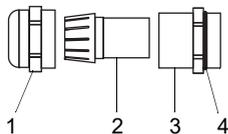
- Quite el tapón ciego.
- Confeccione el cable con un prensaestopas M20.
- Pase el cable de salida a través de la tuerca racor, del inserto y del cuerpo del prensaestopas, véase la Fig. 7.24.
- Introduzca el cable de salida en la carcasa del adaptador para salidas, véase la Fig. 7.23.
- Enrosque el lado del anillo junta del cuerpo en la carcasa del adaptador para salidas.
- Fije el prensaestopas enroscando la tuerca racor en el cuerpo del prensaestopas, véase la Fig. 7.24.
- Conecte los conductores del cable de salida en los bornes del adaptador para las salidas, véase la Fig. 7.23 y Tab. 7.6.
- Quite la cubierta del enchufe del transmisor para la conexión del adaptador para las salidas.
- Enchufe el conector del adaptador para las salidas en el enchufe hembra.

Fig. 7.23: Conexión del adaptador para las salidas en el transmisor



- 1 – adaptador para salidas
- 2 – tapón ciego
- 3 – conexión de las salidas

Fig. 7.24: Prensaestopas



- 1 – tuerca racor
- 2 – inserto
- 3 – cuerpo
- 4 – lado del anillo obturador del cuerpo

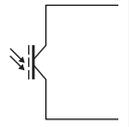
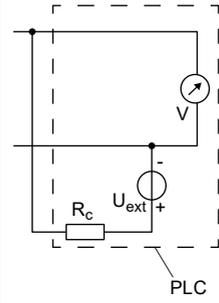
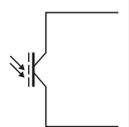
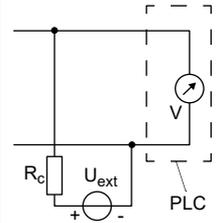
Tab. 7.6: Circuito de las salidas

salida	transmisor		circuito externo	nota
	circuito interno	conexión		
salida de corriente pasiva		Px+  Px-		$U_{ext} = 4 \dots 9 \text{ V}$ $U_{ext} > 0.021 \text{ A} \cdot R_{ext} [\Omega] + 4 \text{ V}$ ejemplo: $U_{ext} = 6 \text{ V}$ $R_{ext} \leq 90 \Omega$
salida de frecuencia (colector abierto)		Px+  Px-		$U_{ext} = 5 \dots 24 \text{ V}$ $R_c [\text{k}\Omega] = U_{ext} / I_c [\text{mA}]$ $I_c = 1 \dots 4 \text{ mA}$

La cantidad, el tipo a los conexiones de las salidas dependen de la orden.

$R_{ext}$  es la suma de todas las resistencias óhmicas en el circuito (por ejemplo resistencia de los conductores, resistencia del amperímetro, voltímetro).

Tab. 7.6: Circuito de las salidas

salida	transmisor		circuito externo	nota
	circuito interno	conexión		
salida binaria (optorelé)	circuito 1			$U_{ext} \leq 26 \text{ V}$ $I_c \leq 100 \text{ mA}$ $R_c [\text{k}\Omega] = U_{ext} / I_c [\text{mA}]$
		Px+  Px-		
circuito 2				
		Px+  Px-		

La cantidad, el tipo a los conexiones de las salidas dependen de la orden.

$R_{ext}$  es la suma de todas las resistencias óhmicas en el circuito (por ejemplo resistencia de los conductores, resistencia del amperímetro, voltímetro).

## 7.2.4 Entradas (opcional)

### ¡Aviso!

Observe al conectar las entradas también los datos indicados en la placa de características en el lado trasero del transmisor.

### ¡Aviso!

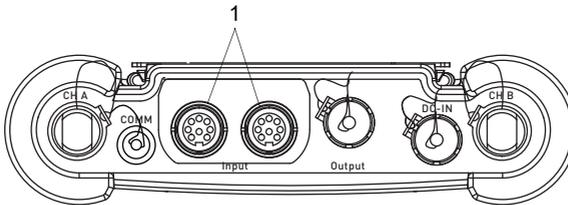
El voltaje máx. entre las entradas y la fuente de alimentación interna del transmisor es de 42 V DC (permanente).

### 7.2.4.1 Entrada de temperatura

Es posible conectar sensores de temperatura Pt100/Pt1000 (tecnología de 4 hilos) en las entradas del transmisor (opcional).

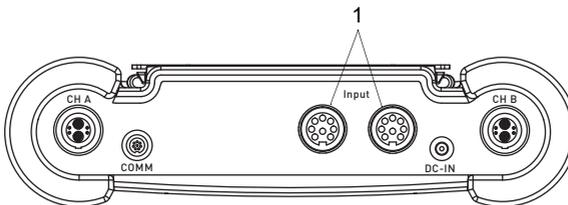
Para la asignación y la activación de entradas de temperatura véase el capítulo 14.

Fig. 7.25: Conexiones en el transmisor FLUXUS \*608\*\*-A2



1 – entradas

Fig. 7.26: Conexiones en el transmisor FLUXUS \*608\*\*-F2

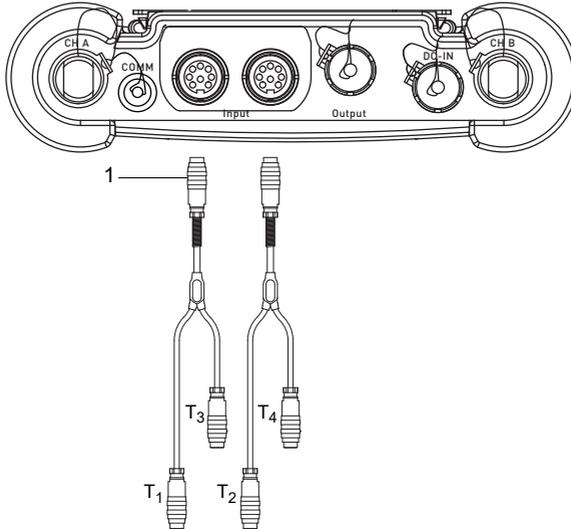


1 – entradas

### 7.2.4.2 Adaptador para las entradas (opcional)

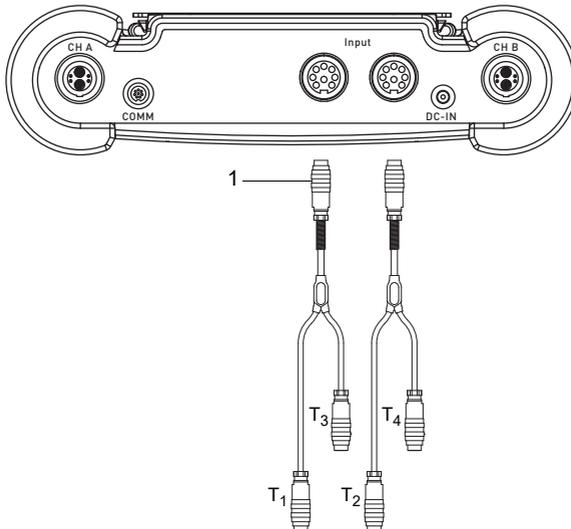
La cantidad de las entradas de temperatura puede ser incrementada a máx. 4 mediante la conexión de 2 adaptadores para las entradas.

Fig. 7.27: Conexión de los adaptadores para las entradas en el transmisor FLUXUS \*608\*\*-A2



1 – adaptador para las entradas

Fig. 7.28: Conexión de los adaptadores para las entradas en el transmisor FLUXUS \*608\*\*-F2



1 – adaptador para las entradas

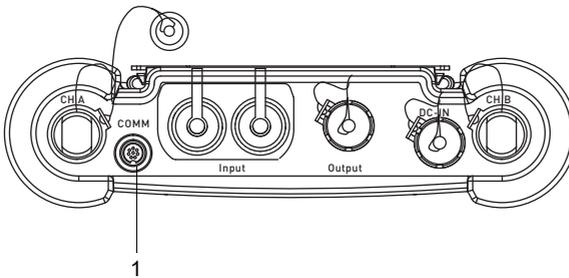
### 7.2.5 Interfaz de servicio RS232

- Conecte el cable RS232 en el transmisor y en la interfaz serial de la computadora.
- Utilice el adaptador RS232 para conectar el cable RS232 en el transmisor. Si no es posible conectar el cable RS232 en la computadora, utilice el adaptador RS232/USB.

El adaptador RS232, el cable RS232 y el adaptador RS232/USB están incluidos en el kit de transmisión de datos (opción).

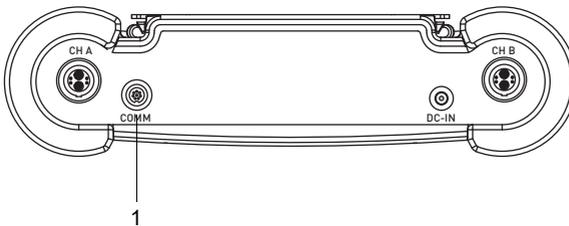
<b>¡Aviso!</b>
En caso de que se presenten problemas utilizando el adaptador RS232/USB para la conexión, póngase en contacto con el administrador del sistema.

Fig. 7.29: Conexión de una interfaz serial en el transmisor FLUXUS \*608\*\*-A2



1 – interfaz serial

Fig. 7.30: Conexión de una interfaz serial en el transmisor FLUXUS \*608\*\*-F2



1 – interfaz serial

## 8 Arranque

### ¡Peligro!



#### Riesgo de explosión al usar el instrumento de medición en atmósferas explosivas (ATEX, IECEx)

Existe la probabilidad de que se produzcan lesiones a personas o daños materiales así como situaciones peligrosas.

→ Observe las "Advertencias de seguridad para el uso en atmósferas explosivas", véase el documento SIFLUXUS\_608.

### ¡Peligro!



#### Riesgo de explosión al usar el instrumento de medición FLUXUS \*608\*\*-F2 en atmósferas explosivas

Existe la probabilidad de que se produzcan lesiones a personas o daños materiales así como situaciones peligrosas.

→ Observe las "Advertencias de seguridad para el uso en atmósferas explosivas", véase el documento SIFLUXUS\_608F2.

## 8.1 Ajustes en el primer arranque

Al arrancar el transmisor por primera vez los siguientes ajustes deben ser realizados:

- idioma
- unidades de medida
- fecha/hora

Estas visualizaciones unicamente aparecen después del primer arranque del transmisor.

Select language

Los idiomas disponibles en el transmisor son visualizados.

- Seleccione un idioma.
- Pulse ENTER.

Los menús son visualizados en el idioma seleccionado.

Unidades

- Seleccione `metric` o `imperial`.
- Pulse ENTER.

## CANADA-REGION

- Seleccione `si`, si el transmisor es usado en la región canadiense.
- Pulse ENTER.

Esta visualización únicamente aparece `imperial` ha sido seleccionado.

## HORA

La hora actual es visualizada.

- Pulse ENTER para confirmar la hora o introduzca la hora a través de las teclas numéricas.
- Pulse ENTER.

## FECHA

La fecha actual es visualizada.

- Pulse ENTER para confirmar la fecha o introduzca la fecha actual a través de la teclas numéricas.
- Pulse ENTER.

## 8.2 Encender/Apagar

Pulse la tecla C para encender el transmisor.

Después de encenderlo, se visualiza cuál transductor ha sido reconocido en cuál canal de medición.

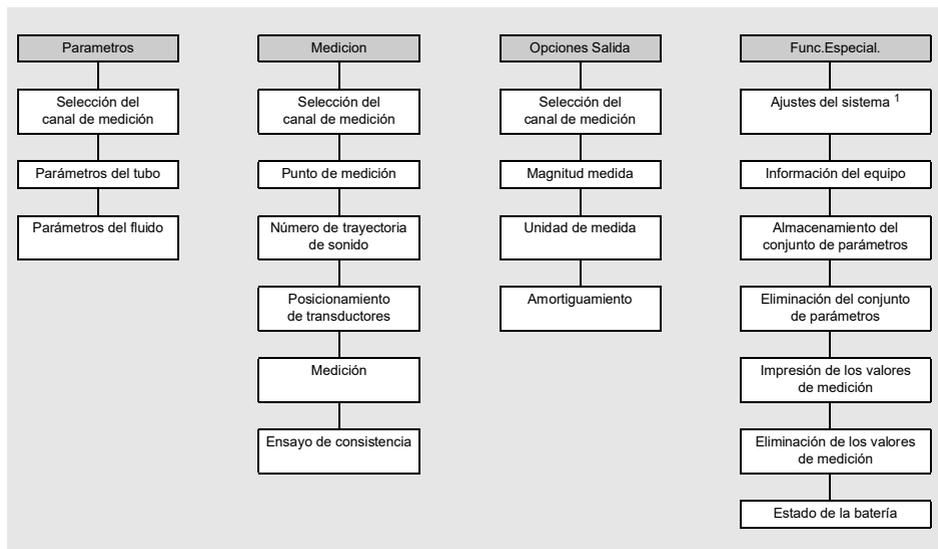
Se visualiza brevemente el número de serie del transmisor. Durante este lapso no se puede realizar ninguna entrada.

Después de encender el transmisor, se visualiza el menú principal en el idioma seleccionado. El idioma de la visualización puede ser cambiada, véase el párrafo 8.4.

Pulse 3 veces la tecla BRK para apagar el transmisor.

## 8.3 Ramas del programa

La siguiente representación da una vista general sobre las ramas del programa. Una vista detallada de la estructura del menú se encuentra en el anexo A.



<sup>1</sup> El menú **Ajustes SISTEMA** contiene los siguientes elementos de menú:

- diálogos y menús
- entradas
- medición
- salidas
- almacenamiento
- snap
- red
- transmisión serial
- otros
- ajuste del reloj
- bibliotecas

## 8.4 HotCodes

Un HotCode es una secuencia de cifras a través de la cual se pueden activar determinadas funciones y configuraciones:

Un HotCode únicamente puede ser introducido en el menú principal directamente después de conectar el transmisor. No es visualizado durante la entrada.

función	HotCode	desactivación
restablecimiento de la pantalla a contraste mediano	555000	
idioma	9090xx	
habilitación del modo FastFood	007022	HotCode 007022
ajustes para la salida de la temperatura del transductor y opciones de la memoria de valores de medición	007043	
entrada manual del valor límite inferior del diámetro interior del tubo	071001	
activación del modo SuperUser	071049	apagamiento del transmisor
modificación de los parámetros de transmisión de la interfaz de servicio RS232	232-0-	

## 8.5 Selección del idioma

El idioma es seleccionado a través de los siguientes HotCodes:

idioma	HotCode
neerlandés	909031
francés	909033
español	909034
inglés	909044
alemán	909049

Después de introducir la última cifra, el menú principal es visualizado en el idioma seleccionado.

El idioma seleccionado se conserva después de apagar y encender el transmisor. Después de una inicialización del transmisor, el idioma se restablece al idioma ajustado por el fabricante.

## 8.6 Inicialización

En una inicialización (INIT) del transmisor, los ajustes en las ramas del programa `Parametros y Opciones Salida` y algunos de los ajustes en la rama del programa `Func.Especial` son restablecidos a los ajustes de fábrica.

Una inicialización es ejecutada de la siguiente manera:

- Al encender el transmisor: mantenga pulsadas las teclas BRK y C.
- Durante la operación del transmisor: pulse simultáneamente las teclas BRK, C y ENTER. Un reset es ejecutado. Suelte únicamente la tecla ENTER. Mantenga pulsadas las teclas BRK y C.

Después de una inicialización, el mensaje `INITIALISATION DONE` es visualizado.

Después de una inicialización, es posible restablecer los ajustes restantes del transmisor al ajuste de fábrica y/o borrar los valores de medición guardados.

```
FACTORY DEFAULT
```

- Seleccione `yes` para restablecer los ajustes restantes del transmisor al ajuste de fábrica o `no` para no restablecerlos.
- Pulse ENTER.

Si `yes` se ha seleccionado, el mensaje `FACTORY DEFAULT DONE` es visualizado.

```
Borrar Val.Med.
```

- Seleccione `yes` para borrar un valor de medición guardado o `no` para no borrarlos.
- Pulse ENTER.

Esta visualización únicamente aparece si los valores de medición están guardados en la memoria.

## 8.7 Hora y fecha

El transmisor dispone de un reloj alimentado por pilas. Los valores de medición son automáticamente guardados con fecha y hora.

```
Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Ajustar Reloj\HORA
```

- Seleccione el elemento del menú `Ajustar Reloj`.
- Pulse ENTER.

La hora actual es visualizada.

- Seleccione `ok` para confirmar la hora o `nuevo` para ajustarla.
- Pulse ENTER.
- Seleccione el carácter a editar con las teclas `<4>` y `<6>`. Edite el carácter seleccionado con las teclas `<8>` y `<2>`.
- Pulse ENTER.

La hora nueva es visualizada.

- Seleccione `ok` para confirmar el tiempo o `nuevo` o para volver a ajustarlo.
- Pulse ENTER.

```
Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Ajustar Reloj\FECHA
```

Después de ajustar la hora, la fecha es visualizada.

- Seleccione `ok` para confirmar la fecha, o `nuevo` para ajustarla.
- Pulse ENTER.
- Seleccione el carácter a editar con las teclas `<4>` y `<6>`. Edite el carácter seleccionado con las teclas `<8>` y `<2>`.
- Pulse ENTER.

La nueva fecha es visualizada.

- Seleccione `ok` para confirmar la fecha o `nuevo` para volver a ajustarla.
- Pulse ENTER.

## 8.8 Información del equipo

```
Func.Especial.\Inform. Instrum.
```

- Seleccione el elemento del menú `Inform. Instrum.` para obtener informaciones sobre el transmisor.
- Pulse ENTER.

```
x60x      -XXXXXXXXX
```

El tipo y el número de serie son visualizados en la línea superior.

```
Libre:      18327
```

La capacidad máx. disponible en la memoria de valores de medición se visualiza en la línea inferior (aquí: 18 327 valores de medición aún pueden ser almacenados).

- Pulse ENTER.

```
V x.xx      dd.mm.yy
```

La versión del firmware con la fecha es visualizada en la línea inferior.

- Pulse ENTER.

## 9 Medición

### ¡Peligro!



#### **Riesgo de explosión al usar el instrumento de medición en atmósferas explosivas (ATEX, IECEx)**

Existe la probabilidad de que se produzcan lesiones a personas o daños materiales así como situaciones peligrosas.

→ Observe las "Advertencias de seguridad para el uso en atmósferas explosivas", véase el documento SIFLUXUS\_608.

### ¡Peligro!



#### **Riesgo de explosión al usar el instrumento de medición FLUXUS \*608\*-F2 en atmósferas explosivas**

Existe la probabilidad de que se produzcan lesiones a personas o daños materiales así como situaciones peligrosas.

→ Observe las "Advertencias de seguridad para el uso en atmósferas explosivas", véase el documento SIFLUXUS\_608F2.

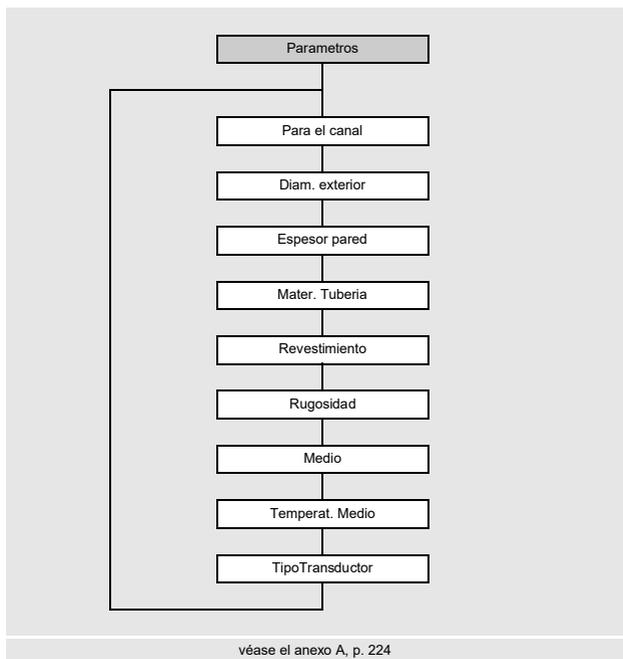
## 9.1 Entrada de parámetros

### ¡Aviso!

Para que los parámetros se guarden es necesario pasar la rama del programa `Parametros` en su totalidad.

### ¡Aviso!

Durante la entrada de los parámetros, los transductores deben estar conectados en el transmisor.



Los parámetros del tubo y del fluido son introducidos para el punto de medición seleccionado. Los rangos de parámetros están limitados debido a las propiedades técnicas de los transductores y del transmisor.

- Seleccione la rama del programa `Parámetros`.
- Pulse ENTER.

```
Parámetros\Para el canal A
```

- Seleccione el canal para el cual deben ser introducidos los parámetros (aquí: Canal A).
- Pulse ENTER.

Si `Parámetros de:` es visualizado, por lo menos un conjunto de parámetros está almacenado en el transmisor y puede ser seleccionado. Un conjunto de parámetros contiene todos los datos necesarios para una medición:

- parámetro del tubo
- parámetros del fluido
- parámetros de los transductores
- opciones de salida

Para cada tarea de medición es posible definir un conjunto de parámetros, véase el párrafo 19.4.

## 9.1.1 Entrada de parámetros del tubo

### Diámetro exterior del tubo/perímetro del tubo

Parametros\Diam. exterior

- Introduzca el diámetro exterior del tubo.
- Pulse ENTER.

Si el parámetro introducido se encuentra fuera del rango, aparece un mensaje de error. El valor límite es visualizado.

Ejemplo: valor límite superior de 1100 mm para los transductores conectados y para un espesor de pared del tubo de 50 mm.

Diam. exterior
1100.0    MAXIMAL

Es posible introducir el perímetro del tubo en lugar del diámetro exterior del tubo, véase el párrafo 19.1.

Si la entrada del perímetro del tubo está activada y el valor cero ha sido introducido en *Diam. exterior*, el elemento del menú *Perim. tuberia* es visualizado. Si el perímetro del tubo no debe introducirse, pulse la tecla BRK para regresar al menú principal, y vuelva a iniciar la entrada de parámetros.

#### ¡Aviso!

El diámetro interior del tubo (= diámetro exterior del tubo – 2 × espesor de la pared del tubo) es calculado internamente.

Si el valor no se encuentra en el rango del diámetro interior del tubo de los transductores conectados, un mensaje de error es visualizado.

Es posible cambiar el valor límite inferior del diámetro interior del tubo para un tipo de transductores dado, véase el párrafo 17.9.

### Espesor de la pared del tubo

Parametros\Espesor pared

- Introduzca el espesor de pared del tubo.
- Pulse ENTER.

## Material del tubo

```
Parametros\Mater. Tuberia
```

El material del tubo debe ser seleccionado para que se pueda determinar la velocidad del sonido.

Las velocidades del sonido para los materiales en la lista de selección están guardadas en el transmisor.

- Seleccione el material del tubo.
- Pulse ENTER.
- Si el material no está incluido en la lista de selección, seleccione `Otro Material`.
- Pulse ENTER.

## Velocidad del sonido del material del tubo

```
Parametros\Mater. Tuberia\Otro Material\c-Material
```

- Introduzca la velocidad del sonido del material del tubo.
- Pulse ENTER.

### ¡Aviso!

Existen 2 velocidades del sonido para materiales del tubo, la longitudinal y la transversal. Introduzca la velocidad del sonido que es la más cercana a 2500 m/s.

Estas visualizaciones únicamente aparecen si `Otro Material` ha sido seleccionado. Para la velocidad del sonido de algunos materiales véase el anexo D.

## Revestimiento

```
Parametros\Revestimiento
```

- Seleccione `si` si el tubo tiene revestimiento. Seleccione `no` si el tubo no tiene revestimiento.
- Pulse ENTER.

## Material del revestimiento

Parametros\Revestimiento

- Seleccione el material del revestimiento.
- Pulse ENTER.
- Si el material del revestimiento no está incluido en la lista de selección, seleccione Otro Material.
- Pulse ENTER.

Esta visualización únicamente aparece si `si` ha sido seleccionado en la rama del programa `Revestimiento`.

## Velocidad del sonido del material del revestimiento

Parametros\Revestimiento\Otro Material\c-Material

- Introduzca la velocidad del sonido del material del revestimiento.
- Pulse ENTER.

### ¡Aviso!

Existen 2 velocidades del sonido para materiales del revestimiento, la longitudinal y la transversal. Introduzca la velocidad del sonido que es la más cercana a 2500 m/s.

Estas visualizaciones únicamente aparecen si `Otro Material` ha sido seleccionado.

## Espesor del revestimiento

Parametros\Espesor revesti.

- Introduzca el espesor del revestimiento.
- Pulse ENTER.

Esta visualización únicamente aparece si `si` ha sido seleccionado en la rama del programa `Revestimiento`.

## Rugosidad del tubo

Parametros\Rugosidad

El perfil de flujo del fluido es influenciado por la rugosidad de la pared interior del tubo.

La rugosidad es utilizada para el cálculo del factor de corrección del perfil.

En la mayoría de los casos, no es posible determinar exactamente la rugosidad y por lo tanto se debe estimar.

Para la rugosidad de algunos materiales, véase el anexo D.

- Introduzca la rugosidad para el material del tubo o del revestimiento seleccionado.
- Modifique el valor en correspondencia al estado de la pared interior del tubo.
- Pulse ENTER.

### Entrada de la distancia de la fuente de perturbación

```
Parametros\Disturb.distance
```

- Introduzca la distancia de la fuente de perturbación.
- Pulse ENTER.

Esta visualización únicamente aparece si la entrada de lista `With disturbance` ha sido seleccionada en el elemento del menú `Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Medicion\ProfileCorr 2.0`.

## 9.1.2 Entrada de parámetros del fluido

### Fluido

```
Parametros\Medio
```

- Seleccione el fluido en la lista de selección.
- Pulse ENTER.

Si el fluido no está incluido en la lista de selección, seleccione `Otro Medio`.

Si un fluido ha sido seleccionado de la lista de selección, el elemento del menú para la entrada de la temperatura del fluido es visualizado directamente.

Si `Otro Medio` ha sido seleccionado, en primer lugar se deben introducir los siguientes parámetros del fluido:

- velocidad del sonido media del fluido
- rango alrededor de la velocidad de sonido media del fluido
- viscosidad cinemática
- densidad
- coeficiente de compresibilidad del gas

### Velocidad del sonido del fluido

```
Parametros\Medio\Otro Medio\c-Medio
```

La velocidad del fluido es usada para el cálculo de la distancia entre los transductores. Frecuentemente no se conoce el valor exacto de la velocidad del sonido. Por lo tanto, se debe introducir un rango de valores probables de la velocidad del sonido.

- Introduzca la velocidad media del sonido del fluido.
- Pulse ENTER.

Esta visualización únicamente aparece `Otro Medio` ha sido seleccionado.

## Rango de velocidad del sonido del fluido

```
Parametros\Medio\Otro Medio\c-Medio rango
```

- Seleccione `auto` si el rango alrededor de la velocidad media del sonido debe ser calculada por el transmisor.
- Seleccione `usuario` si el rango alrededor de la velocidad media del sonido debe ser introducida.
- Pulse ENTER.

Esta visualización únicamente aparece `Otro Medio` ha sido seleccionado.

```
Parametros\Medio\Otro Medio\c-Medio rango\c-Medio
```

- Introduzca el rango alrededor de la velocidad media del sonido del fluido.
- Pulse ENTER.

Esta visualización únicamente aparece `usuario` ha sido seleccionado.

## Viscosidad cinemática del fluido

```
Parametros\Medio\Otro Medio\Viscosidad cin.
```

El perfil de flujo del fluido es influenciado por la viscosidad cinemática. El valor es incluido en la corrección del perfil.

- Introduzca la viscosidad cinemática del fluido.
- Pulse ENTER.

Esta visualización únicamente aparece `Otro Medio` ha sido seleccionado.

## Densidad del fluido

```
Parametros\Medio\Otro Medio\Densidad
```

La densidad es usada para calcular el caudal másico.

Si no se mide el caudal másico, no se requiere ninguna entrada. Se puede usar el valor preajustado.

- Introduzca la densidad de servicio del fluido.
- Pulse ENTER.

Esta visualización únicamente aparece `Otro Medio` ha sido seleccionado.

### Coefficiente de compresibilidad del gas

El coeficiente de compresibilidad del gas es necesario para el cálculo del caudal volumétrico normalizado. Observe que el valor se debe de seleccionar según la presión de servicio, la temperatura de servicio y la composición del gas.

```
Parametros\Medio\Otro Medio\Gas compr.factor
```

- Introduzca el coeficiente de compresibilidad del gas.
- Pulse ENTER.

Esta visualización únicamente aparece si se seleccionó `Otro Medio` o si en el transmisor no existe ningún conjunto de datos para el fluido seleccionado.

### Temperatura del fluido

```
Parametros\Temperat. Medio
```

Al comenzar la medición, la temperatura del fluido es usada para la interpolación de la velocidad del sonido y, de este modo, para el cálculo de la distancia entre transductores recomendada.

Durante la medición, la temperatura del fluido es usada para la interpolación de la densidad y de la viscosidad del fluido.

El valor introducido aquí es usado para los cálculos si la temperatura del fluido no es medida.

- Introduzca la temperatura del fluido. El valor debe estar dentro del rango de la temperatura de servicio de los transductores.
- Pulse ENTER.

### Presión del fluido

```
Parametros\Presion medio
```

La presión del fluido se usa para la interpolación de la velocidad del sonido y el coeficiente de compresibilidad del gas.

- Introduzca la presión del fluido.
- Pulse ENTER.

Esta visualización únicamente aparece si la entrada de lista `GAS` ha sido seleccionada en el elemento del menú `Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Medicion` o si `liquid` ha sido seleccionado y el elemento del menú `Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Dialogos/Menu\Presion medio` está activado.

### 9.1.3 Otros parámetros

#### Parámetros de los transductores

Si los transductores son reconocidos en un canal de medición, se termina la entrada de parámetros. Pulse ENTER. El menú principal es visualizado.

Si ningunos transductores o transductores especiales han sido conectados, es importante introducir los parámetros de los transductores.

Parametros\TipoTransductor

- Seleccione **Estandar** para usar los parámetros de los transductores estándares que se encuentran guardados en el transmisor.
- Seleccione **Version Especial** para introducir los parámetros de los transductores. Estos parámetros deben ser facilitados por FLEXIM.
- Pulse ENTER.

#### ¡Aviso!

Si un transductor estándar ha sido seleccionado, los valores de calibración específicos del transductor no se consideran. Hay que asumir un nivel elevado de inexactitud.

Parametros\TipoTransductor\Version Especial

Si **Version Especial** ha sido seleccionado, introduzca los 6 parámetros de los transductores especificados por FLEXIM.

- Pulse ENTER después de cada entrada.

## 9.2 Ajustes de la medición

### 9.2.1 Selección de la magnitud y de la unidad de medida



véase el anexo A, p. 225

Las siguientes magnitudes medidas pueden ser medidas:

- velocidad del sonido
- velocidad del caudal: calculada de la diferencia del tiempo de tránsito medida
- caudal volumétrico de servicio: calculado de la multiplicación de la velocidad del flujo con la superficie de la sección transversal del tubo
- volumétrico normalizado: se calcula mediante el caudal volumétrico de servicio
- caudal másico: se calcula mediante la multiplicación del caudal volumétrico con la densidad de funcionamiento del fluido

La magnitud medida es seleccionada de la siguiente manera:

```
Opciones Salida
```

- Seleccione la rama del programa `Opciones Salida`.
- Pulse ENTER.

```
Opciones Salida\Para el canal A
```

- Seleccione el canal para el cual debe introducirse la magnitud medida (aquí: canal A).
- Pulse ENTER.

Esta visualización no aparece si el transmisor dispone de un solo canal.

```
Opciones Salida\Para el canal A\Cant. fisica
```

- Seleccione la magnitud medida en la lista de selección.
- Pulse ENTER.

```
Opciones Salida\Para el canal A\Cant. fisica\Caudal vol.norm.
```

Para la medición de gas, se puede seleccionar el caudal volumétrico normalizado como magnitud medida.

Una lista de las unidades de medida disponibles es visualizada para la magnitud medida seleccionada (excepto para la velocidad del sonido). La unidad de medida seleccionada más recientemente es visualizada en primer lugar.

- Seleccione la unidad de medida para la magnitud medida seleccionada.
- Pulse ENTER.

### ¡Aviso!

Si la magnitud medida o la unidad de medida es cambiada, la configuración de las salidas debe ser revisada, véase el párrafo 9.2.3.

## Prefijo de las unidades de medida

Para una mejor distinción entre el caudal volumétrico de servicio y normal, las unidades de medida se pueden visualizar con prefijo durante la medición. La unidad de medida del caudal volumétrico de servicio se visualiza con una A, la unidad de medida del caudal volumétrico normal con una N o S.

```
Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Gas-Measuring\Unit prefix vol
```

- Seleccione el elemento del menú `Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Gas-Measuring`.
- Pulse ENTER hasta que `Unit prefix vol` es visualizada.
- Seleccione una entrada de lista para el ajuste del prefijo de las unidades de medida.
- Pulse ENTER.

Las siguientes entradas de la lista están disponibles:

entrada de lista	visualización del caudal volumétrico de servicio	visualización del caudal volumétrico normal
(none)	sin prefijo, por ejemplo m <sup>3</sup> /h	sin prefijo, por ejemplo m <sup>3</sup> /h
' ' / 'N'	sin prefijo, por ejemplo m <sup>3</sup> /h	con prefijo N, por ejemplo Nm <sup>3</sup> /h
' ' / 'S'	sin prefijo, por ejemplo m <sup>3</sup> /h	con prefijo S, por ejemplo Sm <sup>3</sup> /h
'A' / 'S'	con prefijo A, por ejemplo Am <sup>3</sup> /h	con prefijo S, por ejemplo Sm <sup>3</sup> /h

Si durante la medición del caudal volumétrico normal se activa un totalizador, este es totalizado. La unidad de medida es visualizada sin prefijo.

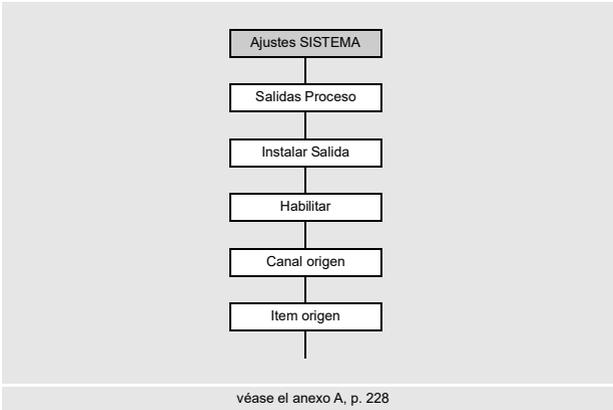
### 9.2.2 Entrada del factor de amortiguamiento

Cada valor de medición visualizado es una media deslizante de todos los valores de medición durante los últimos x segundos, con x siendo el factor de amortiguamiento. Un factor de amortiguamiento igual a 1 s significa que la media de los valores de medición no se saca, porque la velocidad de lectura es de aprox. 1/s. El valor preajustado de 10 s es apropiado para condiciones normales del caudal. Valores que oscilen intensamente debido a una mayor dinámica del flujo, requieren de un factor de amortiguamiento más grande.

```
Opciones Salida\...\Amortiguamiento
```

- Seleccione la rama del programa `Opciones Salida`.
- Pulse ENTER, hasta que el elemento del menú `Amortiguamiento` es visualizado.
- Introduzca el factor de amortiguamiento.
- Pulse ENTER.
- Pulse la tecla BRK para regresar al menú principal.

### 9.2.3 Instalación de una salida



Si el transmisor está equipado con salidas, éstas deben ser instaladas y activadas antes de que se puedan usar:

- asignación de un canal de medición (canal de origen) a una salida (en caso de que el transmisor disponga de más de un canal de medición)
- asignación de una magnitud medida (magnitud de origen) que el canal de origen debe transmitir a la salida y las propiedades de la señal
- definición del comportamiento de la salida en ausencia de valores de medición válidos
- activación de la salida instalada en la rama del programa `Opciones Salida`

A continuación se describe la configuración de una salida analógica.

#### ¡Aviso!

Los ajustes son guardados al final del diálogo. Si el elemento del menú es terminado al pulsar la tecla BRK, las modificaciones no son guardados.

```
Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Salidas Proceso
```

- **Seleccione** `Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Salidas Proceso`.
- Pulse ENTER.

```
Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Salidas Proceso\Loop I1,I2
```

- Seleccione **active** si todas las salidas de corriente a instalar deben ser usadas de modo activo.
- Seleccione **passive** si todas las salidas de corriente a instalar deben ser usadas de modo activo.
- Pulse ENTER.

### Selección de una salida

```
Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Salidas Proceso\Instalar Salida
```

- Seleccione la salida a instalar.
- Pulse ENTER.

La lista de selección contiene todas las salidas disponibles en el transmisor:

- Corriente Ix (--)
- Binaria Bx (--)
- Frecuencia Fx (--)

Un visto (✓) detrás de la entrada de lista significa que esta salida ya está instalada.

```
Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Salidas Proceso\Habilitar I1
```

- Seleccione **si** para instalar o reconfigurar la salida.
- Pulse ENTER.
- Seleccione **no** para desinstalar la salida y regresar al elemento del menú anterior para seleccionar otra.
- Pulse ENTER.

### Asignación de un canal de medición

```
Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Salidas Proceso\...\Canal origen I1
```

- Seleccione en la lista de selección el canal de medición que se debe asignar a la salida como canal de origen.
- Pulse ENTER.

## Asignación de una magnitud de origen

Una magnitud de origen debe ser asignada a cada salida seleccionada.

```
Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Salidas Proceso\...\Item origen
```

- Seleccione la magnitud medida (magnitud de origen) que el canal de origen debe transmitir a la salida.
- Pulse ENTER.

Si una salida binaria es configurada, únicamente las inscripciones de la lista `Limite` y `Impulso` son visualizadas.

La magnitud de origen y sus listas de selección son resumidos en la Tab. 9.1.

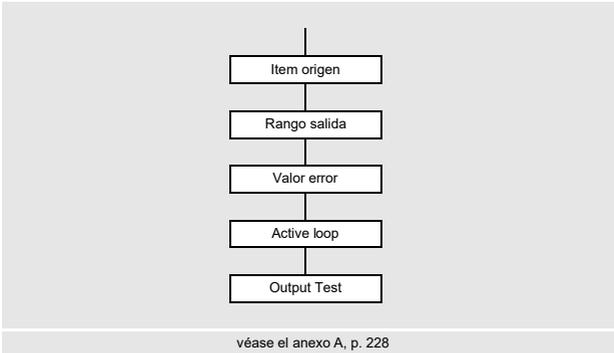
Tab. 9.1: Configuración de las salidas

magnitud de origen	entrada de lista	salida
Cant. fisica	Medida actual	magnitud medida seleccionada en la rama de programa <code>Opciones Salida</code>
	Caudal	caudal, independientemente de la magnitud medida seleccionada en la rama del programa <code>Opciones Salida</code>
Totalizador	Q+	totalizador para la dirección de flujo positiva
	* Medida actual	totalizador de la magnitud medida seleccionada en la rama del programa <code>Opciones Salida</code>
	* Caudal	totalizador del caudal
	Q-	totalizador para la dirección de flujo negativa
	* Medida actual	totalizador de la magnitud medida seleccionada en la rama del programa <code>Opciones Salida</code>
	* Caudal	totalizador del caudal
$\Sigma Q$		suma de los totalizadores (dirección de flujo positiva y negativa)
	* Medida actual	totalizador de la magnitud medida seleccionada en la rama del programa <code>Opciones Salida</code>
	* Caudal	totalizador del caudal
Limite	R1	mensaje límite ( <code>Salida Alarma R1</code> )
	R2	mensaje límite ( <code>Salida Alarma R2</code> )
	R3	mensaje límite ( <code>Salida Alarma R3</code> )

Tab. 9.1: Configuración de las salidas

magnitud de origen	entrada de lista	salida
Temperatura	<p>Únicamente disponible si una entrada de temperatura ha sido asignada a un canal</p> <p>Tfluid ← (Ti) *</p> <p>Taux S/R ← (Ti) *</p> <p>Tsupply ← (Ti) *</p> <p>Treturn ← (Ti) *</p> <p>Ts-Tr ← (Ti-Tj) *</p> <p>Tr-Ts ← (Ti-Tj) *</p> <p>T(3) ← (Ti) *</p> <p>T(4) ← (Ti) *</p> <p>* i, j: número de la entrada de temperatura asignada</p>	<p>temperatura del fluido medida por el sensor de temperatura en el lugar donde el caudal es medido</p> <p>temperatura del fluido medida por el otro sensor de temperatura</p> <p>temperatura de la alimentación</p> <p>temperatura del retorno</p> <p>diferencia entre la temperatura de la alimentación y del retorno</p> <p>diferencia entre la temperatura del retorno y la alimentación</p> <p>3.<sup>a</sup> entrada de temperatura del canal de medición</p> <p>4.<sup>a</sup> entrada de temperatura del canal de medición</p>
Impulso	<p>de abs(x)</p> <p>de x &gt; 0</p> <p>de x &lt; 0</p>	<p>impulso sin considerar el signo algebraico</p> <p>impulso para valores de medición positivos</p> <p>impulso para valores de medición negativos</p>
Varios	<p>c-Medio</p> <p>SCNR</p> <p>Senal</p> <p>VariAmp</p> <p>Densidad</p> <p>Presion</p>	<p>velocidad del sonido del fluido</p> <p>relación entre la señal útil y la señal parásita correlativa</p> <p>amplitud de la señal de un canal de medición</p> <p>desviación estándar de la amplitud de la señal</p> <p>densidad del fluido</p> <p>presión del fluido</p>

### 9.2.3.1 Salida del valor de medición



#### Rango de salida

Durante la configuración de una salida analógica, es necesario definir el rango de salida.

```
Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Salidas Proceso\...\Rango salida I1
```

- Seleccione el elemento del menú `Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Salidas Proceso\...\Rango salida I1`.
- Pulse ENTER.
- Seleccione una entrada de lista.
  - 4/20 mA
  - otro rango...
- Pulse ENTER.
- Si `otro rango` ha sido seleccionado, introduzca los valores `Salida MIN` y `Salida MAX`.
- Pulse ENTER después de cada entrada.

#### Salida de error

```
Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Salidas Proceso\...\Valor error I1
```

El siguiente diálogo permite definir un valor de error que es transmitido si la magnitud de origen no puede ser medida, p. ej. en presencia de sólidos en el fluido.

- Seleccione una entrada de lista para la transmisión de error, véase la Tab. 9.2.
- Pulse ENTER.
- Si `Otro valor` ha sido seleccionado, introduzca un valor de error. Este debe encontrarse dentro del rango de salida.
- Pulse ENTER.

**¡Aviso!**

Los ajustes son guardados al final del diálogo.

Tab. 9.2: Salida de error

valor de error	resultado
Mínimo	salida del valor límite inferior del rango de salida
ultimo valor	salida del valor medido más recientemente
Maximo	salida del valor límite superior del rango de salida
Otro valor	El valor debe ser introducido manualmente. El valor de error debe encontrarse dentro de los valores límite de la salida.

**Ejemplo**

magnitud

de origen: caudal volumétrico

salida: salida de corriente

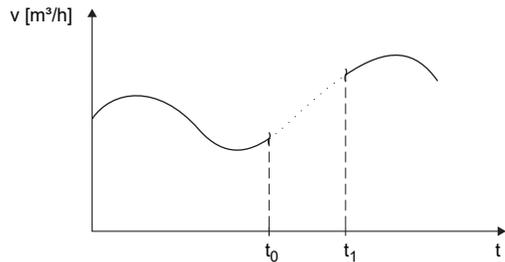
rango de 4...20 mA

salida:

retraso de error:  $t_d > 0$

(véase el párrafo 9.2.5 y la Tab. 9.3)

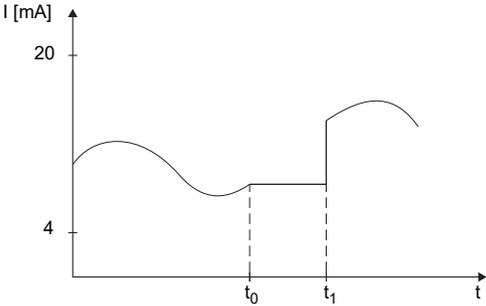
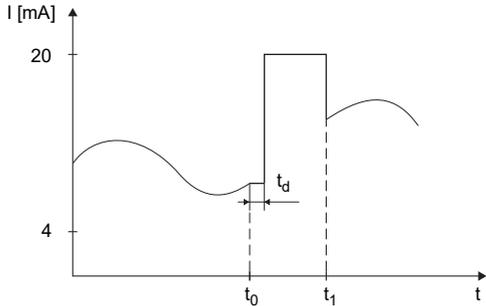
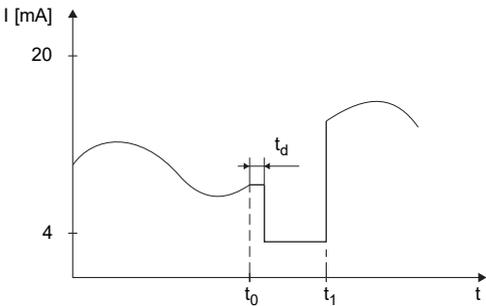
El caudal volumétrico no puede ser medido dentro el intervalo de tiempo  $t_0...t_1$ . El valor de error es transmitido.



Tab. 9.3: Ejemplos de salida de error (para el rango de salida 4...20 mA)

entrada de lista	señal de salida
Mínimo (4.0 mA)	

Tab. 9.3: Ejemplos de salida de error (para el rango de salida 4...20 mA)

entrada de lista	señal de salida
ultimo valor	 <p>The graph shows current <math>I</math> [mA] on the vertical axis (with markers at 4 and 20) and time <math>t</math> on the horizontal axis. A fluctuating waveform is shown until time <math>t_0</math>. At <math>t_0</math>, the signal jumps to a constant value. At time <math>t_1</math>, it jumps to a higher constant value. After <math>t_1</math>, it follows another fluctuating waveform.</p>
Maximo (20.0 mA)	 <p>The graph shows current <math>I</math> [mA] on the vertical axis (with markers at 4 and 20) and time <math>t</math> on the horizontal axis. A fluctuating waveform is shown until time <math>t_0</math>. At <math>t_0</math>, there is a delay <math>t_d</math> before the signal jumps to a constant value of 20 mA. At time <math>t_1</math>, it jumps to a lower constant value. After <math>t_1</math>, it follows another fluctuating waveform.</p>
Otro valor valor de error = 3.5 mA	 <p>The graph shows current <math>I</math> [mA] on the vertical axis (with markers at 4 and 20) and time <math>t</math> on the horizontal axis. A fluctuating waveform is shown until time <math>t_0</math>. At <math>t_0</math>, there is a delay <math>t_d</math> before the signal jumps to a constant value of 3.5 mA. At time <math>t_1</math>, it jumps to a higher constant value. After <math>t_1</math>, it follows another fluctuating waveform.</p>

## Conexión de bornes

```
Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Salidas Proceso\...\Active loop I1
```

Los bornes para la conexión de la salida son visualizados.

- Pulse ENTER.

Es visualizado si el transmisor es operado de manera activa or activa (aquí: activa).

### Prueba de funcionamiento de la salida

Ahora, el funcionamiento de la salida puede ser verificado.

- Conecte un instrumento de medición externo a los bornes de la salida instalada.

```
Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Salidas Proceso\...\Output Test I1
```

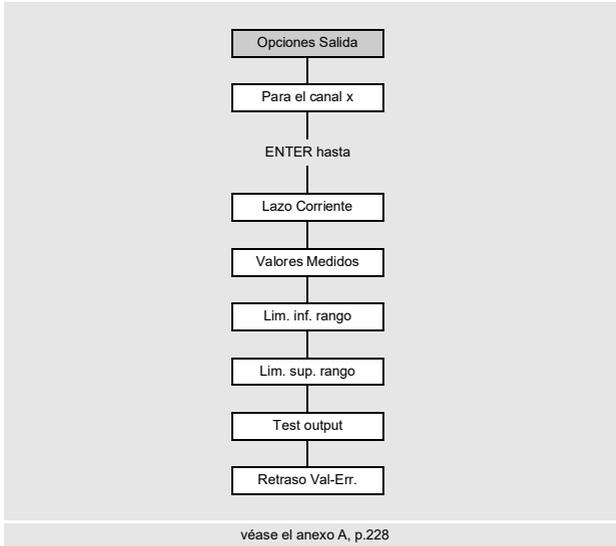
- Introduzca un valor de prueba. Este debe encontrarse dentro del rango de salida.
- Pulse ENTER.

```
Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Salidas Proceso\...\I1= 10 mA\  
Again?
```

Si el instrumento de medición externo visualiza el valor introducido, entonces la salida funciona.

- Seleccione *yes* para repetir la prueba o *no* para regresar al elemento del menú *Ajustes SISTEMA*.
- Pulse ENTER.

## 9.2.4 Activación de una salida analógica



### ¡Aviso!

Una salida únicamente puede ser activada en la rama del programa `Opciones Salida` si ha sido instalada previamente.

`Opciones Salida\Para el canal A`

- Seleccione en la rama del programa `Opciones Salida` el canal para el cual se debe activar una salida.
- Pulse ENTER.

`Opciones Salida\...\Lazo Corriente`

- Pulse ENTER hasta que `Lazo Corriente` es visualizada.
- Seleccione `si` para activar la salida.
- Pulse ENTER.

## Rango de medición

Después de que una salida analógica ha sido activada en la rama del programa Opciones Salida, el rango de medición de la magnitud de origen debe ser introducido.

Opciones Salida\...\Valores Medidos

- Seleccione `signo` si el signo algebraico de los valores de medición debe ser considerado.
- Seleccione `absol.` si el signo algebraico de los valores de medición no debe ser considerado.
- Pulse ENTER.

Opciones Salida\...\Lim. inf. rango

- Introduzca el valor de medición más bajo esperado. La unidad de medida de la magnitud de origen es visualizada.
- El `Lim. inf. rango` es el valor asignado al valor Salida MIN del rango de salida.
- Pulse ENTER.

Opciones Salida\...\Lim. sup. rango

- Introduzca el valor de medición más alto esperado. La unidad de medida de la magnitud de origen es visualizada.
- El `Lim. sup. rango` es el valor asignado al valor Salida MAX del rango de salida.
- Pulse ENTER.

## Ejemplo

salida: salida de corriente

rango de salida: 4...20 mA

Lim. inf. rango: 0 m<sup>3</sup>/h

Lim. sup. rango: 300 m<sup>3</sup>/h

caudal volumétrico = 0 m<sup>3</sup>/h, corresponde a 4 mA

caudal volumétrico = 300 m<sup>3</sup>/h, corresponde a 20 mA

## Prueba de funcionamiento

Ahora, el funcionamiento de la salida puede ser verificado.

- Conecte un instrumento de medición externo a los bornes de la salida instalada.

```
Opciones Salida\...\I1:Test output?
```

- Seleccione **si** para probar la salida.
- Pulse ENTER.

```
Opciones Salida\...\I1:Test value
```

- Introduzca un valor de prueba para la magnitud medida seleccionada. Si el instrumento de medición externo visualiza el valor introducido, entonces la salida funciona.
- Pulse ENTER.

```
Opciones Salida\...\I1:Test output?
```

- Seleccione **si** para repetir la prueba.
- Pulse ENTER.

## Ejemplo

salida: salida de corriente

rango de salida: 4...20 mA

Lim. inf. rango: 0 m<sup>3</sup>/h

Lim. sup. rango: 300 m<sup>3</sup>/h

Test value: 150 m<sup>3</sup>/h (mitad del rango de medición, corresponde a 12 mA)

La salida de corriente funciona correctamente si el instrumento de medición externo indica 12 mA.

### 9.2.5 Entrada del retraso de error

El retraso de error es el tiempo recorrido tras el cual se envía un valor de error a una salida si no hay valores de medición válidos disponibles.

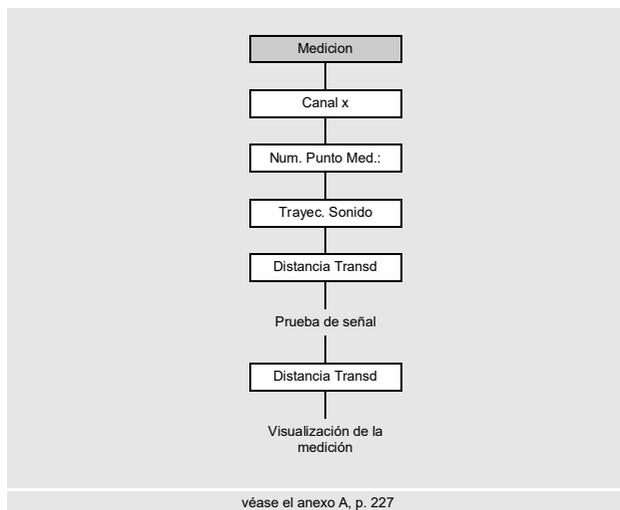
```
Opciones Salida\...\I1:Retraso Val-Err.
```

Esta visualización únicamente aparece si la entrada de lista `editar` ha sido seleccionada en `Func.Especial.\Dialogos/Menu\Retraso Val-Err.`

Si el retraso de error no es introducido, el factor de amortiguamiento es usado.

- Introduzca un valor para el retraso de error.
- Pulse ENTER.

## 9.3 Arranque de la medición



- Seleccione la rama del programa `Medicion`.
- Pulse ENTER.

Si los parámetros en la rama del programa `Parametros` no son válidos o incompletos, el siguiente mensaje de error `NINGUN DATO!` es visualizado.

### Activación de los canales

```
Medicion\Canal x
```

Los canales para la medición pueden ser activados y desactivados.

- ✓ El canal está activado.
- El canal está desactivado.
- El canal no puede ser activado.

### ¡Aviso!

La activación de un canal es imposible si los parámetros son inválidos, p. ej. si los parámetros del canal en la rama del programa `Parametros` no están completos.

- Seleccione un canal con la tecla `<4>` o `<6>`.
- Pulse la tecla `<8>` para activar o desactivar el canal.
- Pulse ENTER.

Un canal desactivado es ignorado durante la medición. Sus parámetros no varían.

- Si está activada la memoria de valores de medición o la interfaz serial, ahora deberá introducirse el número del punto de medición:

### Entrada del número de punto de medición

```
Medicion\...\Num. Punto Med.:
```

- Introduzca el número del punto de medición.
- Pulse ENTER.

Para la activación de la entrada de texto, véase `Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Dialogos/Menus\Num. Punto Med.:`

### Entrada del número de trayectorias del sonido

```
Medicion\...\Trayec. Sonido
```

Un valor es recomendado para el número de trayectorias del sonido en correspondencia a los transductores conectados y a los parámetros introducidos.

- Modifique el valor en caso necesario.
- Pulse ENTER.

### Corrección del perfil

Si la entrada de lista `With disturbance` en el elemento del menú `Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Medicion\ProfileCorr 2.0` ha sido seleccionada, es importante verificar si la configuración de medición es adecuada.

Si la cantidad de trayectorias del sonido es impar y más que un canal de medición está activado, aparece la siguiente visualización:

```
A: Alone at measp
>NO<                si
```

- Seleccione `no` si dos parejas de transductores se encuentran en configuración en X o en configuración en X desplazada en el punto de medición (configuración de medición adecuada). La corrección del perfil 2.0 para condiciones de la entrada no ideales es usada. Influencias de los flujos cruzados serán compensadas.
- Seleccione `si` si se encuentra una sola pareja de transductores en el punto de medición (configuración de medición no adecuada). La corrección del perfil 2.0 para condiciones de la entrada no ideales no puede ser usada. La corrección del perfil 2.0 para condiciones de la entrada ideales es usada. Influencias de los flujos cruzados no serán compensadas.
- Pulse ENTER.

Si si ha sido seleccionado, aparecen las siguientes notas:

```
Disturb correct.
not applicable!
```

```
I assume ideal
inlet conditions
```

### Ajuste de la distancia entre transductores

```
Medicion\...\Distancia Transd
```

La distancia entre transductores recomendada es visualizada.

- Fije los transductores en el tubo y ajuste la distancia entre los transductores.
- Pulse ENTER.

A - canal de medición

Reflex - configuración en modo de reflexión

Diagon - configuración en modo diagonal

La distancia entre los transductores es medida entre los bordes interiores de los transductores.

En caso de tubos muy pequeños, es posible realizar una medición en configuración en modo diagonal con una distancia entre transductores negativa.

#### ¡Aviso!

La exactitud de la distancia entre transductores recomendada depende de la exactitud de los parámetros del tubo y del fluido introducidos.

La ventana de diagnóstico es visualizada, véase la Fig. 9.1.

### Ajuste fino de la distancia entre transductores

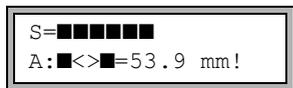
- Si la distancia entre transductores es ajustada, pulse ENTER.

La medición para el posicionamiento de los transductores es iniciada.

El gráfico de barras  visualiza la amplitud de la señal recibida, véase la Fig. 9.1.

- Desplace uno de los 2 transductores ligeramente dentro del rango de la distancia entre transductores recomendada hasta que el gráfico de barras alcance su máx. longitud (máx. 6 casillas).

Fig. 9.1: Ventana de diagnóstico

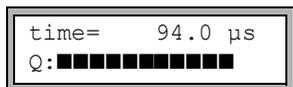


Pulse la tecla  (línea superior) o la tecla  (línea inferior) para visualizar las siguientes magnitudes, véase la Fig. 9.2:

- ■<>■ - distancia entre transductores
- time - tiempo de tránsito de la señal de medición en  $\mu\text{s}$
- S - amplitud de la señal
- Q - calidad de la señal, gráfico de barras debe alcanzar la longitud máx.

Si la señal no es suficiente para una medición, Q= UNDEF es visualizado.

Fig. 9.2: Ventana de diagnóstico



En caso de desviaciones mayores, verifique si los parámetros han sido introducidos correctamente o repita la medición en otro punto del tubo.

```
Medicion\...\Distancia Transd\54 mm
```

Después del posicionamiento exacto de los transductores, vuelve a visualizarse la distancia entre transductores recomendada.

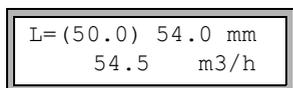
- Introduzca la distancia entre transductores actual y exacta.
- Pulse ENTER.

Repita los pasos para todos los canales en los cuales se mide. A continuación se inicia la medición automáticamente.

### Ensayo de consistencia

Si un amplio rango de aproximación para la velocidad del sonido ha sido introducido en la rama del programa `Parametros` o si los parámetros exactos del fluido son conocidos, se recomienda realizar un ensayo de consistencia.

La distancia entre transductores se puede visualizar durante la medición mediante el desplazamiento con la tecla .



En la línea superior la distancia entre transductores óptima es visualizada entre paréntesis (aquí: 50.0 mm), detrás la distancia introducida (aquí: 54.0 mm). El último valor debe corresponder al valor ajustado.

- Pulse ENTER para optimizar la distancia entre transductores.

La distancia óptima entre transductores es calculada de la velocidad del sonido medida. Por lo tanto es una mejor aproximación que el valor sugerido en primer lugar, calculado del rango de velocidad del sonido introducido en la rama del programa *Parametros*.

Si la diferencia entre la distancia entre transductores óptima y la introducida es más pequeña que lo indicado en la Tab. 9.4, la medición es consistente y los valores de medición son válidos. La medición puede proseguir.

- Si la diferencia es mayor, ajuste la distancia entre transductores al valor óptimo indicado.
- Compruebe a continuación la calidad de la señal y el gráfico de barras de la amplitud de la señal.
- Pulse ENTER.

Tab. 9.4: Valores orientativos para la optimización de la señal

frecuencia del transductor (3.º carácter del tipo técnico)	diferencia entre la distancia entre transductores óptima e introducida [mm]	
	transductor de ondas transversales	transductor de ondas Lamb
F	-	-60...+120
G	20	-45...+90
H	-	-30...+60
K	15	-20...+40
M	10	-10...+20
P	8	-5...+10
Q	6	-3...+5
S	3	-

### ¡Aviso!

Si la distancia entre transductores es cambiado durante la medición, es necesario repetir el ensayo de consistencia.

Repita los pasos para todos los canales en los cuales se mide.

## 9.4 Visualización de valores medidos

Durante la medición, los valores de medición son visualizados de la siguiente manera:

```
A:Caudal vol.norm.
  31.82    m3/h
```

Si el caudal volumétrico normalizado ha sido seleccionado como magnitud de medida en la medición de gas, el caudal volumétrico de servicio puede ser visualizado.

```
A:Caudal vol.func.
*  31.82    m3/h
```

- Pulse la tecla  para visualizar el caudal volumétrico de servicio.

El asterisco (\*) indica que el valor visualizado (aquí: caudal volumétrico de servicio) no es la magnitud medida seleccionada (aquí: caudal volumétrico normal).

### 9.4.1 Valor de la velocidad del sonido

Al pulsar la tecla  es posible visualizar la velocidad del sonido del fluido durante la medición.

Si un rango de aproximación para la velocidad del sonido ha sido introducido en la rama del programa `Parametros`, y a continuación la distancia entre transductores ha sido optimizada, es recomendado anotar la velocidad del sonido medida para la siguiente medición. Así se evita repetir el ajuste fino.

Anote también la temperatura del fluido ya que la velocidad del sonido depende ella. El valor puede ser introducido en la rama del programa `Parametros`.

### 9.4.2 Conmutación entre los canales

Si más de un canal de medición está presente/activado, el transmisor trabaja con un multiplexor integrado permitiendo la medición simultánea en los diferentes canales de medición.

El caudal es medido en un canal de medición durante aprox. 1 s; a continuación, el multiplexor conmuta al siguiente canal de medición activo.

El tiempo necesario para la medición depende de las condiciones de la medición. Si p. ej. la señal de medición no es captada inmediatamente, la medición también puede durar > 1 s.

Las salidas y la interfaz serial son alimentadas continuamente con el valor de medición del respectivo. Los resultados son visualizados en correspondencia a las opciones de transmisión seleccionadas. La magnitud medida preajustada para el caudal volumétrico es m<sup>3</sup>/h.

La visualización de los valores de medición puede ser ajustada de la siguiente manera:

- modo AutoMux
  - todos los canales
  - únicamente canales de medición
  - únicamente canales de cálculo
- modo HumanMux

Pulse la tecla  para conmutar entre los modos.

### **Modo AutoMux**

- Todos los canales  
Los valores de medición de todos los canales (canales de medición y de cálculo) son visualizados consecutivamente. La visualización y el proceso de medición son sincronizados. El canal en el cual se está midiendo es visualizado en la izquierda de la línea superior.
- Únicamente canales de medición  
Los valores de medición de todos los canales de medición son visualizados. Después de mín. 1.5 s se conmuta al siguiente canal de medición activo.
- Únicamente canales de cálculo  
Los valores de medición de todos los canales de cálculo son visualizados. Después de mín. 1.5 s se conmuta al siguiente canal de cálculo activo.  
El modo únicamente puede ser activado si por lo menos 2 canales de cálculo están activos.

### **Modo HumanMux**

En el modo HumanMux, los valores de medición de un solo canal son visualizados. La medición en los otros canales continua pero no es visualizada.

Pulse la tecla  para visualizar el siguiente canal activado. Los valores de medición para el canal seleccionado son visualizados.

### 9.4.3 Ajuste de la visualización

Durante la medición, la visualización puede ser adaptada de tal manera que se visualicen dos valores de medición al mismo tiempo (uno en cada línea de la visualización). Esto no influye la totalización, el almacenamiento de los valores de medición o la transmisión de valores de medición, etc.

Los siguientes datos pueden ser visualizados en la línea superior pueden visualizarse:

visualización	explicación
BATT	estado de carga de la batería
Caudal Masico	denominación de la magnitud medida
A: +8.879 m <sup>3</sup>	valores de los totalizadores, en caso de estar activados
Tx	las temperaturas asignadas al canal y su diferencia entre ellas, si la temperatura es medida
full	fecha y hora, en la cual la memoria de valores de medición esta llena, en caso de estar activada
Mode	modo de medición
L	distancia entre transductores
Transd.	temperatura del transductor
Compress	coeficiente de compresibilidad del gas
Rx	visualización del estado de alarma, en caso de estar activada, y si las salidas de alarma están activadas
δc	diferencia entre la velocidad del sonido medida y la de un fluido de referencia seleccionado, en caso de estar activada

Los valores de la magnitud medida seleccionada en la rama del programa *Opciones Salida* pueden ser visualizados en la línea inferior:

visualización	explicación
12.3 m/s	velocidad del caudal
1423 m/s	velocidad del sonido
124 kg/h	caudal másico
15 m <sup>3</sup> /h	caudal volumétrico normal o caudal volumétrico de servicio

Pulse la tecla  o  durante la medición para modificar la visualización en la línea superior o inferior.

A:Veloc. de fluj
* 2.47 m/s

El asterisco \* indica que el valor visualizado (aquí: velocidad del caudal) no es la magnitud medida seleccionada.

### Línea de estado

En la línea de estado están resumidos todos los datos importantes de la medición ejecutándose. Así se pueden evaluar la calidad y la precisión de la medición actual.

La tecla  permite desplazarse en la línea superior a la línea de estado durante la medición.

Fig. 9.3: Visualización de la línea de estado

A: S3 Q9 c✓ RT F↓
-------------------

Tab. 9.5: Descripción de la línea de estado

	valor	significado
S		<b>amplitud de la señal</b>
	0	< 5 %
	...	...
	9	≥ 90 %
Q		<b>calidad de la señal</b>
	0	< 5 %
	...	...
	9	≥ 90 %
c		<b>velocidad del sonido</b> comparación de la velocidad del sonido del fluido medida y esperada La velocidad del sonido esperada se calcula de los parámetros del fluido.
	√	OK, corresponde al valor esperado
	↑	> 20 % del valor esperado
	↓	< 20 % del valor esperado
	?	desconocida, no puede medirse

Tab. 9.5: Descripción de la línea de estado

	valor	significado
R		<b>perfil de flujo</b> información acerca del perfil de flujo, a base del número de Reynolds
	T	el perfil de flujo es completamente turbulento
	L	el perfil de flujo es completamente laminar
	↓	el rango de transición entre flujo laminar y turbulento
	?	desconocido, no puede calcularse
F		<b>velocidad del caudal</b> comparación de la velocidad del caudal medida con los valores límite de flujo del sistema
	√	OK, la velocidad del caudal no se encuentra en el rango crítico
	↑	la velocidad del caudal es más alta que el valor límite actual
	↓	la velocidad del caudal es más baja que el caudal de corte actual
	0	la velocidad del caudal se encuentra dentro del rango límite del método de medición
?	desconocida, no puede medirse	

#### 9.4.4 Distancia entre transductores

La distancia entre transductores se puede visualizar durante la medición mediante el desplazamiento con la tecla .

Fig. 9.4: Visualización de la distancia entre transductores

L= (51.2) 50.8 mm
54.5 m3/h

La distancia óptima entre transductores es visualizada en paréntesis (aquí: 51.2 mm), detrás la distancia entre transductores introducida (aquí: 50.8 mm).

La distancia óptima entre transductores puede cambiarse durante la medición (p. ej. debido a oscilaciones de la temperatura).

Una divergencia de la distancia óptima entre transductores (aquí: 0.4 mm) es compensada internamente.

#### ¡Aviso!

¡Nunca cambie la distancia entre transductores durante la medición!

## 9.5 Ejecución de funciones especiales

Algunas teclas tienen funciones múltiples. Estas pueden ser usadas para la entrada de valores, para moverse en las listas de selección así como para la ejecución de funciones especiales, véase la Tab. 9.6.

Tab. 9.6: Función de las teclas

tecla	función
1	conmutación entre los modos AutoMux y HumanMux
8	visualización del totalizador
5	disparo de un snap
7	conmutación entre las visualizaciones de los canales activados
0	conmutación entre los modos TransitTime y FastFood
BRK	detención de la medición
ENTER	visualización de la ventana de diagnóstico

## 9.6 Determinación de la dirección del flujo

La dirección de flujo en el tubo puede ser determinada con el signo del caudal volumétrico visualizado en combinación con la flecha en los transductores:

- El fluido fluye en dirección de la flecha si el caudal volumétrico visualizado es positivo (p.ej. 54.5 m<sup>3</sup>/h).
- El fluido fluye en la dirección contraria a la flecha si el caudal volumétrico visualizado es negativo (p. ej. -54.5 m<sup>3</sup>/h).

## 9.7 Fin de la medición

La medición se termina pulsando la tecla BRK.

### ¡Aviso!

¡Fíjese en que no interrumpa ninguna medición ejecutándose al pulsar la tecla BRK involuntariamente!

## 10 Localización y resolución de problemas

### ¡Peligro!



#### **Riesgo de explosión al usar el instrumento de medición en atmósferas explosivas (ATEX, IECEx)**

Existe la probabilidad de que se produzcan lesiones a personas o daños materiales así como situaciones peligrosas.

→ Observe las "Advertencias de seguridad para el uso en atmósferas explosivas", véase el documento SIFLUXUS\_608.

### ¡Peligro!



#### **Riesgo de explosión al usar el instrumento de medición FLUXUS \*608\*\*-F2 en atmósferas explosivas**

Existe la probabilidad de que se produzcan lesiones a personas o daños materiales así como situaciones peligrosas.

→ Observe las "Advertencias de seguridad para el uso en atmósferas explosivas", véase el documento SIFLUXUS\_608F2.

### ¡Atención!



#### **Contacto con superficies calientes o frías**

Existe el riesgo de lesionarse (p. ej. daños térmicos).

→ Observe las condiciones ambiente en el punto de medición durante el montaje.

→ Póngase el equipo de protección personal.

→ Observe los reglamentos vigentes.

En caso de que se presente un problema que no pueda solucionarse con la ayuda de esta instrucción de empleo, por favor póngase en contacto con nuestro departamento de ventas y proporcione una descripción detallada del problema. Indique el tipo, el número de serie, así como la versión del firmware del transmisor.

#### **La pantalla no funciona o falla repetidamente.**

Verifique los ajustes de contraste del transmisor o introduzca el HotCode **555000** para poner la pantalla a medio contraste.

Verifique que la batería está insertada y cargada. Conecte la fuente de alimentación. Si la fuente de alimentación está bien, o bien los transductores o algún componente del transmisor están defectuosos. Los transductores y el transmisor deben ser enviados a FLEXIM para que sean reparados.

**Se visualiza el mensaje "ERROR SISTEMA".**

Pulse la tecla BRK para regresar al menú principal.

En caso de que este mensaje es visualizada repetidamente, apunte el numero que está en la línea inferior. Observe en qué situaciones se visualiza el error. Póngase en contacto con FLEXIM.

**La iluminación de fondo de la pantalla está apagada pero todas las demás funciones están presentes.**

La iluminación de fondo está defectuosa. Esto no afecta las demás funciones de la pantalla. Envíe el transmisor a FLEXIM para que sea reparado.

**La fecha y la hora son incorrectas, los valores de medición son borrados al apagarlo.**

Si la fecha y la hora son restablecidas a cero o incorrectas después de haber encendido o apagado el transmisor o si los valores de medición son borrados, la batería de almacenamiento de datos debe ser reemplazada. Envíe el transmisor a FLEXIM.

**Una salida no funciona.**

Asegúrese de que las salidas sean configuradas correctamente. Compruebe si la salida funciona. Si la salida está defectuosa póngase en contacto con FLEXIM.

## 10.1 Problemas con la medición

**La medición no es posible porque no se recibe ninguna señal. Un signo de interrogación es visualizado detrás de la magnitud medida.**

- Asegúrese de que los parámetros introducidos sean correctos, en especial del diámetro exterior del tubo, el espesor de la pared así como la velocidad del sonido del fluido. Errores típicos: el perímetro o el radio ha sido introducido en lugar del diámetro; el diámetro interior ha sido introducido en lugar del diámetro exterior.
- Verifique el número de trayectorias del sonido.
- Asegúrese de que la distancia recomendada entre transductores haya sido ajustada durante el montaje de los transductores.
- Asegúrese de que un punto de medición adecuado haya sido seleccionado y el número de trayectorias de sonido haya sido introducida correctamente.
- Intente establecer un mejor contacto acústico entre el tubo y los transductores.
- Introduzca un número inferior de trayectorias del sonido. La atenuación de la señal puede ser excesivamente alta debido a una viscosidad alta del fluido o debido a depósitos en la pared interior del tubo.

**La señal de medición es recibida pero no se obtienen ningunos valores de medición.**

- Un signo de exclamación (!) en la esquina inferior a la derecha de la pantalla indica que el valor límite superior definido para la velocidad del caudal se pasó y como consecuencia los valores de medición se marcan como inválidos. El valor límite debe ser ajustado a las condiciones de medición o la verificación debe ser desactivada.
- Si el signo de exclamación no es visualizado, no es posible efectuar una medición en el punto de medición seleccionado.

**Pérdida de señal durante la medición.**

- Si el tubo ha estado sin presión y ya no se puede obtener ninguna señal de medición, entonces póngase en contacto con FLEXIM.
- Espere un momento hasta que el contacto acústico se haya restablecido. La medición puede ser interrumpida debido a una alta proporción temporal de líquido y sólidos en el fluido.

**Los valores de medición discrepan considerablemente de los valores esperados.**

- Frecuentemente, los errores de medición son la consecuencia de parámetros incorrectamente introducidos. Asegúrese de que los parámetros introducidos sean correctos para este punto de medición.

**10.2 Selección del punto de medición**

- Asegúrese de que la distancia mínima recomendada hacia todo tipo de fuentes de perturbación sea observada.
- Evite puntos de medición en las que se forman depósitos en el tubo.
- Evite puntos de medición cerca de áreas del tubo deformados o dañados, así como cerca de cordones de soldadura.
- Fíjese en que la superficie del tubo en el punto de medición esté plana.
- Mida la temperatura en el punto de medición y asegúrese de que los transductores sean aptos para esta temperatura.
- Asegúrese de que el diámetro exterior del tubo se encuentre en el rango de medición de los transductores.
- En mediciones realizadas en un tubo horizontal, los transductores deben ser fijados lateralmente en el tubo.

**10.3 Contacto acústico máximo**

véase el párrafo 6.2

## 10.4 Problemas específicos de la aplicación

### **Un fluido con una velocidad del sonido incorrecta ha sido seleccionado.**

Si la velocidad del sonido en el fluido seleccionada no corresponde con la real, la distancia entre transductores calculada puede ser incorrecta.

La velocidad del sonido del fluido se usa para calcular la distancia entre transductores y por lo tanto es muy importante para el posicionamiento de los transductores. Las velocidades del sonido guardadas en el transmisor únicamente sirven como valores orientativos.

### **La rugosidad del tubo introducida no es apta.**

Compruebe el valor introducido. La condición del tubo debe ser considerado.

### **La medición en tubos de materiales porosos (p. ej. hormigón o fundición de acero) únicamente es posible hasta cierto punto.**

Póngase en contacto con FLEXIM.

### **El revestimiento del tubo puede causar problemas durante la medición si no tiene contacto directo con la pared interior del tubo o si está compuesta de algún material que absorbe ondas sonoras.**

Intente medir en una sección del tubo libre de revestimiento.

### **Una proporción más alta de gotas o sólidos en el fluido dispersan y absorban la señal ultrasónica y atenúan así la señal de medición.**

Una medición no es posible si la proporción es  $\geq 10\%$ . Si el valor es  $< 10\%$ , la medición es posible hasta cierto punto.

## 10.5 Desviaciones significantes de los valores de medición

### **Un fluido con una velocidad del sonido incorrecta ha sido seleccionado.**

Si la velocidad del sonido introducida para el fluido no corresponde con la real es posible que la señal de medición sea confundida con una señal de la pared del tubo.

El valor del caudal calculado de esta señal incorrecta es muy pequeño u oscila alrededor de cero.

### **El valor límite superior introducido para la velocidad del caudal es demasiado bajo.**

Todos los valores de medición para la velocidad del caudal que sobrepasen el valor límite superior son ignorados y marcados como inválidos. Todas las magnitudes derivadas de la velocidad del caudal también son marcados como inválidas. Si varios valores de medición correctos son ignorados de tal manera, se producen valores demasiados bajos de los totalizadores.

### **El caudal de corte introducido es demasiado alto.**

Todas las velocidades de flujo más pequeñas que el caudal de corte son puestos en cero. Todas las magnitudes derivadas también son puestos en cero. Para poder efectuar mediciones con bajas velocidades de flujo, el caudal de corte debe ser ajustado con un valor correspondientemente bajo (valor preajustado: 2.5 cm/s).

**La rugosidad del tubo introducida es inadecuada.**

**La velocidad del sonido del fluido se encuentra fuera del rango de medición del transmisor.**

**El punto de medición es inadecuado.**

Elija otro punto de medición para verificar si se pueden obtener mejores resultados. Tubos nunca son perfectamente simétricos de rotación; por lo tanto el perfil de flujo es afectado.

**El caudal volumétrico de servicio corresponde a los valores esperados pero el caudal volumétrico normal diverge considerablemente.**

Los parámetros de la medición del caudal volumétrico normal no fueron introducidos correctamente.

## **10.6 Problemas con los totalizadores**

**Los valores de los totalizadores son demasiado altos.**

Véase `Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Medicion\Guardar total`. Si este elemento del menú está activado, los valores de los totalizadores son guardados. A principios de la siguiente medición, los totalizadores adoptan estos valores.

**Los valores de los totalizadores son demasiado pequeños.**

Uno de los totalizadores ha alcanzado el valor límite superior y debe ser restablecido a cero manualmente.

**La suma de los totalizadores es incorrecta.**

Véase `Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Medicion\Wrapping total`. La suma de ambos totalizadores (total del caudal) transmitida a través de una salida ya no es válida después del primer desbordamiento de uno de los totalizadores.

## 11 Mantenimiento y limpieza

### ¡Peligro!



#### **Riesgo de explosión al usar el instrumento de medición en atmósferas explosivas (ATEX, IECEx)**

Existe la probabilidad de que se produzcan lesiones a personas o daños materiales así como situaciones peligrosas.

→ Observe las "Advertencias de seguridad para el uso en atmósferas explosivas", véase el documento SIFLUXUS\_608.

### ¡Peligro!



#### **Riesgo de explosión al usar el instrumento de medición FLUXUS \*608\*\*-F2 en atmósferas explosivas**

Existe la probabilidad de que se produzcan lesiones a personas o daños materiales así como situaciones peligrosas.

→ Observe las "Advertencias de seguridad para el uso en atmósferas explosivas", véase el documento SIFLUXUS\_608F2.

### ¡Atención!



#### **Contacto con superficies calientes o frías**

Existe el riesgo de lesionarse (p. ej. daños térmicos).

→ Observe las condiciones ambiente en el punto de medición durante el montaje.

→ Póngase el equipo de protección personal.

→ Observe los reglamentos vigentes.

## 11.1 Mantenimiento

El transmisor y los transductores son prácticamente libre de mantenimiento. Para asegurar seguridad, se recomiendan los siguientes intervalos de mantenimiento:

objeto	paso	intervalo	medida
carcasa • transmisor	control visual en búsqueda de corrosión y daños	anualmente	limpieza (véase el párrafo 11.2)
	examen visual por contaminación	anualmente o antes dependiendo de las condiciones del ambiente	
transductores	control del acoplamiento de los transductores en el tubo	anualmente	cambio o reemplazo la lámina de acoplamiento, en caso necesario
transmisor	verificación del firmware por actualizaciones	anualmente	actualización, en caso necesario
transmisor	prueba de funcionamiento	anualmente	extracción de valores de medición y de diagnóstico
transmisor y transmisor	calibración	-	véase el párrafo 11.3
transmisor	estado de carga de la batería	-	véase el párrafo 7.1.2.1 (FLUXUS *601) o 7.2.2.1 (FLUXUS *608)

## 11.2 Limpieza

### Carcasa

- Limpie la carcasa con un trapo suave. Nunca utilice ningún producto de limpieza.

### Transductores

- Quite los restos de la pasta de acoplamiento de los transductores con una toalla de papel suave.

## 11.3 Calibración

Si el instrumento de medición es instalado correctamente en un lugar apropiado, conforme a esta instrucción de empleo, es usado debidamente y mantenido con diligencia, es muy improbable que se presenten fallos.

El transmisor fue calibrado en la empresa y una recalibración generalmente no es necesaria.

Una recalibración es recomendada si:

- la superficie de contacto de los transductores muestra huellas visibles de desgaste o
- los transductores han sido usados durante un período prolongado a temperaturas altas (varios meses > 130 °C para transductores normales o > 200 °C para transductores de alta temperatura).

Para una recalibración bajo condiciones de referencia, o el transmisor, los transductores o los transductores con el transmisor deben ser enviados a FLEXIM dependiendo de lo que se desea calibrar.

## 12 Desmontaje y eliminación

### ¡Peligro!



#### Riesgo de explosión al usar el instrumento de medición en atmósferas explosivas (ATEX, IECEx)

Existe la probabilidad de que se produzcan lesiones a personas o daños materiales así como situaciones peligrosas.

→ Observe las "Advertencias de seguridad para el uso en atmósferas explosivas", véase el documento SIFLUXUS\_608.

### ¡Peligro!



#### Riesgo de explosión al usar el instrumento de medición FLUXUS \*608\*\*-F2 en atmósferas explosivas

Existe la probabilidad de que se produzcan lesiones a personas o daños materiales así como situaciones peligrosas.

→ Observe las "Advertencias de seguridad para el uso en atmósferas explosivas", véase el documento SIFLUXUS\_608F2.

### 12.1 Desmontaje

El desmontaje se lleva a cabo en orden inverso del montaje, véase el capítulo 6.

### 12.2 Eliminación

El instrumento de medición debe ser eliminado de acuerdo a los reglamentos vigentes.

### ¡Importante!

#### Evite daños ambientales al eliminar adecuadamente los componentes

Dependiendo del material, los componentes correspondientes deben ser desechados en los residuos peligrosos, especiales o reciclables. FLEXIM ofrece la reentrega de los componentes. Si tiene preguntas, contacte FLEXIM.

### ¡Aviso!

Baterías usadas no pertenecen a los residuos domésticos. Observe la legislación nacional para la devolución de baterías usadas. Usted puede retornar baterías usadas a FLEXIM gratuitamente.

## 13 Salidas

### 13.1 Instalación de una salida usando el adaptador para la entrada de corriente activa

Si el transmisor dispone de una salida de corriente activa (únicamente FLUXUS \*601), es posible usarla con ayuda de un adaptador funcionando como fuente de alimentación para un sumidero de energía pasivo y conectado (p. ej. transmisor de presión), véase el párrafo 7.1.4.

#### Instalación de una salida

```
Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Salidas Proceso
```

- Seleccione el elemento del menú Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Salidas Proceso.
- Pulse ENTER.

```
Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Salidas Proceso\Loop I1,I2
```

- Seleccione Active.
- Pulse ENTER.

```
Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Salidas Proceso\Instalar Salida
```

- Seleccione la salida de corriente.
- Pulse ENTER.

Un visto (✓) detrás de la entrada de lista significa que esta salida ya está instalada.

```
Func.Especial.\Salidas Proceso\...\As energy helper
```

- Seleccione si.
- Pulse ENTER.

Al arrancar la medición la salida de corriente está puesta a 24 mA.

#### Conexión de bornes

```
Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Salidas Proceso\...\Active loop I1
```

Los bornes para la conexión de la salida son visualizados.

- Pulse ENTER.

## Prueba de funcionamiento de la salida

Ahora, el funcionamiento de la salida puede ser verificado.

```
Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Salidas Proceso\...\Energy helper I1
```

- Conecte un voltímetro a los bornes de la salida instalada.
- Pulse ENTER.

```
Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Salidas Proceso\...\Check volt. now?
```

Si el voltímetro visualiza un valor de  $25.5 \text{ V} \pm 2.5 \text{ V}$ , la salida funciona.

## 13.2 Instalación de una salida binaria

Si el transmisor posee de salidas binarias, éstas deben ser instaladas y activadas antes de que se puedan usar:

- asignación de un canal de medición (canal de origen) a la salida binaria (en caso de que el transmisor disponga de más de un canal de medición)
- asignación de una magnitud medida (magnitud de origen) que el canal de origen debe transmitir a la salida y las propiedades de la señal
- activación de la salida binaria instalada en la rama del programa `Opciones Salida`

### ¡Aviso!

Los ajustes son guardados al final del diálogo. Si el elemento del menú es terminado al pulsar la tecla BRK, las modificaciones no son guardados.

```
Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Salidas Proceso
```

- Seleccione el elemento del menú `Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Salidas Proceso`.
- Pulse ENTER.

### Selección de una salida binaria

```
Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Salidas Proceso\Instalar Salida
```

- Seleccione la salida binaria a instalar.
- Pulse ENTER.

```
Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Salidas Proceso\Habilitar B1
```

- Seleccione **si** para instalar o reconfigurar la salida.
- Pulse ENTER.
- Seleccione **no** para desinstalar la salida y regresar al elemento del menú anterior para seleccionar otra.
- Pulse ENTER.

### Asignación de un canal de medición

```
Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Salidas Proceso\...\Canal origen B1
```

- Seleccione en la lista de selección el canal de medición que se debe asignar a la salida binaria.
- Pulse ENTER.

### Asignación de una magnitud de origen

Una magnitud de origen debe ser asignada a cada salida seleccionada.

```
Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Salidas Proceso\...\Item origen
```

- Seleccione la magnitud medida (magnitud de origen) que el canal de origen debe transmitir a la salida binaria.
- Pulse ENTER.

La magnitud de origen y sus listas de selección son resumidos en la siguiente tabla.

Tab. 13.1: Configuración de las salidas binarias

magnitud de origen	entrada de lista	salida
Limite	R1	mensaje límite (Salida Alarma R1)
	R2	mensaje límite (Salida Alarma R2)
	R3	mensaje límite (Salida Alarma R3)
Impulso	de $\text{abs}(x)$	impulso sin considerar el signo algebraico
	de $x > 0$	impulso para valores de medición positivos del caudal volumétrico
	de $x < 0$	impulso para valores de medición negativos del caudal volumétrico

## Prueba de funcionamiento de la salida binaria

Ahora, el funcionamiento de la salida puede ser verificado.

- Conecte un instrumento de medición externo a los bornes de la salida instalada.

```
Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Salidas Proceso\...\Output Test B1\
Opto-Relay ON
```

- Seleccione `Opto-Relay ON` en lista de selección `Output Test` para probar el estado sin corriente de la salida.
- Pulse ENTER. Mida la resistencia en la salida. El valor debe ser de alta resistencia.

```
Func.Especial.\...\Output Test B1\B1=ON\Again?
```

- Seleccione `yes` para repetir la prueba o `no` para regresar al elemento del menú `Ajustes SISTEMA`.
- Pulse ENTER.

```
Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Salidas Proceso\...\Output Test B1\
Opto-Relay OFF
```

- Seleccione `Opto-Relay OFF` en la lista de selección `Output Test` para probar el estado con corriente de la salida.
- Pulse ENTER. Mida la resistencia en la salida. El valor debe ser de bajo ohmiaje.

```
Func.Especial.\...\Output Test B1\B1=ON\Again?
```

- Seleccione `yes` para repetir la prueba o `no` para regresar al elemento del menú `Ajustes SISTEMA`.
- Pulse ENTER.

## 13.3 Configuración de una salida de frecuencia como salida de impulsos

La salida de frecuencia emite una señal con una frecuencia en función del caudal volumétrico. La salida de frecuencia puede ser configurada de tal manera que la magnitud de origen pueda totalizarse utilizando cada período de la señal de salida como incremento.

### Instalación de una salida de frecuencia (opcional)

```
Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Salidas Proceso\Instalar Salida
```

- Seleccione la salida de frecuencia que debe instalarse.
- Pulse ENTER.

```
Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Salidas Proceso\Habilitar F1
```

- Seleccione *si* para instalar o reconfigurar la salida.
- Pulse ENTER.
- Seleccione *no* para desinstalar la salida y regresar al elemento del menú anterior para seleccionar otra.
- Pulse ENTER.

```
Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Salidas Proceso\...\Canal origen F1
```

- Seleccione en la lista de selección el canal de medición que se debe asignar a la salida de frecuencia como canal de origen.
- Pulse ENTER.

Esta visualización no aparece si el transmisor dispone de un solo canal.

```
Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Salidas Proceso\...\Item origen\
Cant. fisica
```

- Seleccione *Cant. fisica* como magnitud de origen (¡pero no: Impulso!).
- Pulse ENTER.

```
Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Salidas Proceso\...\Setup as pulse ?
```

Si *Cant. fisica* ha sido seleccionado y la magnitud de origen puede ser totalizada, se visualiza una consulta si la salida de frecuencia debe ser configurada como salida de impulsos.

- Seleccione *si*.
- Pulse ENTER.

```
Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Salidas Proceso\...\Salida MAX F1
```

- Introduzca el valor límite superior de la frecuencia.
- Pulse ENTER.

El valor límite inferior de la frecuencia y el valor de error se ajustan automáticamente en 0.5 Hz.

### Activación de una salida de frecuencia

```
Opciones Salida\Para el canal A
```

- Seleccione en la rama del programa `Opciones Salida` el canal para el cual se debe activar la salida.
- Pulse ENTER.

Esta visualización no aparece si el transmisor dispone de un solo canal.

```
Opciones Salida\...\SalidaFrecuencia
```

- Pulse ENTER hasta que `SalidaFrecuencia` es visualizada. Seleccione si para activar la salida.
- Pulse ENTER.

```
Opciones Salida\...\SalidaFrecuencia\Pulses per unit
```

- Introduzca la cantidad de impulsos que se debe asignar a la unidad de medida del totalizador.
- Pulse ENTER.

Ejemplo: 1000 impulsos corresponden a 1 m<sup>3</sup> del fluido totalizado.

```
Opciones Salida\...\SalidaFrecuencia\INFO: max flow= 3600.0 m3/h
```

El caudal máx. en función del valor límite superior de la frecuencia y del valor de impulsos es visualizado.

- Pulse ENTER.

### 13.4 Activación de una salida binaria como salida de impulsos

Una salida de impulsos es una salida integradora, que emite un pulso si el volumen o la masa del fluido, que pasó por el punto de medición, alcanzó un valor determinado (Valor pulso). La magnitud integrada es la magnitud medida seleccionada. Tan pronto el impulso haya sido emitido, vuelve a comenzar la integración.

#### ¡Aviso!

El elemento del menú `Salida Pulsos` únicamente es visualizado en la rama del programa `Opciones Salida` si una salida de impulsos ha sido instalada.

`Opciones Salida\Para el canal A`

- Seleccione en la rama del programa `Opciones Salida` el canal para el cual se debe activar la salida.
- Pulse ENTER.

`Opciones Salida\...\Salida Pulsos`

- Pulse ENTER hasta que `Salida Pulsos` es visualizada.
- Seleccione `si` para activar la salida.
- Pulse ENTER.

`Opciones Salida\...\Salida Pulsos\NO CUENTA`

Este mensaje de error es visualizada si la velocidad del caudal ha sido seleccionada como magnitud medida.

En este caso, la utilización de la salida de impulsos no es posible porque la integración de la velocidad del caudal no suministra ningún valor conveniente.

`Opciones Salida\...\Salida Pulsos\Valor pulso`

- Introduzca el valor de impulsos. La unidad de medida es visualizada en correspondencia a la magnitud medida actual.

Si la magnitud medida contada alcanza la valencia de impulsos introducida, se emite un impulso.

- Pulse ENTER.

Opciones Salida\...\Salida Pulsos\Anchura pulso

- Introduzca el ancho de impulso.

El rango del ancho de impulsos posibles depende de la especificación del equipo (p. ej. contador, PLC) que se debe conectar en la salida.

- Pulse ENTER.

Ahora, el caudal máx. con el cual se puede trabajar la salida de impulsos es visualizado. Este valor es calculado del valor de impulsos y del ancho de impulsos introducidos.

Si el caudal sobrepasa este valor, la salida de impulsos no funciona correctamente. En este caso, es necesario aumentar el valor de impulso.

- Pulse ENTER.

## 14 Entradas

Es posible conectar transductores de otros fabricantes en las entradas (opción) para medir las siguientes magnitudes medidas:

- temperatura
- densidad
- presión
- viscosidad cinemática
- viscosidad dinámica

Los valores de las entradas de corriente, tensión y temperatura pueden ser utilizados por todos los canales de medición.

Una entrada debe ser asignada a un canal de medición y activada antes de que esté disponible para la medición y el almacenamiento de los valores de medición.

```
Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Entradas Proc
```

- Seleccione el elemento del menú `Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Entradas Proc`.
- Pulse ENTER.

Dependiendo de la configuración del transmisor, una o varias de las siguientes entradas de lista son visualizadas:

Tab. 14.1: Entradas de lista para `Entradas Proc`

entrada de lista	función
Asign. temperat.	asignación de las entradas de temperatura a los canales de medición
Asign. otras	asignación de otras entradas a los canales de medición
PT100/PT1000	selección de un sensor de temperatura
...volver atras	regreso al elemento de menú anterior

### 14.1 Asignación de las entradas de temperatura a los canales de medición

```
Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Entradas Proc
```

- Seleccione el elemento del menú `Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Entradas Proc`.
- Pulse ENTER.
- Seleccione la entrada de lista `Asign. temperat.`
- Pulse ENTER.

```
Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\...\A:T-Entrada
```

- Seleccione la entrada de temperatura la cual se debe de asignar al canal de medición A como temperatura de la alimentación.
- Seleccione la entrada de lista `Valor fijo` si la temperatura debe ser introducida manualmente antes de la medición.
- Seleccione la entrada de lista `No medicion` si al canal de medición A no se le debe de asignar ninguna temperatura de la alimentación.
- Pulse ENTER.

```
Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\...\T-Fluido/Sali\Entrada T1
```

- Seleccione la entrada de temperatura la cual debe ser asignada al canal de medición A como temperatura del fluido. El valor de temperatura es usado para el cálculo de la magnitud medida seleccionada.
- Seleccione la entrada de lista `Valor fijo` si la temperatura debe ser introducida manualmente antes de la medición.
- Seleccione la entrada de lista `No medicion` si ninguna temperatura del fluido debe ser asignada al canal de medición A.
- Pulse ENTER.
- Seleccione las inscripciones de la lista `T (3)` y `T (4)` para medir y guardar a parte de la temperatura del fluido también valores de temperatura adicionales. Estos valores de temperatura adicionales no son usados para el cálculo de la magnitud medida seleccionada.
- Repita los pasos para todos los canales disponibles.
- Pulse ENTER después de cada entrada.

### ¡Aviso!

La configuración de un canal de medición es guardada al seleccionar el siguiente canal. El cuadro de diálogo de configuración para un canal debe procesarse completamente para que las modificaciones sean guardadas.

### Selección del sensor de temperatura

```
Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Entradas Proc
```

- Seleccione el elemento del menú `Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Entradas Proc`.
- Pulse ENTER.

```
Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Entradas Proc\PT100/PT1000
```

- Seleccione la entrada de lista PT100/PT1000.
- Pulse ENTER.

```
Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\...\Entrada T1
```

- Seleccione el sensor de temperatura.
- Pulse ENTER.
- En caso necesario, seleccione el sensor de temperatura para Entrada T2...T4 de la manera correspondiente.

## 14.2 Asignación de otras entradas a los canales de medición

```
Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Entradas Proc
```

- Seleccione el elemento del menú Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Entradas Proc.
- Pulse ENTER.

```
Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Entradas Proc\Asign. otras
```

- Seleccione la entrada de lista Asign. otras.
- Pulse ENTER.

```
Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\...\A:ext.Input(1)\Entrada I1
```

- Seleccione la primera entrada que debe asignarse al canal de medición A. Únicamente las entradas instaladas son visualizadas en la lista de selección.
- Seleccione la entrada de lista No medicion, si ninguna entrada debe ser asignada al canal de medición A.
- Pulse ENTER.

Seleccione la entrada de lista para ext.Input (2)...(4) del canal de medición A y de todos los canales disponibles.

### ¡Aviso!

La configuración de un canal de medición es guardada al seleccionar el siguiente canal. El cuadro de diálogo de configuración para un canal debe procesarse completamente para que las modificaciones sean guardadas.

## 14.3 Activación de entradas

La visualización de la activación de las entradas en la rama del programa `Opciones Salida` solamente es mostrada si el transmisor dispone de entradas del tipo correspondiente y mismas han sido asignadas a un canal de medición.

### 14.3.1 Activación de las entradas de temperatura

Las entradas de temperatura deben ser activadas para visualizar, guardar y/o transmitir la temperaturas medida juntas con otros valores de medición, o si la temperatura medida debe utilizarse para la interpolación de la viscosidad y la densidad del fluido.

```
Opciones Salida\Para el canal A
```

- Seleccione en la rama del programa `Opciones Salida` el canal para el cual la entrada debe ser activada.
- Pulse ENTER.

```
Opciones Salida\...\T1:Temperatura
```

- Seleccione en la rama del programa `Opciones Salida` el canal para el cual se debe activar una entrada de temperatura. Las entradas de temperatura asignadas al canal son visualizadas consecutivamente.
- Seleccione `si` para las entradas de temperatura que se deben activar.
- Pulse ENTER.

#### ¡Aviso!

La activación de una entrada de temperatura reduce el total de los valores de medición que se pueden guardar.

### 14.3.2 Activación de otras entradas

#### ¡Importante!

Fíjese en la polaridad correcta ya que de lo contrario se puede dañar el transductor externo conectado. Un cortocircuito duradero puede causar la destrucción de la entrada de corriente.

Las entradas deben ser activadas para visualizar, guardar y/o transmitir los valores de medición junto con otros valores de medición.

Opciones Salida\Para el canal A

- Seleccione en la rama del programa `Opciones Salida` el canal para el cual la entrada debe ser activada.
- Pulse ENTER.

Opciones Salida\...\I1:Input

- Seleccione en la rama del programa `Opciones Salida` el canal para el cual se debe activar una entrada de temperatura. Las entradas asignadas al canal son visualizadas consecutivamente.
- Seleccione `si` para las entradas que se deben activar.
- Pulse ENTER.

#### ¡Aviso!

La activación de una entrada de temperatura reduce el total de los valores de medición que se pueden guardar.

## 14.4 Corrección de la temperatura

Una corrección de la temperatura (offset) puede ser definida para cada entrada de temperatura. Si un offset ha sido definido este es automáticamente añadido a la temperatura medida. Esta función es útil p. ej. en las siguientes situaciones:

- las curvas características de los 2 sensores de temperatura divergen extremadamente
- existe un gradiente de temperatura conocido y constante entre la temperatura medida y la real

### 14.4.1 Activación/desactivación de la corrección de temperatura

```
Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Dialogos/Menu
```

La corrección de la temperatura puede ser activada y desactivada en el elemento del menú `Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Dialogos/Menu`.

```
Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Dialogos/Menu\Tx Corr.Offset
```

- Seleccione `on` para activar la corrección de temperatura o `off` para desactivarla.
- Pulse ENTER.

#### ¡Aviso!

Si `off` ha sido seleccionado, la corrección de la temperatura está desactivada para todas las entradas. Los valores de corrección introducidos para cada entrada de temperatura son guardados y visualizados a reactivar la función.

### 14.4.2 Entrada de la corrección de temperatura

Durante el posicionamiento de los transductores de caudal, el offset es solicitado para cada entrada activada y en la cual se puede medir la temperatura.

```
T1 Corr.Offset\0.3 C
```

- Introduzca el offset para la entrada de temperatura.
- Pulse ENTER.

#### ¡Aviso!

Solo temperaturas medidas pueden ser corregidas.

Para ejecutar un ajuste del punto cero, se mide una misma temperatura de referencia con los dos sensores de temperatura. La diferencia de ambas temperaturas medidas es introducida como offset en una de las entradas de temperatura. Esta diferencia también puede ser repartida en el offset de ambas entradas.

La visualización de la diferencia de temperaturas T1-T2 no da información si una de las temperaturas o ambas son constantes o si los valores han sido corregidos.

Durante la medición, una temperatura corregida siempre es marcada mediante `cor`.

Fig. 14.1: Visualización de la temperatura corregida

T1=	90.5	(cor)
	0.0	kW

## 15 Memoria de valores de medición

El transmisor dispone de una memoria de valores de medición en donde los siguientes datos son guardados durante la medición:

- fecha
- hora
- número del punto de medición
- parámetro del tubo
- parámetros del fluido
- datos de transductores
- trayectoria del sonido (configuración en modo de reflexión o diagonal)
- distancia entre transductores
- factor de amortiguamiento
- frecuencia de almacenamiento de datos
- magnitud medida
- unidad de medida
- valores de los totalizadores
- valores de diagnóstico

Para guardar los datos de medición, la memoria de valores de medición debe ser activada.

La capacidad disponible en la memoria de valores de medición puede ser visualizada.

La capacidad disponible en la memoria de valores de medición puede ser visualizada.

El almacenamiento de cada valor de medición es señalado de modo acústico. Esta señal puede ser desactivada.

### 15.1 Activación/desactivación de la memoria de valores de medición

```
Opciones Salida\Para el canal A
```

- Seleccione en la rama del programa `Opciones Salida` el canal para el cual se debe activar la salida.
- Pulse ENTER.

```
Opciones Salida\...\Guard. DatosMed.
```

- Pulse ENTER hasta que se visualice `Guard. DatosMed.` Seleccione `si` para activar la memoria de valores de medición, `no` para desactivarla.
- Pulse ENTER.

## 15.2 Ajuste de la frecuencia de almacenamiento de datos

La frecuencia de almacenamiento de datos es el intervalo con el cual los valores de medición son transmitidos o guardados. Es determinada para cada uno de los canales. Si la frecuencia de almacenamiento no es ajustada, se usa la última frecuencia de almacenamiento seleccionada.

La frecuencia de almacenamiento debe corresponder al menos a la cantidad de canales de medición activados (recomendación: por lo menos 4 s).

```
Opciones Salida\...\Ratio almacena.
```

- Seleccione una frecuencia de almacenamiento o EXTRA.
- Pulse ENTER.

Esta visualización solamente es visualizada si Guard. DatosMed. y/o Salida Serie está activado.

```
Opciones Salida\...\Ratio almacena.\EXTRA
```

- Si EXTRA ha sido seleccionado, la frecuencia de almacenamiento de datos debe ser introducida.
- Pulse ENTER.

## 15.3 Configuración de la memoria de valores de medición

```
Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Almacenamiento
```

- Seleccione Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Almacenamiento.
- Pulse ENTER.

### Buffer circular

El ajuste del buffer circular influye en el almacenamiento de los valores de medición tan pronto la memoria de valores de medición esté llena:

- Si el buffer circular está activado, se reduce la capacidad de la memoria de valores de medición por la mitad. Los valores más antiguos son sobrescritos. El buffer circular únicamente tiene efecto en el espacio de memoria que estuvo libre durante la activación. Si se requiere de más espacio en la memoria, se recomienda borrar la memoria de valores de medición.
- Si el buffer circular está desactivado, se termina el almacenamiento de los valores de medición.

```
Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Almacenamiento\Ringbuffer
```

- Seleccione ON para activar el buffer circular.
- Pulse ENTER.

## Modo de almacenamiento

```
Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Almacenamiento\Modo Almacenaje
```

- Seleccione el modo de almacenamiento.
- Pulse ENTER.

Si *muestra* ha sido seleccionada, el valor de medición actual es usado para el almacenamiento así como la transmisión en línea.

Si *media* ha sido seleccionada, la media de todos los valores de medición no amortiguados de un intervalo de almacenamiento es usada para el almacenamiento y la transmisión en línea.

### ¡Aviso!

El modo de almacenamiento no tiene efecto en las salidas.

### ¡Aviso!

Modo Almacenaje = media

La media de la magnitud medida así como la media de otras magnitudes asignadas al canal de medición son calculadas.

Si la frecuencia de almacenamiento de < 5 s ha sido seleccionada, *muestra* es usada.

Si no fue posible calcular ninguna media para el intervalo de almacenamiento completo, el valor es marcado como inválido. En el archivo ASCII de los valores guardados los signos ??? son visualizados para valores inválidos así como ?UNDEF en lugar de temperaturas inválidas.

## Almacenamiento de los totalizadores

Es posible guardar únicamente el valor del totalizador visualizado o un valor por cada dirección del flujo.

```
Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Almacenamiento\Almacen. total.
```

- Seleccione *uno* para guardar únicamente el valor del totalizador actualmente visualizado. Esto puede aplicarse al totalizador para la dirección del flujo positiva o negativa.
- Seleccione *ambos* para guardar los valores de los totalizadores para ambas direcciones de flujo.
- Pulse ENTER.

### Almacenamiento de la amplitud de la señal

```
Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Almacenamiento\Store Amplitude
```

- Seleccione **on** para guardar la amplitud de la señal medida junto con los valores de medición.
- Pulse ENTER.

### Almacenamiento de la velocidad del sonido del fluido

```
Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Almacenamiento\Almacen. c-Medio
```

- Seleccione **on** para guardar la velocidad del sonido del fluido junto con los valores de medición.
- Pulse ENTER.

### Almacenamiento de los valores de diagnóstico

```
Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Almacenamiento\Store diagnostic
```

- Seleccione **on** para guardar los valores de diagnóstico junto con los valores de medición.
- Pulse ENTER.

### Señal acústica durante el almacenamiento

De modo estándar, suena una señal acústica durante el almacenamiento o la transmisión de valores de medición a una computadora o a una impresora conectados.

```
Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Almacenamiento\Beep on storage
```

- Seleccione **off** para desactivar la señal acústica o **on** para activarla.
- Pulse ENTER.

### Opciones de almacenamiento para la velocidad del caudal

- Introduzca el HotCode **007043** directamente después de encender el transmisor.

```
Storage resolut.
auto          >FULL<
```

- Seleccione **auto** si la velocidad del caudal debe ser guardada como número integer. Seleccione **full** si la velocidad del caudal debe ser guardada como número de coma flotante.
- Pulse ENTER.

## 15.4 Medición con memoria de valores activada

```
Medicion\...\Num. Punto Med.:
```

- Arranque la medición.
- Introduzca el número del punto de medición.
- Pulse ENTER.

Si Opciones Salida\Guard. DatosMed. **está activado** y Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Ringbuffer **desactivado**, un mensaje es visualizado indicando en cuanto la memoria de valores de medición esté llena.

```
DESBORDAMIENTO MEMORIA DE DATOS
```

- Pulse ENTER.

El mensaje de error es visualizado en intervalos periódicos.

## 15.5 Eliminación de valores de medición

```
Func.Especial.\Borrar Val.Med.
```

- Seleccione el elemento del menú Func.Especial.\Borrar Val.Med.
- Pulse ENTER.

```
Func.Especial.\Borrar Val.Med.\Borrar realmente
```

- Seleccione **si o no**.
- Pulse ENTER.

## 15.6 Informaciones referentes a la memoria de valores de medición

En función de la configuración de la memoria de valores de medición y las serie de valores de medición ya guardadas, la capacidad disponible de la memoria de valores de medición es visualizada en el elemento del menú Func.Especial.\Inform. Instrum.

```
Func.Especial.\Inform. Instrum.
```

- Seleccione el elemento del menú Func.Especial.\Inform. Instrum.
- Pulse ENTER.

Es recomendado borrar las viejas series de valores de medición antes de arrancar una medición.

Fig. 15.1: Informaciones referentes a la memoria de valores de medición

x60x	-xxxxxxxx
Libre	18327

El tipo y el número de serie del transmisor son visualizados en la línea superior.

La capacidad máx. disponible en la memoria de valores de medición es visualizada en la línea inferior (aquí 18 327 valores de medición aún se pueden almacenar).

- Pulse 2 veces la tecla ENTER para regresar al menú principal.

Es posible guardar máx. 100 series de valores de medición. La cantidad de las series de valores de medición depende del total de los valores de medición que fueron guardados en las series de valores de medición previas.

Durante la medición es posible visualizar el momento en el cual la memoria de valores de medición está llena. Todos los canales activados, los totalizadores y otros valores son considerados.

Pulse la tecla  durante la medición para desplazarse a través de las visualizaciones de la línea superior.

full= 26.01/07:39
54.5 m3/h

Si el buffer circular está activado y ha desbordado por lo menos una vez, lo siguientes es visualizado:

last= 26.01/07:39
54.5 m3/h

## 16 Transmisión de datos

Los datos pueden ser transmitidos a una computadora a través de la interfaz de servicio RS232 del transmisor.

Tab. 16.1: Vista general de la transmisión de datos

programa	transmisión de datos	véase
	fuera de línea	párrafo 16.1
FluxDiag (opción)	fuera de línea o en línea	párrafo 16.1
programa terminal	fuera de línea o en línea	párrafo 16.2

### 16.1 FluxDiagReader/FluxDiag

Con la ayuda de FluxDiag Reader y FluxDiag es posible visualizar los datos de medición, snaps y ajustes de parámetros en la computadora y exportarlos en archivo csv. Para usar FluxDiagReader es necesario detener la medición.

Con FluxDiag es posible analizar, comparar datos de medición y visualizarlos durante la medición además es posible crear reportes. Una transmisión permanente a través de FluxDiag no es recomendada.

Para el uso de los programas FluxDiagReader o FluxDiag, véase la función de soporte del programa correspondiente.

Para la conexión de la interfaz de servicio, véase el párrafo 7.1.5.

### 16.2 Programa terminal

Si FluxDiag no está disponible, los datos de medición pueden ser enviados en formato ASCII a un programa terminal.

#### 16.2.1 Transmisión en línea

Los datos de medición son transmitidos directamente durante la medición.

La memoria de valores de medición trabaja independientemente de la transmisión en línea pero con la misma frecuencia de transmisión.

- Inicie el programa terminal.
- Introduzca los parámetros de transmisión en el programa terminal. Los parámetros de transmisión del programa terminal y del transmisor deben ser idénticos, véase el párrafo 16.3.

```
Opciones Salida\Para el canal A
```

- Seleccione la rama del programa `Opciones Salida`.
- Pulse ENTER.
- Seleccione el canal para el cual se debe activar la transmisión en línea.

```
Opciones Salida\...\Salida Serie
```

- Pulse ENTER, hasta que el elemento del menú `Salida Serie` es visualizado.
- Seleccione `si` para activar la transmisión en línea.
- Pulse ENTER.

```
Opciones Salida\...\Salida Serie\SEND ONLINE-HEAD
```

- Ajuste la frecuencia de almacenamiento.
- Arranque la medición.

## 16.2.2 Transmisión fuera de línea

### ¡Aviso!

Durante la transmisión fuera de línea se transmiten únicamente los datos que están guardados en la memoria de valores de medición.

- Inicie el programa terminal.
- Introduzca los parámetros de transmisión en el programa terminal. Los parámetros de transmisión del programa terminal y del transmisor deben ser idénticos, véase el párrafo 16.3.

### Ajustes en el transmisor

```
Func.Especial.\Imprim. Val.Med.
```

- Seleccione el elemento del menú `Func.Especial.\Imprim. Val.Med.`
- Pulse ENTER.

Si ningunos valores de medición están guardados, el siguiente mensaje es visualizado.

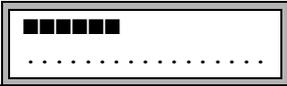
```
NINGUN VALORES
Imprim. Val.Med.
```

- Pulse ENTER.

Este mensaje es visualizado si se transmiten los valores de medición.

```
Enviar Cabec.
.....
```

El progreso de la transmisión de datos es visualizado mediante un gráfico de barras.



El siguiente mensaje es visualizado si se presentan errores durante la transmisión serial.

```
ERROR SERIE
Imprim. Val.Med.
```

- Pulse ENTER.
- Verifique las conexiones y asegúrese de que la computadora pueda recibir datos.

### 16.3 Parámetros de transmisión

- el transmisor transmite cadenas de caracteres en formato ASCII-CR/LF
- longitud máx. de líneas: 225 caracteres

#### Interfaz RS232

preajuste: 9600 bits/s, 8 bits de datos, paridad par, 2 bits de paro, protocolo RTS/CTS (Hardware Handshake)

Los parámetros de transmisión de la interfaz de servicio RS232 pueden ser cambiados:

- Introduzca el HotCode **232-0-** directamente después de conectar el transmisor.

```
BAUD<data par st
9600 8bit EVEN 2
```

- Introduzca los parámetros de transmisión en las 4 listas de selección.
- Pulse ENTER.
  - baud: velocidad en baudios
  - data: número de bits de datos
  - par: paridad
  - st: número de bits de paro

## 16.4 Formateo de datos

```
Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Transmis. serie\SER:borrar espa.
```

- Seleccione el elemento del menú `Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Transmis. serie.`
- Pulse ENTER hasta que `SER:borrar espa.` es visualizada.
- Seleccione `on` si los espacios no deben ser transmitidos.
- Pulse ENTER.

El tamaño del archivo es reducido considerablemente (tiempo de transmisión más corto)

```
Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Transmis. serie\SER:punt.decim.
```

- Seleccione el separador decimal que debe ser usado para números de coma flotante (punto o coma).
- Pulse ENTER.

Este ajuste depende del sistema operativo de la computadora.

```
Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Transmis. serie\SER:separ.column
```

- Seleccione el carácter que debe usarse para delimitar las columnas (punto y coma o tabulador).
- Pulse ENTER.

## 16.5 Estructura de los datos

En primer lugar se transmite el encabezado. Las primeras 4 líneas contienen información general acerca del transmisor y la medición. Las siguientes líneas contienen parámetros para cada canal.

### Ejemplo

```

\DEVICE           : G60x -XXXXXXXX
\MODE             : ONLINE
FECHA             : 2018-01-09
HORA              : 19:56:52
Reg.Parametros
Num. Punto Med.: : A:F5050
Tuberia
  Diam. exterior  : 60.3 mm
  Espesor pared   : 5.5 mm
  Rugosidad       : 0.1 mm
  Mater. Tuberia  : Acero al carbono
  Revestimiento   : SIN REVESTIMI.
Medio
  Temperat. Medio : 38 C
  Presion medio    : 1.00 bar
TipoTransductor   : xxx
Trayec. Sonido    : 3 NUM
Distancia Transd  : -15.6 mm
Amortiguamiento   : 20 s
Lim. sup. rango   : 4.50 m3/h
Cant. fisica      : Caudal vol.func.
Unidad De Medida  : [m3/h]/[m3]
Numb.Of Meas.Val  : 100

```

A continuación la línea `\DATA` es transmitida, seguida por los encabezados de columna para el respectivo canal, véase la Tab. 16.2. Luego siguen los valores de medición.

## Ejemplo

```
\DATA
A: \*MEASURE; Q_POS; Q_NEG;
B: \*MEASURE; Q_POS; Q_NEG;
```

Para cada canal de medición activado, una línea de datos es transmitida por intervalo de almacenamiento. Si no hay valores de medición para el intervalo de almacenamiento, la línea ??? es visualizada.

## Ejemplo

En un intervalo de almacenamiento de 1 s se transmiten 10 líneas ??? si la medición ha sido reiniciada después de una interrupción de 10 s para el posicionamiento de los transductores.

Las siguientes columnas de datos pueden ser transmitidas:

Tab. 16.2: Columnas de datos

encabezado de columna	formato de columna	contenido
\*MEASURE	###000000.00	magnitud medida seleccionada en la rama del programa <i>Opciones Salida</i>
Q_POS	+00000000.00	valor del totalizador para la dirección de flujo positiva
Q_NEG	-00000000.00	valor del totalizador para la dirección de flujo negativa
...		denominación para entradas
SSPEED		velocidad del sonido del fluido
AMP		amplitud de la señal

### **Transmisión en línea**

Las columnas son creadas para todas las magnitudes surgiendo durante la medición. Las columnas Q\_POS y Q\_NEG se mantienen vacías si los totalizadores están desactivados.

Puesto que los totalizadores no pueden ser activados con la magnitud medida "velocidad del caudal", estas columnas no son creadas.

### **Transmisión fuera de línea**

En la transmisión fuera de línea, las columnas únicamente son creadas si por lo menos un valor en el conjunto de datos ha sido guardado. Las columnas Q\_POS y Q\_NEG no son creadas si los totalizadores están desactivados.

## 17 Funciones avanzadas

### 17.1 Totalizadores

Es posible determinar el volumen total o la cantidad total del fluido en un punto de medición.

Existen 2 totalizadores, uno para la dirección positiva del flujo y el otro para la dirección negativa del flujo. La unidad de medida utilizada para la totalización corresponde a la unidad de volumen o masa que ha sido elegido para la magnitud medida.

Los valores de los totalizadores pueden ser visualizados con un total de hasta 11 dígitos, p. ej. 74890046.03. Para la adaptación de los decimales (máx. 4), véase el párrafo 18.7.

Tab. 17.1: Función para la visualización de los totalizadores

activación	Pulse la tecla  durante la medición.
desactivación	Pulse la tecla  3 veces durante la medición.
visualización del totalizador para la dirección positiva del flujo	Pulse la tecla  durante la medición.
visualización del totalizador para la dirección negativa del flujo	Pulse la tecla  durante la medición.
cambio de la visualización del totalizador para la dirección positiva y negativa del flujo	Seleccione Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\ Medicion\Toggle totalizer Introduzca un intervalo de tiempo entre 0 (desactivado) y 5 s.
restablecimiento de los totalizadores a cero	Pulse la tecla  3 veces durante la medición.

#### ¡Aviso!

Los totalizadores son activados únicamente para el canal de medición cuyos valores de medición están visualizados.

#### ¡Aviso!

Pulsando una tecla únicamente afecta los totalizadores del canal de medición cuyos valores de medición están visualizados en este momento.

### Cambio automático de la visualización en la línea inferior

El cambio automático de la visualización del totalizador para la dirección del flujo positiva y negativa puede ser ajustado.

```
Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Medicion\Toggle totalizer
```

- Introduzca un intervalo de tiempo entre 0 (desactivado) y 5 s.
- Pulse ENTER.

### Almacenamiento de los totalizadores

Es posible guardar únicamente el valor del totalizador visualizado o un valor por cada dirección del flujo.

```
Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Almacenamiento\Almacen. total.
```

- Seleccione el elemento del menú `Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Almacenamiento\Almacen. total.`
- Pulse ENTER.
- Si `uno` ha sido seleccionado, se guarda únicamente el valor del totalizador actualmente visualizado. Esto puede aplicarse al totalizador para la dirección del flujo positiva o negativa.
- Si `ambos` ha sido seleccionado, se guardan los valores de los totalizadores para ambas direcciones del flujo.
- Pulse ENTER.

### Comportamiento del totalizador después de detener la medición

El comportamiento de los totalizadores después de interrumpir la medición o después de un reset del transmisor es ajustado en el elemento del menú `Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Medicion\Guardar total.`

```
Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Medicion\Guardar total.
```

- Si `on` ha sido seleccionado, se guardan los valores de los totalizadores y son utilizados para la siguiente medición.
- Si `off` ha sido seleccionado, los totalizadores son restablecidos a cero.
- Pulse ENTER.

## Desbordamiento de los totalizadores

El comportamiento de los totalizadores en caso de desbordamiento puede ser ajustado:

```
Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Medicion\Wrapping total.
```

- Seleccione el elemento del menú `Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Medicion`.
- Seleccione `on` para trabajar con desbordamiento.

El totalizador es restablecido automáticamente a cero al llegar a  $\pm 9999999999$ .

- Seleccione `off` para trabajar sin desbordamiento.

El valor del totalizador asciende hasta el límite interno de  $10^{38}$ . En caso necesario, los valores son visualizados en notación exponencial ( $\pm 1.00000E10$ ). El totalizador únicamente puede ser restablecido a cero manualmente.

- Pulse ENTER.

Independientemente de la configuración, los totalizadores pueden ser restablecidos a cero manualmente.

### ¡Aviso!

El desbordamiento del totalizador afecta todos los canales de salida, p. ej. la memoria de valores y la transmisión en línea.

La suma de ambos totalizadores (total del caudal  $\Sigma Q$ ) transmitida a través de una salida ya no es válida después del primer desbordamiento de uno de los totalizadores.

Para señalar el desbordamiento de un totalizador, una salida de alarma tiene que estar activada con la condición de conmutación `TOTAL` y el tipo `MANTENER`.

## 17.2 Valor límite superior de la velocidad del caudal

En ambientes muy turbulentos, pueden aparecer valores atípicos de la velocidad del caudal medida. Si estos valores atípicos no son eliminados, estos afectan todas las magnitudes derivadas, de tal manera que ya no son apropiadas para la integración (p. ej. salidas de impulsos).

Es posible ignorar todas las velocidades de caudal medidas que sobrepasan un valor límite superior preajustado. Estos valores de medición se marcan como valores atípicos.

El valor límite superior de la velocidad del caudal es ajustado en el elemento del menú `Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Medicion\Velocidad maxima`.

Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Medicion\Velocidad maxima

- Introduzca cero para apagar la verificación referente a los valores atípicos.
- Introduzca un valor límite > 0 para activar la verificación referente a los valores atípicos. La velocidad del caudal medida es comparada con el valor límite superior introducido.
- Pulse ENTER.

Si la velocidad del caudal es más alta que el valor límite:

- el valor de medición es marcado como inválido. La magnitud medida no se puede determinar.
- el led del canal de medición luce de color rojo
- la unidad de medida es seguida por el signo de exclamación (!). En el caso de un error normal, se visualiza un signo de interrogación (?).

### ¡Aviso!

Si el valor límite superior es demasiado bajo, puede ser imposible ejecutar una medición ya que la mayoría de los valores de medición son marcados como inválidos.

## 17.3 Caudal de corte

El caudal de corte es un valor límite inferior para la velocidad del caudal. Todas las velocidades del caudal medidas que quedan por debajo del valor límite así como sus valores derivados son puestos a cero.

El caudal de corte puede depender de la dirección del flujo. El caudal de corte es ajustado en el elemento del menú Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Medicion\Caudal de corte.

Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Medicion\Caudal de corte

- Seleccione `signo` para determinar un caudal de corte dependiente de la dirección de flujo. Un valor límite para la velocidad del caudal positiva y otro para la negativa es determinado.
- Seleccione `absol.` para determinar un caudal de corte independiente de la dirección de flujo. Un valor límite para el valor absoluto de la velocidad del caudal debe ser determinado.
- Pulse ENTER.
- Seleccione `fabri.` para utilizar el valor límite preajustado de 2.5 cm/s (0.025 m/s) para el caudal de corte.
- Seleccione `usuario` para introducir el caudal de corte.
- Pulse ENTER.

Si `Caudal de corte\signo` y `usuario` han sido seleccionados, 2 valores deben ser introducidos:

```
Func.Especial.\...\+Caudal de corte
```

- Introduzca el caudal de corte.
- Pulse ENTER.

Todos los valores positivos de la velocidad del caudal inferior a este valor límite son puestos a cero.

```
Func.Especial.\...\-Caudal de corte
```

- Introduzca el caudal de corte.
- Pulse ENTER.

Todos los valores negativos de la velocidad del caudal superior a este valor límite son puestos a cero.

Si `Caudal de corte\absol.` y `usuario` ha sido seleccionado, un solo valor debe ser introducido:

```
Func.Especial.\...\Caudal de corte
```

- Introduzca el caudal de corte.
- Pulse ENTER.

Todos los valores absolutos de la velocidad del caudal inferior a este valor límite son puestos a cero.

## 17.4 Corrección del perfil

Para el cálculo del factor de calibración fluidomecánico  $k_{Re}$  es posible realizar los siguientes ajustes en el transmisor:

- `off`: corrección del perfil 1.0
- `on`: corrección del perfil 2.0 para condiciones de la entrada ideales (preajuste)
- `With disturbance`: corrección del perfil 2.0 para condiciones de la entrada no ideales

Los siguientes pasos son necesarios para el ajuste de la corrección del perfil:

- selección del ajuste de la corrección del perfil global en la rama del programa `Func.Especial.`
- entrada de la distancia de la fuente de perturbación en la rama del programa `Parametros` en caso `With disturbance` ha sido seleccionado

Si `With disturbance` ha sido seleccionado, los transductores deben ser montados en configuración en modo de reflexión, en configuración en x o en configuración en x desplazada para compensar efectos de flujos cruzados. Al usar la configuración en x, es importante introducir los mismos parámetros para ambos los canales de medición y activar un canal de cálculo con cálculo de media para ambos canales de medición.

## Selección del ajuste

```
Func.Especial.\...\Medicion\ProfileCorr 2.0
```

- Seleccione el elemento del menú `Medicion` en la rama del programa `Func.Especial.`
- Pulse ENTER, hasta que el elemento del menú `ProfileCorr 2.0` es visualizado.
- Seleccione una entrada de lista (preajuste: `on`).
- Pulse ENTER.

### Entrada de la distancia de la fuente de perturbación

Si la entrada de lista `With disturbance` en el elemento del menú `Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Medicion\ProfileCorr 2.0` ha sido seleccionado, es importante introducir la distancia de la fuente de perturbación en la rama del programa `Parametros`.

```
Disturb.distance
      2.3      m
```

- Introduzca la distancia de la fuente de perturbación.
- Pulse ENTER.

### Medición

Al arrancar la medición se verifica si la configuración de medición es adecuada.

## 17.5 Velocidad del caudal no corregida

En aplicaciones especiales, la velocidad del caudal no corregida puede ser de interés. La corrección del perfil de la velocidad del caudal es activada en el elemento del menú `Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Medicion\Veloc. de fluj`.

```
Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Medicion\Veloc. de fluj
```

- Seleccione `normal` para visualizar la velocidad del caudal con corrección del perfil.
- Seleccione `sincor.` para visualizar la velocidad del caudal sin corrección del perfil.
- Pulse ENTER.

Si `sincor.` ha sido seleccionado, el transmisor consulta en cada selección de la rama del programa `Medicion`, si la corrección del perfil debe ser usada.

```
A:PROFILE CORR.
>NO<           si
```

Si `no` ha sido seleccionado, la corrección de perfil se desactiva. Todas las magnitudes medidas son calculadas con la velocidad del caudal no corregida.

Durante la medición, la denominación de la magnitud medida es visualizada en mayúsculas para indicar que el valor no es corregido.

```
A:VELOC. DE FLUJ
      2.60      m/s
```

- Pulse ENTER.

```
A:PROFILE CORR.
>no<          SI
```

Si `si` ha sido seleccionado, la velocidad del caudal no corregida únicamente es usada si la velocidad del caudal ha sido seleccionada como magnitud medida en la rama del programa `Opciones Salida`.

Todas las demás magnitudes medidas (caudal volumétrico, caudal másico, etc.) son determinadas a base de la velocidad del caudal corregida.

Durante la medición, la denominación de la magnitud medida "velocidad del caudal" es visualizada en mayúsculas para indicar que el valor no es corregido.

- Pulse ENTER.

En ambos casos, es posible visualizar también la velocidad del caudal corregida.

```
A:Veloc. de fluj
*U      24      m/s
```

Pulse la tecla `[3]` para desplazarse hasta que se visualice la velocidad del caudal. La velocidad del caudal no corregida está marcada con una `U`.

Las velocidades de flujo no corregidas que son transmitidas a una computadora están marcadas con `sincor`.

## 17.6 Modo FastFood

El modo FastFood permite la medición de caudales que cambian rápidamente. En el modo FastFood, la adaptación continua a condiciones de medición cambiantes es realizada únicamente parcialmente.

- La velocidad del sonido del fluido no es actualizada. El último valor de la velocidad del sonido medido antes de la conmutación al modo FastFood es usado.
- Un cambio del canal de medición no es posible. La medición es ejecutada en un solo canal. En los otros canales no es posible ejecutar una medición mientras esté activado el modo FastFood.
- Las salidas pueden ser usadas inalteradas para el canal activado en el modo FastFood. Estas son activadas cada 100 ms, independientemente de la frecuencia de almacenamiento de datos.
- Las salidas para los demás canales (en mediciones con diferentes canales) emiten un valor de error.
- Los valores de medición son guardados con la frecuencia de almacenamiento de datos del modo FastFood, véase el párrafo 17.6.2.
- El modo FastFood debe estar habilitado y activado.

### 17.6.1 Habilitación/bloqueo del modo FastFood

- Introduzca el HotCode **007022** directamente después de encender el transmisor.

```
Enable FastFood
```

- Seleccione `si` para habilitar el modo FastFood o `no` para bloquearlo.
- Pulse ENTER.

```
Enable FastFood\FF-check (0=OFF)
```

Si el modo FastFood está habilitado, un tiempo `t` debe ser introducido. Después del arranque del modo FastFood, los ajustes de la amplificación de la señal son verificados a cada expiración del tiempo `t`.

Introduzca cero para trabajar sin verificación.

### 17.6.2 Frecuencia de almacenamiento de datos del modo FastFood

```
Opciones Salida\...\Almacenamiento\Ratio almacena.
```

Si el modo FastFood está habilitado, una frecuencia de almacenamiento de datos en ms debe ser introducida en la rama del programa `Opciones Salida` al activar la memoria de valores de medición.

### 17.6.3 Activación/desactivación del modo FastFood

Si el modo FastFood está habilitado y una medición has sido arrancada, el modo de medición normal sigue ejecutándose (es decir: operación en diferentes canales con adaptación continua a las condiciones de medición). Si la memoria de valores está activada, los valores de medición no se guardan.

- Pulse la tecla  para activar/desactivar el modo FastFood para el canal de medición actualmente visualizado.
- Desplácese con la tecla  en la línea superior hasta que se visualice el modo de medición activado A:Mode=FastFood o A:Mode=TransTime.

A:Mode=FastFood
54.5 m3/h

Si la memoria de valores de medición está activada, un nuevo conjunto de datos es creado y el almacenamiento de los valores de medición comienza. El almacenamiento es terminado si el modo FastFood está desactivado o si la medición es detenida.

#### ¡Aviso!

Los valores de la serie de datos de medición actuales son borrados si el modo FastFood ha sido desactivado y reactivado sin detener la medición.

Los valores de la serie de datos de medición actuales se conservan si la medición ha sido detenida antes de reactivar el modo FastFood. Una nueva serie de datos de medición es generada al iniciar la siguiente medición.

## 17.7 Canales de cálculo

#### ¡Aviso!

Los canales de cálculo únicamente están disponibles si el transmisor dispone de varios canales de medición.

Además de los canales de medición ultrasónica, el transmisor dispone de 2 canales de cálculo virtuales Y y Z. Estos permiten calcular los valores de medición de los canales de medición A y B.

El resultado del cálculo es el valor de medición del canal de cálculo seleccionado. Este valor de medición es equivalente a los valores de medición de un canal de medición. Todas las funciones que son posibles con los valores de medición de un canal de medición (totalización, transmisión en línea, almacenamiento, salidas, etc.), también se pueden ejecutarse con los valores de un canal de cálculo.

### 17.7.1 Propiedades de los canales de cálculo

Los canales de medición a calcular así como la función del cálculo deben ser introducidos en la rama del programa `Parametros`.

Es posible determinar 2 caudales de corte para cada canal de cálculo. Al contrario de los canales de medición, el caudal de corte no se basa en la velocidad del caudal. En lugar de esto, es establecida en la unidad de medida de la magnitud medida la cual ha sido seleccionada para el canal de cálculo. Durante la medición, los valores de cálculo se comparan con los caudales de corte y se ponen en cero, en caso necesario.

Un canal de cálculo proporciona valores de medición válidos siempre y cuando por lo menos un canal de medición proporcione valores válidos.

### 17.7.2 Parametrización de un canal de cálculo

```
Parametros\Para el canal Y
```

- Seleccione un canal de cálculo (Y o Z) en la rama del programa `Parametros`.
- Pulse ENTER.

```
Parametros\Para el canal Y\Calculo: Y= A - B
```

Se visualiza la función de cálculo actual.

- Pulse ENTER para editar la función.

```
>CH1< funct ch2↑
A      -      B
```

Se visualizan 3 listas de selección en la línea superior:

- selección del primer canal de medición (`ch1`)
- selección de la función de cálculo (`funct`)
- selección del segundo canal de medición (`ch2`)

- Seleccione una lista de selección con la tecla `<4>` o `<6>`.

Las inscripciones de la lista se visualizan en la línea inferior.

- Desplácese con la tecla `<8>` y `<2>` por la lista de selección. Es posible asignar a un canal del entrada todos los canales así como sus valores absolutos.

Las siguientes funciones de cálculo pueden ser ajustadas:

-	$Y = ch1 - ch2$
+	$Y = ch1 + ch2$
(+)/2	$Y = (ch1 + ch2) / 2$
(+)/n	$Y = (ch1 + ch2) / n$
-	$Y =  ch1 - ch2 $

- Pulse ENTER.

Si la función de cálculo (+)/2 ha sido seleccionada, el mensaje `Y: is valid if A: and B: valid` es visualizado después de la parametrización del canal de cálculo. Los valores de medición del canal de cálculo (aquí: Y) son válidos si los valores de medición de ambos canales de medición (aquí: A y B) son válidos. Si solamente un canal de medición proporciona valores de medición válidos, los valores de medición de los canales de cálculo resultan ser inválidos.

Si la función de cálculo (+)/n ha sido seleccionada, el mensaje `Y: is valid if A: or B: valid` es visualizado después de la parametrización del canal de cálculo. Los valores de medición del canal de cálculo (aquí: Y) son válidos si los valores de medición de por lo menos uno de los canales de cálculo (aquí: A o B) son válidos. Si solamente un canal de medición proporciona valores de medición válidos, estos valores de medición se adoptan para el canal de cálculo.

### 17.7.3 Opciones de salida para un canal de cálculo

```
Opciones Salida\Para el canal Y
```

- Seleccione un canal de cálculo en la rama del programa `Opciones Salida`.
- Pulse ENTER.

```
Opciones Salida\Para el canal Y\Cant. fisica
```

- Seleccione la magnitud medida a calcular.
- Pulse ENTER.

Asegúrese de que la magnitud medida seleccionada para el canal de cálculo sea calculada de las magnitudes medida de los canales de medición seleccionados, véase la Tab. 17.2.

Tab. 17.2: Magnitudes medidas de los canales de cálculo

magnitud medida del canal de cálculo	posible magnitud medida del primer canal de cálculo			posible magnitud medida del segundo canal de cálculo		
	velocidad del caudal	caudal volumétrico	caudal másico	velocidad del caudal	caudal volumétrico	caudal másico
velocidad del caudal	X	X	X	X	X	X
caudal volumétrico		X	X		X	X
caudal másico		X	X		X	X

### Ejemplo

La diferencia de los caudales volumétricos de los canales de medición A y B debe ser determinada.

La magnitud medida del canal de medición A y B puede ser el caudal volumétrico o el caudal másico, pero no la velocidad del caudal. Las magnitudes medidas de ambos canales de cálculo no tienen que ser necesariamente idénticas (canal de medición A = caudal másico, canal de medición B = caudal volumétrico).

Opciones Salida\Para el canal Y\...\Masa en

- Seleccione la unidad de medida.
- Pulse ENTER.

Es posible definir 2 caudales de corte para cada canal de cálculo. Estos son definidos con la unidad de medida de la magnitud medida seleccionada para el canal de cálculo.

Opciones Salida\Para el canal Y\...\+Caudal de corte

Todos los valores de cálculo positivos menores que el valor límite son puestos a cero.

Opciones Salida\Para el canal Y\...\-Caudal de corte

Todos los valores de cálculo negativos mayores que el valor límite son puestos a cero.

```
Opciones Salida\Para el canal Y\...\Amortiguamiento
```

- Introduzca el factor de amortiguamiento. Si el factor de amortiguamiento para el canal de medición A o B ha sido introducido en la rama del programa `Opciones Salida`, véase el párrafo 9.2.2, introduzca el valor cero.
- Pulse ENTER.

```
Opciones Salida\Para el canal Y\...\Guard. DatosMed.
```

- Seleccione `si` si la memoria de valores de medición debe ser activada o `no` para desactivarla.
- Pulse ENTER.

### 17.7.4 Medición con los canales de cálculo

```
Medicion\CANAL: A B Y Z
```

- Seleccione la rama del programa `Medicion`.
- Pulse ENTER.
- Active los canales necesarios. Los canales de cálculo son activados o desactivados del mismo modo que un canal de medición.
- Pulse ENTER.

Si un canal de medición necesario para un canal de cálculo activado no ha sido activado, una advertencia es visualizada.

```
Medicion\...\CUIDADO! CANAL B:INACTIV!
```

- Pulse ENTER.

Posicione los transductores para todos los canales de medición activados. A continuación se inicia la medición automáticamente.

Si un canal de cálculo ha sido activado, el modo `HumanMux` es seleccionado automáticamente al comenzar una medición y los valores de medición del canal de cálculo son visualizados.

Si el modo `AutoMux` ha sido seleccionado, los valores de medición de los canales de medición son visualizados alternadamente, pero no los de los canales de cálculo.

```
Y:VELOC. DE FLUJ
  53.41      m/s
```

- Pulse la tecla  para visualizar la función de cálculo.
- Pulse la tecla  para visualizar los valores de medición de los diferentes canales.

## 17.8 Diagnóstico con ayuda de la función snap

Mediante la función snap es posible guardar parámetros de medición que pueden resultar importantes para la evaluación de resultados de medición o para el diagnóstico.

```
Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Signal snap
```

- Seleccione el elemento del menú Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Signal snap.
- Pulse ENTER.

### Ajustes para la memoria snap

```
Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Signal snap\DSP-SignalSnap
```

- Seleccione `on` para activar la función snap. Seleccione `off` para desactivarla.
- Pulse ENTER.

```
Func.Especial.\...\DSP-SignalSnap\Install Snap
```

- Seleccione `Install Snap`.
- Pulse ENTER.

```
Func.Especial.\...\DSP-SignalSnap\Install Snap\Snap-Memory
```

- Introduzca la cantidad de la memoria para tomar snaps.
- Pulse ENTER.

```
Func.Especial.\...\DSP-SignalSnap\AutoSnap
```

- Active o desactive la función `AutoSnap`.
- Pulse ENTER.

```
Func.Especial.\...\DSP-SignalSnap\Snap ringbuffer
```

- Active o desactive el buffer circular snap.
- Pulse ENTER.

## Eliminación de snaps

```
Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Signal snap\DSP-SignalSnap\  
Clear Snaps
```

- Seleccione Clear Snaps.
- Pulse ENTER.

## Lectura de snaps

```
Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Signal snap\DSP-SignalSnap\  
Snaps ->Rs232
```

- Seleccione Snaps ->Rs232.
- Pulse ENTER.

## Activación de la función snap

Para activar la función snap pulse la tecla  durante la medición.

## 17.9 Modificación del límite para el diámetro interior del tubo

Es posible cambiar el valor límite inferior del diámetro interior del tubo para un tipo de transductor dado.

- Introduzca el HotCode **071001** directamente después de encender el transmisor.

DNmin Q-Sensor
15 mm

- Introduzca el valor límite inferior para el diámetro interior del tubo del tipo de transductor indicado.
- Pulse ENTER para seleccionar el siguiente tipo de transductor.

### ¡Aviso!

La medición puede resultar ser imposible al usar un transductor por debajo de su diámetro interior del tubo recomendado.

## 17.10 Temperatura del transductor

Es posible transmitir la temperatura del transductor.

- Introduzca el HotCode **007043** directamente después de encender el transmisor.

```
Show T-transd.?
no                >SI<
```

- Seleccione *si* si la temperatura del transductor debe ser visualizada durante la medición.
- Pulse ENTER.

```
Store T-transd.?
no                >SI<
```

- Seleccione *si* si la temperatura del transductor debe ser guardada.
- Pulse ENTER.

## 17.11 Activación de una salida binaria como salida de alarma

### ¡Aviso!

El elemento del menú *Salida Alarma* únicamente es visualizado en la rama del programa *Opciones Salida* si una salida binaria es instalada como salida de alarma, véase el párrafo 13.2.

```
Opciones Salida\Para el canal A
```

- Seleccione en la rama del programa *Opciones Salida* el canal para el cual se debe activar la salida.
- Pulse ENTER.

Pulse ENTER hasta que se visualice *Salida Alarma*. Seleccione *si* para activar la salida de alarma.

- Pulse ENTER.

Es posible configurar máx. 3 salidas de alarma independientes R1, R2, R3 por cada canal. Las salidas de alarma pueden ser usadas para la transmisión de información referente a la medición ejecutándose o para la conexión/desconexión de bombas, motores, etc.

### 17.11.1 Propiedades de la alarma

Es posible definir la condición de conmutación, el comportamiento de restablecimiento y la función de conmutación para una salida de alarma.

```
R1=FUNC<tip modo
Funcion:      MAX
```

Se visualizan 3 listas de selección:

- `func`: - condición de conmutación
- `tip`: - comportamiento de restablecimiento
- `modo`: - función de conmutación

Pulse la tecla `4` y `6` para seleccionar una lista de selección en la línea superior. Pulse la tecla `8` y `2` para seleccionar una entrada de lista en la línea inferior.

- Pulse ENTER para guardar los ajustes.

Tab. 17.3: Propiedades de la alarma

propiedad de la alarma	ajuste	descripción
func (condición de conmutación)	MAX	La alarma conmuta en caso de que el valor de medición sobrepase el valor límite superior.
	MIN	La alarma conmuta en caso de que el valor de medición quede por debajo del valor límite inferior.
	+→- -→+	La alarma conmuta en caso de que cambie la dirección de flujo (cambio del signo algebraico del valor de medición).
	TOTAL	La alarma conmuta en caso de que esté activada la totalización y el totalizador alcance el valor límite.
	ERROR	La alarma conmuta en caso de que no sea posible ninguna medición.
	OFF	La alarma está apagada.
tip (comportamiento de restablecimiento)	NO MANTEN.	En caso de que ya no sea cumplida la condición de conmutación, la alarma regresa al estado de reposo después de aprox. 1 s.
	MANTENER	La alarma permanece activada, también en caso de que ya no esté cumplida la condición de conmutación.

Tab. 17.3: Propiedades de la alarma

propiedad de la alarma	ajuste	descripción
modo (función de conmutación)	NO Cont.	La alarma está con corriente cuando esté cumplida la condición de conmutación, y sin corriente en estado de reposo.
	NC Cont.	La alarma está sin corriente cuando esté cumplida la condición de conmutación, y con corriente en estado de reposo.

**¡Aviso!**

Si no se está midiendo, todas las alarmas están sin corriente independientemente de la función de conmutación programada.

**17.11.2 Definición de los valores límite**

Si la condición de conmutación **MAX** o **MIN** ha sido seleccionada en la lista de selección **func**, el valor límite debe ser definido para la salida:

```
R1 Input\Caudal Masico
```

- Seleccione en la lista de selección **Input** la magnitud medida a utilizar para la comparación. Las siguientes inscripciones de la lista están disponibles para la salida de alarma R1:
  - magnitud medida seleccionada
  - amplitud de la señal
  - velocidad del sonido del fluido
- Pulse ENTER.

Para las salidas de alarma R2 y R3, la magnitud medida actual es ajustada automáticamente.

Si la condición de conmutación **MAX** ha sido seleccionada en la lista de selección **func**:

```
R1 Input\Funcion: MAX\Limite superior
```

- Introduzca el valor límite superior.
- Pulse ENTER.

La alarma conmuta en caso de que el valor de medición sobrepase el valor límite.

Si la condición de conmutación **MIN** ha sido seleccionada en la lista de selección **func**:

```
R1 Input\Funcion: MIN\Limite inferior
```

- Introduzca el valor límite inferior.
- Pulse ENTER.

La alarma conmuta en caso de que el valor de medición quede por debajo del valor límite.

### Ejemplo

Limite superior -10 kg/h

caudal másico = -9.9 kg/h

El valor límite es sobrepasado, la alarma conmuta.

caudal másico = -11 kg/h

El valor límite no es sobrepasado, la alarma no conmuta.

### Ejemplo

Limite inferior: -10 kg/h

caudal volumétrico = -11 kg/h

El valor límite queda por debajo, la alarma conmuta.

caudal volumétrico = -9.9 kg/h

El valor límite no queda por debajo, la alarma no conmuta.

Si la condición de conmutación **TOTAL** ha sido seleccionada en la lista de selección **func**, se debe definir el valor límite de la salida:

```
R1 Input:\Funcion: TOTAL\Limite Totaliz.:
```

- Introduzca el valor límite del totalizador.
- Pulse ENTER.

La alarma conmuta en caso de que el valor de medición alcance el valor límite.

Un valor límite positivo es comparado con el valor del totalizador para la dirección positiva de flujo.

Un valor límite negativo es comparado con el valor del totalizador para la dirección negativa de flujo.

La comparación también se lleva a cabo si el totalizador de la otra dirección de flujo es visualizado.

**¡Aviso!**

La unidad de medida del valor límite es definida en correspondencia a la unidad de medida de la magnitud medida seleccionada.

En caso de que se cambie la magnitud medida, es importante convertir el valor límite y volver a introducirlo.

**Ejemplo**

magnitud medida: caudal másico en kg/h

Limite Totaliz.: 1 kg

**Ejemplo**

magnitud medida: caudal másico en kg/h

Limite inferior: 60 kg/h

La unidad de medida de la magnitud medida es cambiada en kg/min. El nuevo límite a introducir es 1 kg/min.

**17.11.3 Definición de la histéresis**

Es posible definir una histéresis para la salida de alarma R1. De este modo se evita una conmutación permanente de la alarma en caso de que los valores de medición oscilen solo insignificante alrededor del valor límite.

La histéresis es un rango simétrico alrededor del valor límite. La alarma es activada en caso de que los valores de medición sobrepasen el valor límite superior y es desactivada si los valores de medición queden por debajo del valor límite inferior.

**Ejemplo**

Limite superior: 30 kg/h

Hysterese: 1 kg/h

La alarma es activada con valores de medición  $> 30.5$  kg/h, y desactivada con valores de medición  $< 29.5$  kg/h.

Si la condición de conmutación MIN o MAX ha sido seleccionada en la lista de selección func:

```
R1 Input\...\Hysterese
```

- Introduzca un valor para la histéresis o cero para trabajar sin ella.
- Pulse ENTER.

## 17.12 Comportamiento de las salidas de alarma

### 17.12.1 Retraso aparente de la conmutación

Los valores de medición así como los valores de los totalizadores son visualizados redondeados a 2 decimales. Sin embargo, los valores límite no son comparados con los valores de medición redondeados. Por ello, un retraso aparente de la conmutación puede presentarse en caso de un cambio muy pequeño del valor de medición (más pequeño que 2 decimales). En este caso la exactitud de la conmutación es más alta que la exactitud de la visualización.

### 17.12.2 Restablecimiento e inicialización de las alarmas

Después de una inicialización del transmisor, todas las salidas son configuradas de la siguiente manera:

Tab. 17.4: Estado de alarma después de una inicialización

func	OFF
tip	NO MANTEN.
modo	NO Cont.
Límite	0.00

Pulse 3 veces la tecla C durante la medición para restablecer todas las salidas de alarma al estado de reposo. Las salidas de alarma cuya condición de conmutación sigue cumpliéndose son reactivadas después de 1 s. Esta función es usada para restablecer las salidas de alarma del tipo MANTENER cuando la condición de conmutación ya no sigue cumpliéndose.

Al pulsar la tecla BRK la medición es detenida y el menú principal es visualizado. Todas las salidas de alarma se conmutan al estado sin corriente, independientemente del estado de reposo programado.

### 17.12.3 Salidas de alarma durante el posicionamiento de los transductores

Al comenzar el posicionamiento de los transductores (gráfico de barras), todas las salidas de alarma se conmutan a su estado de reposo programado.

Si el gráfico de barras es seleccionado durante la medición, todas las salidas de alarma se conmutan a su estado de reposo programado.

Una salida de alarma del tipo MANTENER que ha sido activada durante la medición anterior permanece en estado de reposo después del posicionamiento de los transductores si su condición de conmutación ya no sigue cumpliéndose.

La conmutación de las salidas de alarma al estado de reposo no es visualizada.

### 17.12.4 Salidas de alarma durante la medición

Una salida de alarma con la condición de conmutación **MAX** o **MIN** es actualizada máx. una vez por segundo para evitar un zumbido (es decir una oscilación de los valores de medición alrededor del valor de la condición de conmutación).

Una salida de alarma del tipo **NO MANTEN.** es activada en caso de que se cumpla la condición de conmutación. Es desactivada en caso de que no se cumpla la condición de conmutación. Pero permanece activada durante mín. 1 s, también si la condición de conmutación se cumple por menor tiempo.

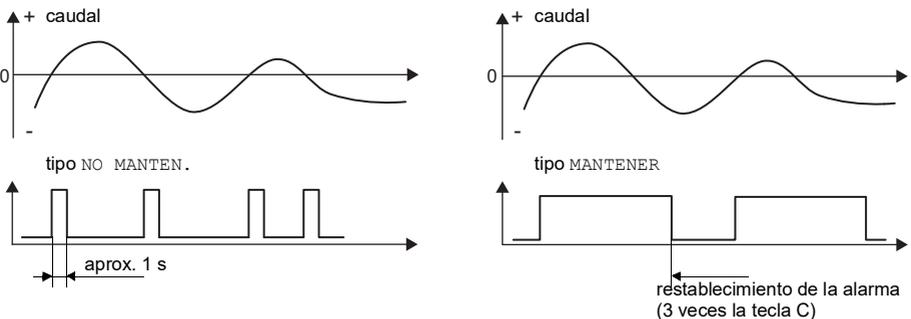
Las salidas de alarma con la condición de conmutación **TOTAL** son activadas en caso de que se alcance el valor límite.

Las salidas de alarma con la condición de conmutación **ERROR** son activadas después de varios intentos de medición infructuosos. De este modo, fallas breves típicas de la medición (p. ej. arranque de una bomba) no causan la activación de la alarma.

Las salidas de alarma con la condición de conmutación **+→- -→+** y del tipo **NO MANTEN.** son activadas durante aprox. 1 s al presentarse un cambio de la dirección de flujo, véase la Fig. 17.1.

Las salidas de alarma con la condición de conmutación **+→- -→+** y del tipo **MANTENER** son activadas después del primer cambio de la dirección de flujo. Estas pueden ser restablecidas pulsando 3 veces la tecla **C**, véase la Fig. 17.1.

Fig. 17.1: Comportamiento de un relé durante el cambio de la dirección de flujo



En el caso de una adaptación a condiciones de medición cambiadas, p. ej. con un aumento considerable de la temperatura del fluido, la alarma no es conmutada. Las salidas de alarma con la condición de conmutación **OFF** son automáticamente ajustadas a la función de conmutación **NO Cont.**

#### ¡Aviso!

La conmutación de las salidas de alarma no es señalada ni de modo acústico ni visual.

El estado de alarma puede ser visualizado después de la configuración de las salidas de alarma o durante la medición. Esta función es activada en el elemento del menú `Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Dialogos/Menu`. La activación de esta función se recomienda si es necesario configurar frecuentemente las salidas de alarma.

```
Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Dialogos/Menu\SHOW RELAIS STAT
```

- Seleccione el elemento del menú `SHOW RELAIS STAT`.
- Seleccione `on` para activar la visualización del estado de alarma.
- Pulse `ENTER`.

Si la visualización del estado de alarma está activada, el estado de las salidas de alarma es visualizado después de su configuración.

La visualización de estado de alarma tiene la siguiente estructura:

$RX = \boxed{\phantom{00}} \boxed{\phantom{00}} \boxed{\phantom{00}}$ , con  $X$  siendo el número de la salida de alarma y  $\boxed{\phantom{00}}$  un pictograma según la Tab. 17.5.

La configuración de las salidas de alarma puede ser repetida al pulsar la tecla `C`. Pulse `ENTER`, cuando la configuración de las salidas de alarma está completa. El menú principal es visualizado.

Si la visualización de estado de alarma está activada, el estado de alarma puede ser visualizado durante la medición. Desplácese con la tecla `9` en la línea superior o con la tecla `3` en la línea inferior hasta que se visualice el estado de alarma.

Tab. 17.5: Pictogramas para la visualización del estado de alarma

	n°	func (condición de conmutación)	tip (comportamiento de restablecimiento)	modo (función de conmutación)	estado actual
R	<input type="checkbox"/>	= <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		 OFF	 NO MANTEN.	 NO Cont.	 cerrado
	1	 MAX	 MANTENER	 NC Cont.	 abierto
	2	 MIN			
	3	 +→-→+→+			
		 TOTAL			
		 ERROR			

### Ejemplo

R1 =    

### 17.12.5 Desactivación de una salida de alarma

Si las salidas programadas ya no se requieren, estas pueden ser desactivadas. La configuración de una salida desactivada es guardada y está disponible al volverse a activar la salida.

Opciones Salida\...\Salida Alarma

- Seleccione **no** en elemento del menú Opciones Salida\Salida Alarma para desactivar una salida.
- Pulse ENTER.

## 18 Modo SuperUser

El modo SuperUser permite un diagnóstico avanzado de las señales y de valores de medición, así como la definición de parámetros, adaptados a la aplicación, para el punto de medición, con el fin de optimizar los resultados de medición o en el margen de trabajos experimentales. Las particularidades del modo SuperUser son:

- No se guardan los preajustes.
- No se ejecuta ninguna comprobación de plausibilidad.
- No se verifica si los parámetros introducidos se encuentran dentro de los valores límite determinados por las leyes físicas y los datos técnicos.
- El caudal de corte no está activado.
- El número de trayectos del sonido debe ser introducido.

Algunos elementos del menú que son invisibles durante la operación normal, son visualizados.

### ¡Aviso!

El modo SuperUser es dirigido a usuarios versados con conocimientos avanzados de la aplicación. Los parámetros modificados pueden tener efecto en el modo de medición normal y causar valores de medición incorrectos al instalar un nuevo punto de medición o provocar un fallo de la medición.

### 18.1 Activación/desactivación

- Introduzca el HotCode **071049** directamente después de encender el transmisor.

```
SUPERUSER MODE\IS ACTIVE NOW
```

Se visualiza que el modo SuperUser está activado.

- Pulse ENTER. El menú principal es visualizado.

El modo SuperUser es desactivado al apagar el transmisor.

### ¡Aviso!

Algunos de los parámetros definidos permanecen activos después de la desactivación del modo SuperUser.

## 18.2 Parámetros de los transductores

Incluso si los transductores son reconocidos por el transmisor, el elemento del menú `TipoTransductor` es visualizado al final de la entrada en la rama del programa `Parametros` en el modo `SuperUser`.

```
Parametros\...\TipoTransductor\Q2E-314
```

- Pulse ENTER.

o

```
Parametros\...\TipoTransductor\Version Especial
```

- Seleccione `Version Especial` para introducir los parámetros de los transductores.
- Pulse ENTER.

```
Parametros\...\TipoTransductor\Version Especial\Valor Transd. 1
```

- Si `Version Especial` ha sido seleccionado, los parámetros de los transductores deben ser introducidos.

Estos parámetros deben ser facilitados por FLEXIM.

- Pulse ENTER después de cada entrada.

## 18.3 Definición de los parámetros del flujo

El modo `SuperUser` permite definir algunos parámetros del flujo (límites del perfil, corrección de la velocidad del caudal) para la respectiva aplicación o el respectivo punto de medición.

```
Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Medicion\Datos calibra.
```

- Seleccione el elemento del menú `Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Medicion`.
- Pulse ENTER.

```
Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Medicion\Datos calibra.\Para el canal A
```

- Seleccione un canal de medición para el cual deben definirse parámetro del flujo (aquí: `Canal A`).
- Pulse ENTER.

### 18.3.1 Límites del perfil

```
Func.Especial.\...\Datos calibra.\...\Limite perfil
```

- Seleccione usuario para definir los límites del perfil. Si fabri. ha sido seleccionado, los límites del perfil preajustados son usados y el elemento del menú Calibration es visualizado.
- Pulse ENTER.

```
Func.Especial.\...\Datos calibra.\...\Laminar flow
```

- Introduzca el número de Reynolds máx. con el cual existe un flujo laminar. La entrada es redondeada a centenas.
- Introduzca cero para usar el valor preajustado de 1000.
- Pulse ENTER.

```
Func.Especial.\...\Datos calibra.\...\Turbulent flow
```

- Introduzca el número de Reynolds mín. con el cual existe un flujo turbulento. La entrada es redondeada a centenas.
- Introduzca cero para usar el valor preajustado de 3000.
- Pulse ENTER.

```
Func.Especial.\...\Datos calibra.\...\Calibration
```

Ahora, el sistema envía la consulta si una corrección de la velocidad del caudal debe ser definida adicionalmente.

- Seleccione on para definir los datos de corrección o off para trabajar sin corrección de la velocidad del caudal y regresar al elemento del menú Ajustes SISTEMA.

#### Ejemplo

límite de perfil para el flujo laminar: 1500

límite de perfil para el flujo turbulento: 2500

Con números de Reynolds < 1500, el flujo es considerado como laminar para el cálculo de la magnitud medida. Con números de Reynolds > 2500, el flujo es considerado como turbulento. El rango de 1500...2500 es el rango de transición entre un flujo laminar y turbulento.

**¡Aviso!**

Los límites del perfil definidos permanecen activados después de la desactivación del modo SuperUser.

**18.3.2 Corrección de la velocidad del caudal**

Después de definir los límites del perfil, una corrección de la velocidad del caudal puede ser definida:

$$V_{\text{cor}} = m \cdot v + n$$

donde

$v$  – velocidad del caudal medida

$m$  – pendiente, rango: -2.0...+2.0

$n$  – offset, rango: -12.7...+12.7 cm/s

$V_{\text{cor}}$  – velocidad del caudal corregida

Todas las magnitudes derivadas de la velocidad del caudal son calculadas con la velocidad del caudal corregida. Los datos de corrección son transmitidos a la computadora o a la impresora en línea o fuera de línea.

**¡Aviso!**

La activación de la corrección de la velocidad del caudal no es visualizada durante la medición.

```
Func.Especial...\Calibracion...\Calibration
```

- Seleccione `on` para definir los datos de corrección o `off` para trabajar sin corrección de la velocidad del caudal y regresar al elemento del menú `Ajustes SISTEMA`.

```
Func.Especial...\Calibracion...\Calibration\Pendiente
```

- Si `on` ha sido seleccionado, introduzca la pendiente. La entrada de cero desactiva la corrección.
- Pulse ENTER.

```
Func.Especial...\Calibracion...\Calibration\Offset
```

- Introduzca el offset. Introduzca cero para trabajar sin offset.
- Pulse ENTER.

## Ejemplo

Pendiente: 1.1

Offset: -10.0 cm/s = -0.1 m/s

Si la velocidad del caudal medida es  $v = 5$  m/s, esta es corregida antes del cálculo de magnitudes derivadas:

$$v_{\text{cor}} = 1.1 \cdot 5 \text{ m/s} - 0.1 \text{ m/s} = 5.4 \text{ m/s}$$

## Ejemplo

Pendiente: -1.0

Offset: 0.0

Únicamente el signo de los valores de medición cambia.

### ¡Aviso!

Los datos de corrección son guardados al iniciarse la medición. Si el transmisor es apagado sin haber iniciado ninguna medición, se pierden los datos de corrección introducidos.

### ¡Aviso!

La corrección de la velocidad del caudal permanece activada después de la desactivación del modo SuperUser.

## 18.4 Limitación de la amplificación de la señal

Para evitar que señales parásitas y/o señales de la pared del tubo (p. ej. con un tubo vacío) sean interpretadas como señales útiles, se puede determinar una amplificación de la señal máxima. Si la amplificación de la señal es más grande que la amplificación máx.:

- el valor de medición es marcado como inválido. La magnitud medida no puede ser determinada.
- la unidad de medida es seguida por una almohadilla (#) durante la medición; en caso de error normal un signo de interrogación (?) es visualizado.

```
Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Medicion\Varios\Gain threshold
```

- Seleccione el elemento del menú `Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Medicion`.
- Pulse ENTER, hasta que el elemento del menú `Gain threshold` es visualizado.

```
Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Medicion\Varios\Gain threshold\Fail if > 90 dB
```

- Introduzca una amplificación de la señal máx. para cada uno de los canales de medición. Introduzca cero si la medición debe efectuarse sin limitación de amplificación de la señal.
- Pulse ENTER.

El valor actual de la amplificación (GAIN) puede ser visualizado en la rama del programa *Medicion*. Si el valor actual de la amplificación de la señal es más alto que la amplificación máx., el valor actual es seguido por →FAIL!.

### ¡Aviso!

La limitación de la amplificación de la señal permanece activada después de la desactivación del modo SuperUser.

## 18.5 Valor límite superior de la velocidad del sonido

En la evaluación de la plausibilidad de la señal, el sistema verifica si la velocidad del sonido se encuentra dentro del rango definido. El valor límite superior utilizado de la velocidad del sonido del fluido es el mayor de los valores siguientes:

- límite superior fijo, valor preajustado: 1848 m/s
- valor de la curva de la velocidad del sonido del fluido en el punto de trabajo más el offset, valor preajustado el offset: 300 m/s

En el modo SuperUser, es posible definir estos valores para los fluidos que no están incluidos en el conjunto de datos del transmisor.

```
Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Medicion\Varios\Bad soundspeed
```

- Seleccione el elemento del menú *Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Medicion*.
- Pulse ENTER, hasta que el elemento del menú *Bad soundspeed* es visualizado.

```
Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Medicion\Varios\Bad soundspeed\thresh.
```

- Introduzca para cada uno de los canales de medición el límite superior de la velocidad del sonido. Introduzca cero para utilizar el valor preajustado de 1848 m/s.
- Pulse ENTER.

```
Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Medicion\Varios\Bad
soundspeed\offset
```

- Introduzca el offset para cada uno de los canales de medición. Introduzca cero para utilizar el valor preajustado de 300 m/s.
- Pulse ENTER.

## Ejemplo

límite superior fijo de la velocidad del sonido (*thresh.*): 2007 m/s

offset: 600 m/s

valor de la curva de la velocidad del sonido en el punto de trabajo: 1546 m/s

Puesto que  $1546 \text{ m/s} + 600 \text{ m/s} = 2146 \text{ m/s}$  es más grande que el límite superior fijo de 2007 m/s, este valor es usado como límite superior de la velocidad del sonido en la evaluación de la plausibilidad de la señal.

El rango válido de las velocidades del sonido (*SS*) puede ser visualizado en la línea inferior de la rama del programa *Medicion*. El segundo valor (aquí: 2146 m/s) corresponde al límite superior del punto de trabajo.

Fig. 18.1: Visualización del rango válido de la velocidad del sonido

```
GAIN=91dB
SS=1038/2146 m/s
```

## ¡Aviso!

El límite superior definido para la velocidad del sonido permanece activado después de la desactivación del modo SuperUser.

## 18.6 Detección de fallos de medición largos

Si ningún valor de medición válido puede ser obtenido durante un intervalo de tiempo largo, los incrementos nuevos de los totalizadores son ignorados. Los valores de los totalizadores se mantienen.

El intervalo de tiempo puede ser ajustado en el modo SuperUser.

```
Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Medicion\Varios\Do not total. if no meas.
```

- Seleccione el elemento del menú `Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Medicion`.
- Pulse ENTER hasta que el elemento de menú `Do not total. if no meas.` es visualizado.
- Introduzca el tiempo. Si cero ha sido introducido, el valor preajustado de 30 s es usado.
- Pulse ENTER.

## 18.7 Cantidad de decimales de los totalizadores

Los valores de los totalizadores pueden ser visualizados con un total de hasta 11 dígitos, p. ej. 74890046.03. El número de decimales puede ser definida en el modo SuperUser.

```
Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Medicion\Varios\Total digits
```

- Seleccione el elemento del menú `Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Medicion`.
- Pulse ENTER, hasta que el elemento del menú `Total digits` es visualizado.
- Seleccione una de las siguientes inscripciones de la lista:
  - `Automatic`: adaptación dinámica
  - `Fixed to x digit`: x decimales (rango: 0...4)
- Pulse ENTER.

**Total digits = Automatic**

El número de decimales es adaptada dinámicamente. Valores pequeños de los totalizadores son visualizados con 3 decimales. Con valores más grandes se reduce la cantidad de los decimales.

valor máx.	visualización
$< 10^6$	$\pm 0.000$ ... $\pm 999999.999$
$< 10^7$	$\pm 1000000.00$ ... $\pm 9999999.99$
$< 10^8$	$\pm 10000000.0$ ... $\pm 99999999.9$
$< 10^{10}$	$\pm 1000000000$ ... $\pm 9999999999$

**Total digits = Fixed to x digit**

El número de decimales es constante. El valor máx. de los totalizadores es reducido con la cantidad de decimales.

decimales	valor máx.	visualización máx.
0	$< 10^{10}$	±9999999999
1	$< 10^8$	±99999999.9
2	$< 10^7$	±9999999.99
3	$< 10^6$	±999999.999
4	$< 10^5$	±99999.9999

**¡Aviso!**

El número de decimales definida aquí y el valor máx. únicamente tienen efecto en la visualización de los totalizadores.

**18.8 Restablecimiento a cero manual de los totalizadores**

Si el restablecimiento manual de los totalizadores está activado, los totalizadores también pueden ser restablecidos a cero durante la medición al pulsar 3 veces la tecla C.

```
Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Medicion\Varios\3xC clear totals
```

- Seleccione el elemento del menú `Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Medicion`.
- Pulse ENTER hasta que el elemento de menú `3xC clear totals` es visualizado.
- Seleccione `on` para activar el restablecimiento manual de los totalizadores o `off` para desactivarlo.
- Pulse ENTER.

**¡Aviso!**

El restablecimiento manual de los totalizadores permanece activado después de la desactivación del modo SuperUser.

## 18.9 Visualización de la suma de los totalizadores

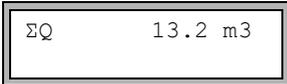
La suma de los totalizadores de ambas direcciones de flujo puede ser visualizada en la línea superior durante la medición.

```
Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Medicion\Varios>Show ΣQ
```

- Seleccione el elemento del menú `Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Medicion`.
- Pulse ENTER hasta que el elemento del menú `Show ΣQ` es visualizado.
- Seleccione `on` para activar la visualización de la suma de los totalizadores o `off` para desactivarla.
- Pulse ENTER.

Si la visualización de la suma de los totalizadores está activada, la suma  $\Sigma Q$  de los totalizadores puede ser visualizada en la línea superior durante la medición.

Fig. 18.2: Visualización de la suma de los totalizadores



## 18.10 Visualización del último valor de medición válido

Si la señal no es suficiente para una medición, `UNDEF` es visualizado. En lugar de `UNDEF`, es posible que el último valor de medición válido sea visualizado.

```
Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Medicion\Varios\Keep display val
```

- Seleccione el elemento del menú `Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Medicion`.
- Pulse ENTER, hasta que el elemento del menú `Keep display val` es visualizado.
- Seleccione `on` para activar la visualización del último valor de medición válido o `off` para desactivarla.
- Pulse ENTER.

## 18.11 Visualización durante la medición

A parte de las informaciones normales, véase el párrafo 9.4, es posible visualizar adicionalmente las siguientes magnitudes durante la medición en el modo SuperUser:

visualización	explicación
t	tiempo de tránsito de la señal de medición en el fluido
c	velocidad del sonido
REYNOLD	número de Reynolds
VARI A	desviación estándar de la amplitud de la señal
VARI T	desviación estándar del tiempo de tránsito de la señal de medición
dt-norm	diferencia de tiempo de tránsito normalizada a la frecuencia del transductor
	densidad del fluido

## 19 Ajustes

### 19.1 Diálogos y menús

```
Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Dialogos/Menu
```

- Seleccione el elemento del menú `Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Dialogos/Menu`.
- Pulse ENTER.

#### ¡Aviso!

Los ajustes son guardados al final del diálogo. Si el elemento del menú es terminado al pulsar la tecla BRK, las modificaciones no son guardados.

#### 19.1.1 Perímetro del tubo

```
Func.Especial.\...\Dialogos/Menu\Perim. tuberia
```

- Seleccione `on` si el perímetro del tubo en lugar del diámetro debe ser introducido en la rama del programa `Parametros`.
- Pulse ENTER.

```
Func.Especial.\...\Dialogos/Menu\Perim. tuberia\Diam. exterior
```

Si `on` ha sido seleccionado para `Perim. tuberia`, el diámetro exterior del tubo es no obstante solicitado en la rama del programa `Parametros`.

- Introduzca cero para seleccionar el elemento del menú `Perim. tuberia`.
- Pulse ENTER.

El valor en el elemento del menú `Perim. tuberia` es calculado del diámetro exterior del tubo recientemente visualizado.

Ejemplo:  $100 \text{ mm} \cdot \pi = 314.2 \text{ mm}$

- Introduzca el perímetro del tubo. Los valores límite para el perímetro del tubo son calculados de los valores límites para el diámetro exterior del tubo.
- Pulse ENTER.

Durante el siguiente procesado de la rama del programa `Parametros`, se visualiza el diámetro exterior del tubo que resulta del perímetro del tubo recientemente introducido.

Ejemplo:  $180 \text{ mm} : \pi = 57.3 \text{ mm}$

**¡Aviso!**

La edición del perímetro del tubo es únicamente temporalmente. Cuando el transmisor regresa al perímetro del tubo (recálculo interno), pueden presentarse errores de redondeo.

**Ejemplo**

perímetro del tubo introducido: 100 mm  
diámetro exterior del tubo visualizado: 31.8 mm

Si el transmisor regresa al perímetro del tubo internamente, el valor visualizado es 99.9 mm.

**19.1.2 Presión del fluido**

La dependencia de los parámetros de un fluido de la presión puede ser considerada.

```
Func.Especial.\...\Dialogos/Menus/Presion medio
```

- Seleccione `on` si la presión del fluido debe ser solicitada en la rama del programa `Parametros`. Seleccione `off` si 1 bar debe ser usado para todos los cálculos. Esta visualización únicamente aparece si la entrada de lista `liquid` ha sido seleccionada en el elemento del menú `Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Medicion`. Si `GAS` está activado, la presión del fluido siempre es solicitada en la rama del programa `Parametros`.
- Pulse ENTER.

**¡Aviso!**

Es conveniente introducir la presión del fluido, incluso si ningunas curvas características dependientes de la presión están guardados en el transmisor.

**19.1.3 Punto de medición**

```
Func.Especial.\...\Dialogos/Menus/Num. Punto Med.:
```

- Seleccione (1234), si el punto de medición debe ser denominado únicamente mediante números, punto y guión.
- Seleccione (↑↓←→) si el punto de medición debe ser denominado mediante caracteres ASCII.
- Pulse ENTER.

### 19.1.4 Distancia entre los transductores

```
Func.Especial.\...\Dialogos/Menu\Distancia Transd
```

ajuste recomendado: usuario

- Seleccione `usuario` para trabajar siempre en el mismo punto de medición.
- Seleccione `auto` si el punto de medición es cambiado frecuentemente.

En la rama del programa `Medicion`, la distancia entre transductores recomendada es visualizada en paréntesis, seguida por la introducida en caso de que las dos distancias no coincidan.

```
Distancia Transd
(50.8) 50.0 mm
```

Durante el posicionamiento de los transductores, en la rama del programa `Medicion` es visualizado:

- solo la distancia entre transductores introducida, si `Distancia Transd = usuario` ha sido seleccionado y la distancia recomendada e introducida son idénticas
- solo la distancia entre transductores recomendada, si `Distancia Transd = auto` ha sido seleccionado

### 19.1.5 Corrección de la temperatura

```
Func.Especial.\...\Dialogos/Menu\Tx Corr.Offset
```

- Seleccione `on` para habilitar la entrada de una corrección de temperatura para cada entrada de temperatura.
- Pulse ENTER.

### 19.1.6 Retraso de error

El retraso de error es el intervalo de tiempo tras el cual el valor introducido para la transmisión de error es transmitido a la salida en caso de que no existan valores de medición válidos.

```
Func.Especial.\...\Dialogos/Menu\Retraso Val-Err.
```

- Seleccione `amort.` si el factor de amortiguamiento debe usarse como retraso de error. Seleccione `editar` para activar el elemento del menú `Retraso Val-Err.` en la rama del programa. A partir de este momento es posible introducir el retraso de error en la rama del programa `Opciones Salida.`
- Pulse ENTER.

### 19.1.7 Visualización de estado de alarma

```
Func.Especial.\...\Dialogos/Menus\SHOW RELAIS STAT
```

- Seleccione **on** para visualizar el estado de alarma durante la medición.
- Pulse ENTER.

### 19.1.8 Unidades de medida

Las unidades de medida para la longitud, la temperatura, la presión, la densidad y la viscosidad cinemática pueden ser ajustadas.

- Seleccione una unidad de medida para todas magnitudes.
- Pulse ENTER después de cada selección.

### 19.1.9 Configuración de la presión del fluido

Es posible elegir si se debe trabajar con la presión absoluta o la relativa:

```
Func.Especial.\...\Dialogos/Menus\Pressure absolut
```

- Seleccione **on** o **off**.
- Pulse ENTER.

Si **on** ha sido seleccionado, la presión absoluta  $p_a$  es visualizada/introducida/transmitida.

Si **off** ha sido seleccionado, la presión relativa  $p_g$  es visualizada/introducida/transmitida.

$$p_g = p_a - 1.01 \text{ bar}$$

La presión junto con la unidad de medida se visualiza p. ej. en la rama del programa **Parametros**, seguida por la presión seleccionada en paréntesis:

a – presión absoluta

g – presión relativa

```
Presion medio
  1.00 bar (a)
```

#### ¡Aviso!

La presión normal es introducida en `Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Gas-Measuring\Norm/Std press.` como valor absoluto.

## 19.2 Ajustes de la medición

```
Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Medicion
```

- Seleccione el elemento del menú `Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Medicion`.
- Pulse ENTER.

### ¡Aviso!

Los ajustes son guardados al final del diálogo. Si el elemento del menú es terminado al pulsar la tecla BRK, las modificaciones no son guardados.

```
Func.Especial.\...\Medicion
```

- Seleccione `liquid` si el fluido es líquido o `GAS` si es gaseoso.
- Pulse ENTER.

### ¡Aviso!

Si la medición para líquidos está activada, utilice la instrucción de empleo `UMFLUXUS_F60x`, véase la memoria USB.

```
Func.Especial.\...\Medicion\ProfileCorr 2.0
```

- Seleccione una entrada de lista:
  - `off`: corrección del perfil 1.0
  - `on`: corrección del perfil 2.0 para condiciones de la entrada ideales (preajuste)
  - `With disturbance`: corrección del perfil 2.0 para condiciones de la entrada no ideales
- Pulse ENTER.

```
Func.Especial.\...\Medicion\Veloc. de flujo
```

- Seleccione `normal` o `sincor.` para que los valores del caudal sean visualizados y emitidos con y sin corrección del perfil, respectivamente.
- Pulse ENTER.

Para obtener más información, véase el párrafo 17.5.

```
Func.Especial.\...\Medicion\Velocidad maxima
```

Es posible definir un valor límite superior para la velocidad del caudal, véase el párrafo 17.2.

- Introduzca cero para apagar la verificación de la velocidad del caudal.
- Pulse ENTER.

```
Func.Especial.\...\Medicion\Caudal de corte
```

Es posible definir un valor límite inferior para la velocidad del caudal.

- Seleccione `signo` para determinar un caudal de corte dependiente de la dirección de flujo. Un valor límite para la velocidad del caudal positiva y otro para la negativa es determinado.
- Seleccione `absol.` para determinar un caudal de corte independiente de la dirección de flujo. Un valor límite para el valor absoluto de la velocidad del caudal debe ser determinado.
- Pulse ENTER.
- Seleccione `fabri.` para utilizar el valor límite preajustado de 2.5 cm/s (0.025 m/s) para el caudal de corte.
- Seleccione `usuario` para introducir el caudal de corte.
- Pulse ENTER.

Si `Caudal de corte\signo` y `usuario` han sido seleccionados, 2 valores deben ser introducidos:

```
Func.Especial.\...\Medicion\Caudal de corte\+Caudal de corte
```

- Introduzca el caudal de corte.
- Pulse ENTER.

Todos los valores positivos de la velocidad del caudal inferior a este valor límite son puestos a cero.

```
Func.Especial.\...\Medicion\Caudal de corte\ -Caudal de corte
```

- Introduzca el caudal de corte.
- Pulse ENTER.

Todos los valores negativos de la velocidad del caudal superior a este valor límite son puestos a cero.

Si `Caudal de corte\absol.` y `usuario` han sido seleccionados, un solo valor debe ser introducido:

```
Func.Especial.\...\Medicion\Caudal de corte
```

- Introduzca el caudal de corte.
- Pulse ENTER.

Todos los valores absolutos de la velocidad del caudal inferior a este valor límite son puestos a cero.

```
Func.Especial.\...\Medicion\Wrapping total.
```

- Seleccione el comportamiento de los totalizadores en caso de un desbordamiento, véase el párrafo 17.1.
- Pulse ENTER.

```
Func.Especial.\...\Medicion\Guardar total.
```

- Seleccione `on` para que los valores precedentes de los totalizadores sean conservados después de un reinicio de la medición.
- Seleccione `off` para que los valores de los totalizadores sean restablecidos a cero después de un reinicio de la medición.
- Pulse ENTER.

```
Func.Especial.\...\Medicion\Toggle totalizer
```

Es posible especificar un intervalo de tiempo después del cual la visualización conmuta automáticamente entre el totalizador positivo y el negativo durante la medición.

- Introduzca un intervalo de tiempo entre 0 (desactivado) y 5 s.
- Pulse ENTER.

```
Func.Especial.\...\Medicion\Turbulence mode
```

La activación del modo de turbulencia puede mejorar la calidad de la señal a altas turbulencias (p. ej. cerca de un codo o una válvula). Una relación señal/ruido (SNR) de mín. 6 dB es necesario durante la medición.

- Seleccione `on` para activar el modo de turbulencia.
- Pulse ENTER.

## 19.3 Ajustes de condiciones normales para la medición de gas

```
Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Gas-Measuring
```

- Seleccione el elemento del menú Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Gas-Measuring.
- Pulse ENTER.

Esta visualización únicamente aparece si la medición de gas ha sido activada en el elemento del menú Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Medicion.

```
Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Gas-Measuring\Norm/Std press.
```

- Introduzca la presión bajo las condiciones normales en el punto de medición.
- Pulse ENTER.

```
Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Gas-Measuring\Norm/Std temper.
```

- Introduzca la temperatura bajo las condiciones normales en el punto de medición.
- Pulse ENTER.

## 19.4 Uso de conjuntos de parámetros

### 19.4.1 Introducción

Un conjunto de parámetros es un juego de datos conteniendo toda la información para una tarea de medición determinada:

- parámetros del tubo
- parámetros de los transductores
- parámetros del fluido
- opciones de salida

Mediante el uso de conjuntos de parámetros es posible ejecutar de modo más sencillo y rápido las tareas de medición repetitivas. El transmisor puede almacenar un máximo de 14 conjuntos de parámetros.

#### ¡Aviso!

En el estado de entrega, no se pueden guardar ningunos conjuntos de parámetros. Los conjuntos de parámetros son introducidos manualmente.

En primer lugar, los parámetros deben ser introducidos en la rama del programa `Parametros`. A continuación, estos pueden ser almacenados como conjunto de parámetros.

```
Func.Especial.\Guardar Reg.Act.
```

- Seleccione el elemento del menú `Func.Especial.\Guardar Reg.Act.`
- Pulse ENTER.

El mensaje de error `NINGUN DATO!` es visualizado al faltar un conjunto de parámetros completo. No es posible almacenar.

- Introduzca los parámetros faltantes en la rama del programa `Parametros`.

```
Func.Especial.\Guardar Reg.Act.\Guardar Par. En:
```

14 conjuntos de parámetros (`Reg.Parametros 01...Reg.Parametros 14`) pueden ser guardados.

- Seleccione un conjunto de parámetros.
- Pulse ENTER.

En caso de que ya se hayan guardado parámetros en el conjunto de parámetros seleccionado, estos pueden ser sobrescritos.

```
Func.Especial.\Guardar Reg.Act.\Guardar Par. En:\Sobrescribir
```

- Seleccione `si` para sobrescribir los parámetros, o `no` para seleccionar otro conjunto de parámetros.
- Pulse ENTER.

### 19.4.2 Carga de un conjunto de parámetros

Los conjuntos de parámetros guardados pueden ser cargados y usados para una medición.

```
Parametros\Para el canal A
```

- Seleccione la rama del programa `Parametros`.
- Pulse ENTER.
- Seleccione el canal de medición para el cual debe cargarse un conjunto de parámetros.
- Pulse ENTER.

```
Parametros\Para el canal A\Parametros de\Reg.Parametros 01
```

- Seleccione el conjunto de parámetros que debe cargarse.
- Pulse ENTER.

### 19.4.3 Eliminación de conjuntos de parámetros

```
Func.Especial.\Borrar Reg.Param
```

- Seleccione el elemento del menú `Func.Especial.\Borrar Reg.Param`.
- Pulse ENTER.

El mensaje `NO PARAM. GUARD.` es visualizado si ningún conjunto de parámetros está guardado.

```
Func.Especial.\Borrar Reg.Param\Borrar
```

- Seleccione el conjunto de parámetros que debe borrarse.
- Pulse ENTER.

```
Func.Especial.\Borrar Reg.Param\Borrar\Borrar realmente
```

- Confirme si el conjunto de parámetros debe borrarse.
- Pulse ENTER.

## 19.5 Bibliotecas

La base de datos de materiales del transmisor contiene parámetros para los materiales del tubo y de revestimientos así como para fluidos.

La lista de materiales y la de los fluidos visualizadas en la rama del programa `Parametros`, pueden ser compuestas. Listas de selección más cortas hacen el trabajo más eficiente.

```
Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Bibliotecas
```

- Seleccione el elemento del menú `Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Bibliotecas`.
- Pulse ENTER.

```
Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Bibliotecas\Lista material
```

- Seleccione `Lista material` para editar la lista de selección de materiales o `Lista medios` para editar la de los fluidos.
- Seleccione `volver atras` para regresar al elemento del menú `Ajustes SISTEMA`.
- Pulse ENTER.
- Seleccione `fabri.` para visualizar en la lista de selección todos los materiales/fluidos de la base de datos interna. Una lista de selección personalizada ya existente no es borrada, sino solamente está desactivada.
- Seleccione `usuario` para activar la lista de selección definida por el usuario.
- Pulse ENTER.

```
Func.Especial.\...\Lista material\usuario>Show list
```

Si usuario ha sido seleccionado, la lista de selección de materiales o la de los fluidos puede ser editada, véase el párrafo 19.5.1...19.5.3.

```
Func.Especial.\...\Lista material\usuario\End of Edit
```

- Seleccione End of Edit para terminar la edición.
- Pulse ENTER.

```
Func.Especial.\...\Lista material\usuario\Save List?
```

- Seleccione si para guardar todas las modificaciones de la lista de selección o no para abandonar el elemento del menú sin guardar.
- Pulse ENTER.

### ¡Aviso!

Si la lista de materiales o la de los fluidos es abandonada antes de guardar pulsando la tecla BRK, todas las modificaciones realizadas son anuladas.

## 19.5.1 Visualización de una lista de selección

```
Func.Especial.\...\Lista material\usuario>Show list
```

- Seleccione Show list.
- Pulse ENTER para visualizar la lista de selección del mismo modo que en la rama del programa Parametros.

```
Func.Especial.\...\Lista material\usuario>Show list\Current  
list= ↓
```

La lista de selección actual es visualizada en la línea inferior.

- Pulse ENTER para regresar a la lista de selección Lista material o Lista medios.

### 19.5.2 Adición de un material/fluido a la lista de selección

```
Func.Especial.\...\Lista material\usuario\Add Material
```

- Seleccione `Add Material` o `Add Medium` para agregar un material/fluido a la lista de selección.
- Pulse ENTER.

Todo los materiales/fluidos que no se encuentran en la lista de selección actual son visualizados en la línea inferior.

```
>Add Material  ↑
Acero inoxidable
```

- Seleccione el material/fluido.
- Pulse ENTER. El material/fluido es agregado a la lista de selección.

#### ¡Aviso!

Los materiales/fluidos son visualizados en el orden en el cual fueron agregados.

### 19.5.3 Adición de todos los materiales/fluidos a la lista de selección

```
Func.Especial.\...\Lista material\usuario\Add all
```

- Seleccione `Add all` para agregar todos los materiales/fluidos de la base de datos a la lista de selección.
- Pulse ENTER.

### 19.5.4 Eliminación de un material/medio de la lista de selección

```
Func.Especial.\...\Lista material\usuario\Remove Material
```

- Seleccione `Remove Material` o `Remove Medium` para quitar un material/fluido de la lista de selección.
- Pulse ENTER.

En la línea inferior todos los materiales/fluidos son visualizados de la lista de selección actual.

```
>Remove Material ↓
Acero inoxidable
```

- Seleccione el material/fluido.
- Pulse ENTER. El material/fluido es quitado de la lista de selección.

### ¡Aviso!

Los materiales/fluidos definidos por el usuario siempre son visualizados en las listas de selección de la rama del programa `Parametros`. No pueden ser quitados.

## 19.5.5 Eliminación de todos los materiales/fluidos de la lista de selección

```
Func.Especial.\...\Lista material\usuario\Remove all
```

- Seleccione `Remove all` para quitar todos los materiales/fluidos de la lista de selección.
- Pulse ENTER. Materiales/fluidos personalizados no son quitados.

## 19.6 Ajuste del contraste

```
Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Varios
```

- Seleccione el elemento del menú `Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Varios`.
- Pulse ENTER.

```
Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Varios\SETUP DISPLAY
```

- Seleccione el elemento del menú `Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Varios` para ajustar el contraste de la pantalla del transmisor.

El contraste de la pantalla puede ser ajustado con las siguientes teclas:

- 6 aumentar el contraste
- 4 reducir el contraste
- 2 ajustar a contraste mín.
- 5 ajustar a contraste mediano
- 8 ajustar a contraste máx.

- Pulse ENTER.

También es posible restablecer la pantalla a un contraste mediano con la ayuda de un HotCode.

- Introduzca el HotCode **555000** directamente después de encender el transmisor.

### ¡Aviso!

Después de una inicialización del transmisor, la visualización se restablece a un contraste mediano.

## 20 Medición del espesor de pared (opcional)

### ¡Atención!



#### Contacto con superficies calientes o frías

Existe el riesgo de lesionarse (p. ej. daños térmicos).

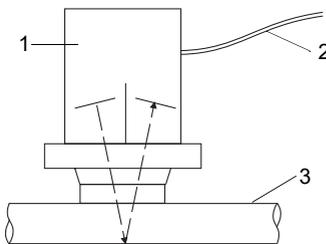
- Observe las condiciones ambiente en el punto de medición durante el montaje.
- Póngase el equipo de protección personal.
- Observe los reglamentos vigentes.

Si el transmisor dispone de la opción de medición del espesor de pared (MEP), es posible medir el espesor de pared del tubo y la velocidad del sonido longitudinal del tubo. Un sensor MEP que puede ser conectado directamente en el enchufe de un canal de medición es entregado. El sensor MEP es reconocido automáticamente tan pronto que esté conectado al transmisor. El espesor de pared medido puede ser transmitido directamente al conjunto de parámetros actual.

Para determinar el espesor de pared o de la velocidad del sonido del tubo, un principio de tiempo de tránsito modificado es usado.

- El sensor MEP emite un impulso ultrasónico que se propaga en el tubo.
- El impulso es reflejado en la superficie límite del tubo y recibido por el sensor MEP.
- La diferencia de tiempo entre la transmisión y la recepción de la señal es una medida para el espesor de pared del tubo (al conocer la velocidad del sonido del material) o para la velocidad del sonido longitudinal del tubo (al conocer el espesor de pared).

Fig. 20.1: Principio de medición



- 1 – sensor de espesor de pared
- 2 – cable
- 3 – tubo

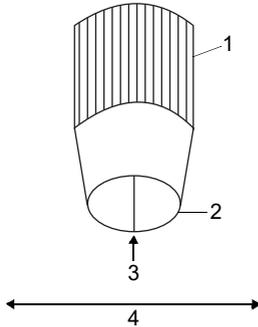
### ¡Aviso!

Aparte de pocas excepciones, la velocidad del sonido transversal de un material es aprox. del 30...60 % de la velocidad del sonido longitudinal.

## 20.1 Orientación del sensor MEP

En las mediciones en tubos o recipientes cilíndricos, el sensor MEP debe ser presionado contra la pared lo más centrado posible. La presión ejercida debe ser lo más constante posible. El plano de separación acústica del sensor MEP debe encontrarse en posición vertical sobre el eje longitudinal del tubo, véase la Fig. 20.2.

Fig. 20.2: Orientación del sensor de espesor de pared



- 1 – sensor de espesor de pared
- 2 – superficie de contacto
- 3 – plano de separación acústica
- 4 – eje del tubo

## 20.2 Activación de la medición del espesor de pared

- Conecte el sensor MEP en el canal de medición A o B.

El modo MEP es automáticamente seleccionado. Un mensaje es visualizado indicando que el sensor MEP ha sido reconocido.

```
*WALL THICKNESS*
*DETECTED ON A*
```

El menú principal de la medición del espesor de pared es visualizado. La estructura del menú es similar a la de la medición de caudal. Las ramas del programa están adaptadas a la medición del espesor de pared.

### ¡Aviso!

Mientras que el sensor MEP esté conectado en un canal de medición, la medición del espesor de pared sigue estando activada.

## 20.3 Entrada de parámetros

### 20.3.1 Entrada de parámetros para la medición del espesor de pared

Para la medición del espesor de pared, la velocidad del sonido del material del tubo debe ser introducida.

Opciones Salida\Cant. fisica\Espesor pared

- Seleccione en el elemento del menú Opciones Salida\Cant. fisica la magnitud medida Espesor pared para el canal de medición en el cual está conectado el sensor MEP.

#### Material del tubo

Parametros\Mater. Tuberia

- Seleccione el material del tubo en la rama de programa Parametros\Mater. Tuberia.
- Si el material no está incluido en la lista, seleccione Otro Material.
- Pulse ENTER.

#### Temperatura del fluido

Parametros\Temperat. Medio

- Introduzca la temperatura del fluido.
- Pulse ENTER.

Esta visualización no aparece si Otro Material ha sido seleccionado.

c-LONGITUDINAL
5800.0 m/s

El transmisor propone un valor para la velocidad del sonido longitudinal del material seleccionado. Si Otro Material ha sido seleccionado, 0.0 m/s es visualizado.

- Introduzca la velocidad del sonido, en caso necesario.
- Pulse ENTER.

**¡Aviso!**

La medición únicamente puede ser arrancada si la velocidad del sonido introducida es  $> 0$ .

En comparación con la medición del caudal, la velocidad del sonido tiene una gran influencia, casi lineal, en el resultado de medición. La entrada de una velocidad del sonido de un 10 % más alta, resulta en un espesor de pared que sobrepasa un 10 % el valor real.

La velocidad del sonido real de un material frecuentemente difiere considerablemente de los valores publicados en la literatura porque depende de la composición, del proceso de fabricación y de la temperatura. Los valores enumerados en el anexo D.1 únicamente sirven como valores orientativos.

**¡Aviso!**

La velocidad del sonido longitudinal de un material puede ser medido con exactitud en un bloque de referencia con un espesor conocido, véase el párrafo 20.4.2.

### 20.3.2 Entrada de parámetros para la medición de la velocidad del sonido

Para la determinación de la velocidad del sonido longitudinal de un material debe introducirse el espesor de pared del tubo.

Opciones Salida\Cant. fisica\c-LONGITUDINAL

- Seleccione en el elemento del menú Opciones Salida\Cant. fisica la magnitud medida c-LONGITUDINAL para el canal de medición en el cual está conectado el sensor MEP.

Parametros\Espesor pared

- Seleccione el elemento del menú Parametros\Espesor pared.
- Introduzca el espesor de pared del tubo.

## 20.4 Medición

Medicion

- Seleccione en el menú principal la rama del programa *Medicion*.
- Pulse ENTER.

Medicion\NINGUN DATO!

Este mensaje de error es visualizado si los parámetros no han sido introducidos por completo.

### 20.4.1 Medición del espesor pared

A rectangular display box with a double border. The text inside reads "Espesor pared" on the top line and "mm?" on the bottom line.

Esta visualización aparece si el espesor de pared ha sido seleccionado como magnitud medida para el canal de medición al cual está conectado el sensor MEP.

Mientras que no exista ningún valor de medición válido, la línea inferior contiene la unidad de medida y un signo de interrogación.

A rectangular display box with a double border. The text inside reads "Espesor pared ✓" on the top line, "3.51" on the bottom left, and "mm" on the bottom right.

- Aplique una capa delgada de pasta de acoplamiento en la pared del tubo
- Presione el sensor MEP contra la pared del tubo en este lugar.

Tan pronto que exista un valor de medición válido, el mismo es visualizado en la línea inferior. Un visto es visualizado en la sección derecha de la línea superior.

El valor de medición permanece en la visualización si se retira el sensor MEP.

Para reducir a un mínimo los errores en la medición del espesor de pared, mida la velocidad del sonido longitudinal en un bloque de referencia del mismo material con dimensiones conocidas.

- El bloque de referencia debe ser plano y liso.
- El espesor del bloque de referencia debe ser similar al espesor máx. del tubo.

**¡Aviso!**

La velocidad del sonido del material depende de la temperatura. La medición de la velocidad del sonido con el bloque de referencia debe por lo mismo ser realizada en el lugar donde la medición del caudal se lleva a cabo más tarde con el fin de obtener el valor de la velocidad del sonido a la temperatura correspondiente.

**20.4.2 Medición de la velocidad del sonido**

c-LONGITUDINAL  
m/s?

Esta visualización aparece si la velocidad del sonido ha sido seleccionada como magnitud medida para el canal de medición en el cual está conectado el sensor MEP.

Mientras que no exista ningún valor de medición válido, la línea inferior contiene la unidad de medida y un signo de interrogación.

c-LONGITUDINAL ✓  
5370 m/s

- Aplique una capa delgada de pasta de acoplamiento en la pared del tubo
- Presione el sensor MEP contra la pared del tubo en este lugar.

Tan pronto que exista un valor de medición válido, el mismo es visualizado en la línea inferior. Un visto es visualizado en la sección derecha de la línea superior.

El valor de medición permanece en la visualización si se retira el sensor MEP.

**¡Aviso!**

Para materiales del tubo para cuales la velocidad del sonido longitudinal puede ser utilizada para medir el caudal volumétrico, véase el anexo, párrafo D.1.

### 20.4.3 Más información referente a la medición

- Pulse la tecla  para obtener información acerca de la señal de medición.

```
SIGNAL IS GOOD
  3.51      mm
```

Este mensaje es visualizada si la señal de medición es suficiente. El led del canal de medición luce verde.

```
ERROR SENAL #
           mm
```

Este mensaje es visualizado si la señal de medición no es suficiente (# = número). El led del canal luce rojo.

- Pulse nuevamente la tecla . El gráfico de barras de la calidad de la señal (Q) es visualizado.

```
Q=■■■■■■■ #
  3.51      mm
```

Si la señal no es suficiente para una medición, UNDEF es visualizado. El led del canal luce rojo.

- Desplace el sensor MEP ligeramente en el tubo hasta que el led del canal de medición luzca verde.
- Pulse la tecla  para visualizar el tiempo de tránsito de la señal.

```
Espesor pared
LZ= 186      ns
```

### 20.4.4 Errores de la medición

Si ningún espesor de pared válido puede ser medida, proceda de la siguiente manera:

- Retire el sensor MEP de la pared del tubo.
- Limpie el sensor MEP y el lugar del el tubo en el que se está midiendo.
- Aplique una capa delgada de pasta de acoplamiento en la pared del tubo.
- Presione el sensor MEP contra la pared del tubo en este lugar.
- Vuelva a intentar a ejecutar la medición.

#### ¡Aviso!

Utilice una pequeña cantidad de pasta de acoplamiento. Presione el sensor MEP de modo uniforme contra la pared del tubo.

### 20.4.5 Posibles causas de resultados de medida incorrectos

#### • fluctuaciones de la temperatura:

La velocidad del sonido depende de la temperatura.

#### • efecto de duplicación:

En las mediciones del espesor de pared mediante ultrasonido puede presentarse un fenómeno denominado efecto de duplicación si el espesor de pared es más pequeño que límite del rango de medición inferior del sensor MEP. El valor de medición es el doble (o a veces el triple) del espesor de pared efectivo debido a reflexiones múltiples de la señal ultrasónica.

#### • el valor de medición es demasiado pequeño:

La señal ultrasónica es reflejada en un defecto del material y no en la capa límite, resultando en un tiempo de tránsito más corto y, de este modo, un espesor de pared más pequeño.

#### • superficies curvadas:

En las mediciones en tubos o recipientes cilíndricos, el sensor MEP debe ser presionado contra la pared lo más centrado posible. La presión ejercida debe ser lo más constante posible. El plano de separación acústica del sensor MEP debe encontrarse en posición vertical sobre el eje longitudinal del tubo, véase la Fig. 20.2.

#### • consistencia de la superficie:

Defectos regulares (p. ej. pequeñas ranuras) en la superficie del tubo pueden ser la causa de valores de medición incorrectos. Por lo general, este problema puede ser evitado girando el sensor MEP de tal modo que el plano de separación acústica se encuentre en posición vertical con respecto a las ranuras, véase la Fig. 20.2.

En mediciones sobre superficies rugosas, la aplicación de una gran cantidad de pasta de acoplamiento puede causar valores de medición incorrectos. La medición en una superficie muy rugosa puede resultar imposible (el mensaje SIN CONTACTO es visualizado). En este caso, la superficie debe ser alisada.

### 20.4.6 Almacenamiento/transmisión del espesor de pared

- Pulse ENTER para terminar la medición y para guardar o transmitir el valor de medición.

Si un espesor de pared válido ha sido medido y si la transmisión de valores de medición está activada:

```
Transfer. Datos
no           >SI<
```

- Seleccione *si* para guardar y/o emitir el valor de medición.

El espesor de pared puede ser transmitido al conjunto de parámetros actual.

En el conjunto de parámetros, el material del tubo es sustituido por el material que fue utilizado para la medición del espesor de pared.

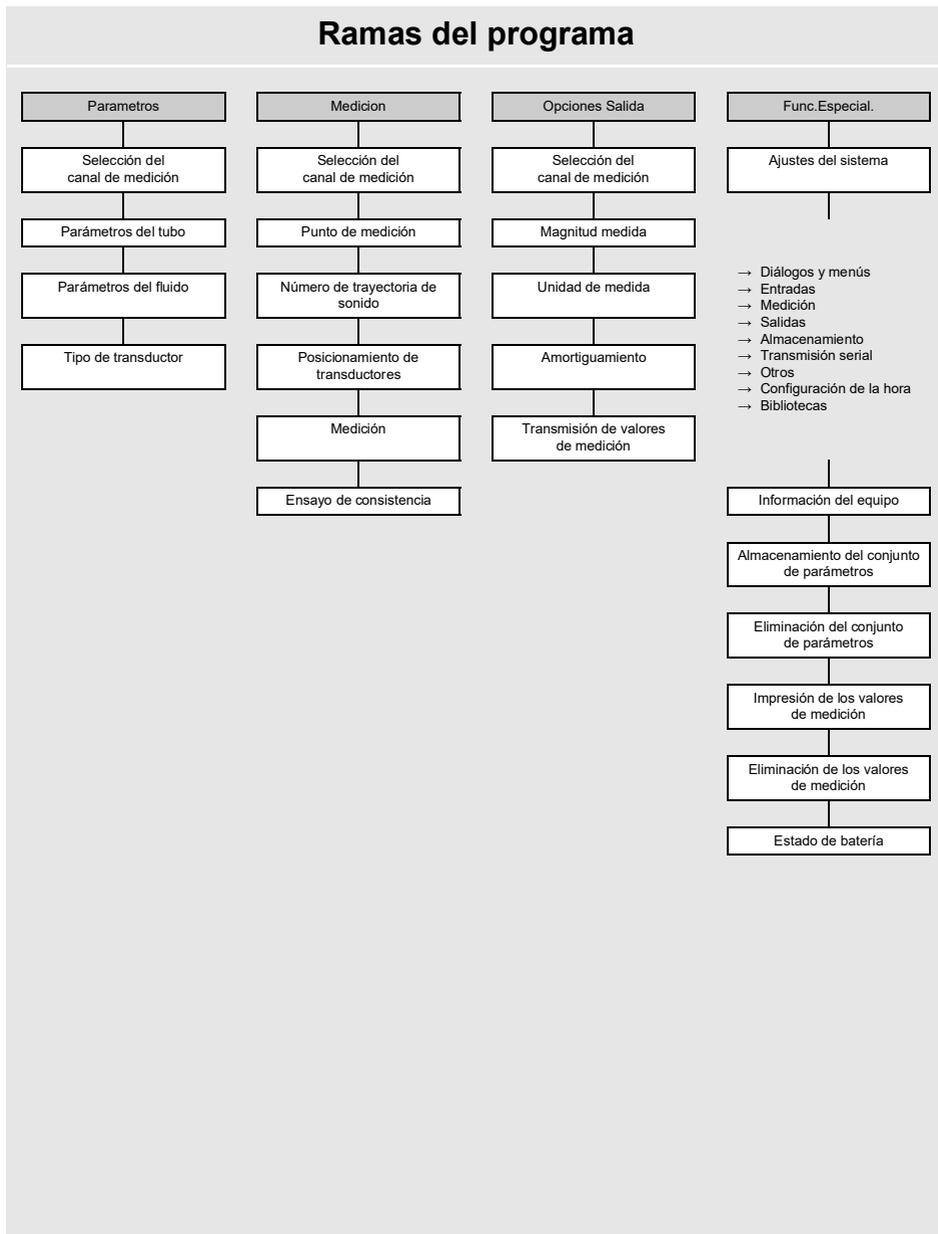
Si la transmisión serial está activada, el valor de medición es transmitida.

### 20.4.7 Fin de la medición del espesor de pared

- Desconecte el sensor MEP del transmisor para detener la medición del espesor de pared.

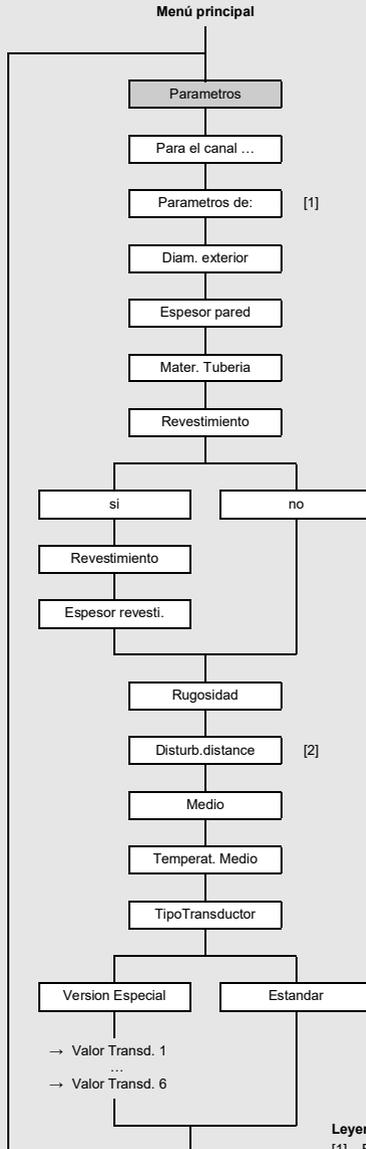
# Anexo

## A Estructura del menú



# Entrada de parámetros

(véase capítulo 9)



**Leyenda**

- [1] Esta visualización únicamente aparece si un conjunto de parámetros está guardado.
- [2] Esta visualización únicamente aparece si la entrada de lista With disturbance ha sido seleccionada en el elemento del menú Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Medicion\ProfileCorr 2.0.

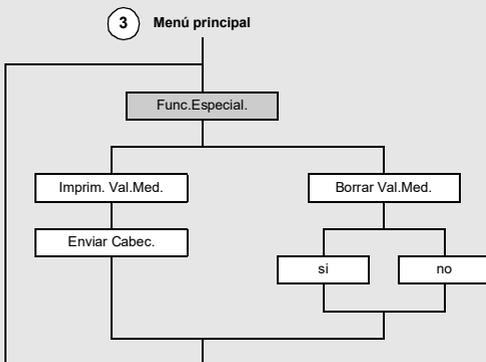
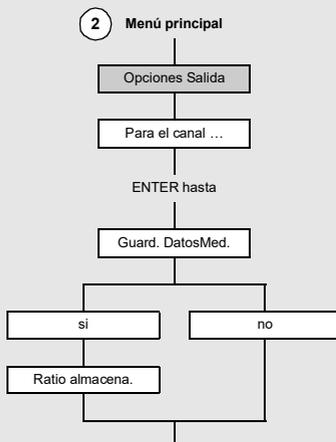
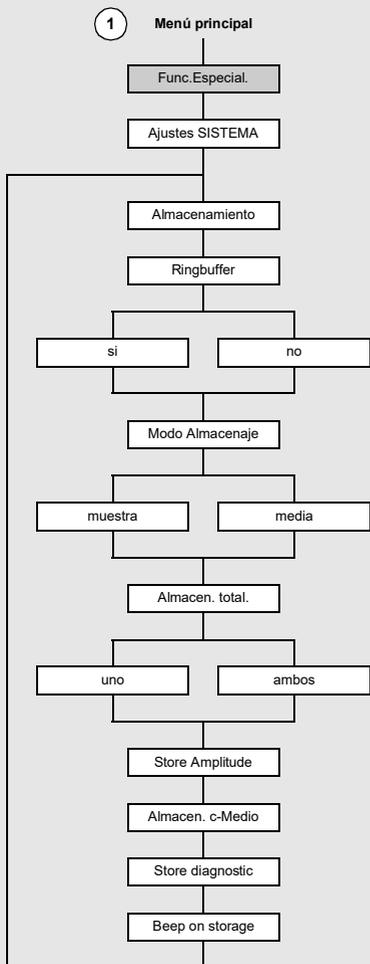
## Ajustes de la medición

(véase capítulo 9)



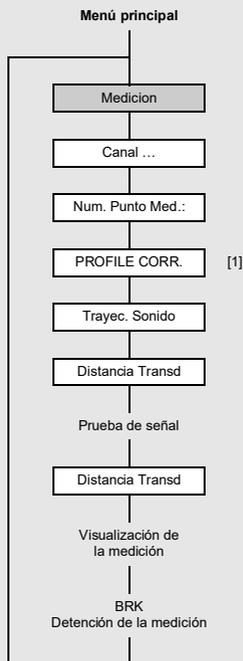
# Memoria de valores de medición

(véase capítulo 15)



# Arranque de la medición

(véase capítulo 9)

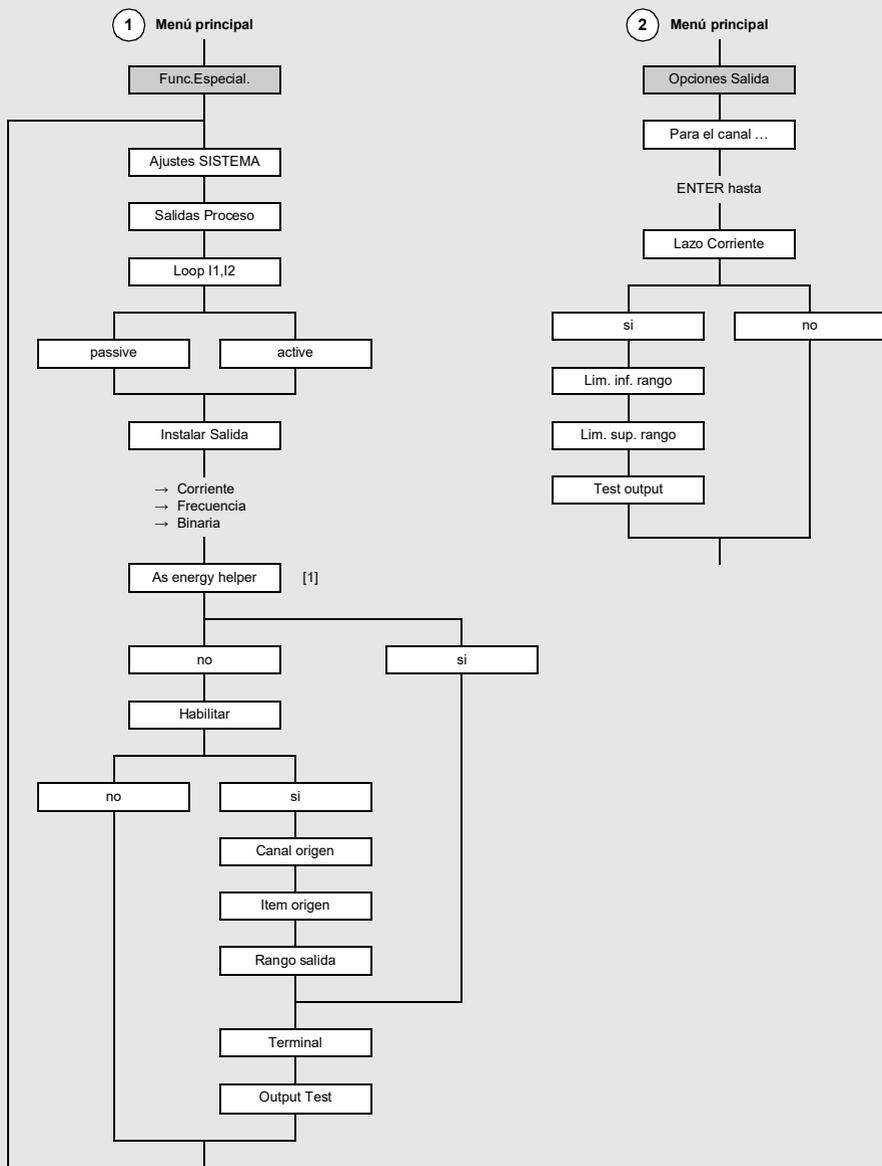


**Leyenda**

[1] Esta visualización únicamente aparece si *sincor.* ha sido seleccionado en el elemento del menú `Func.Especial.\Ajustes SISTEMA\Medicion\Veloc. de flujo.`

# Configuración de las salidas

(véase el capítulo 9)

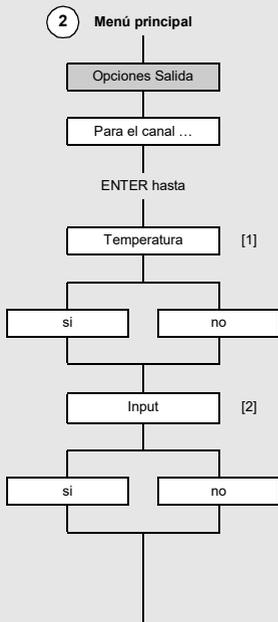
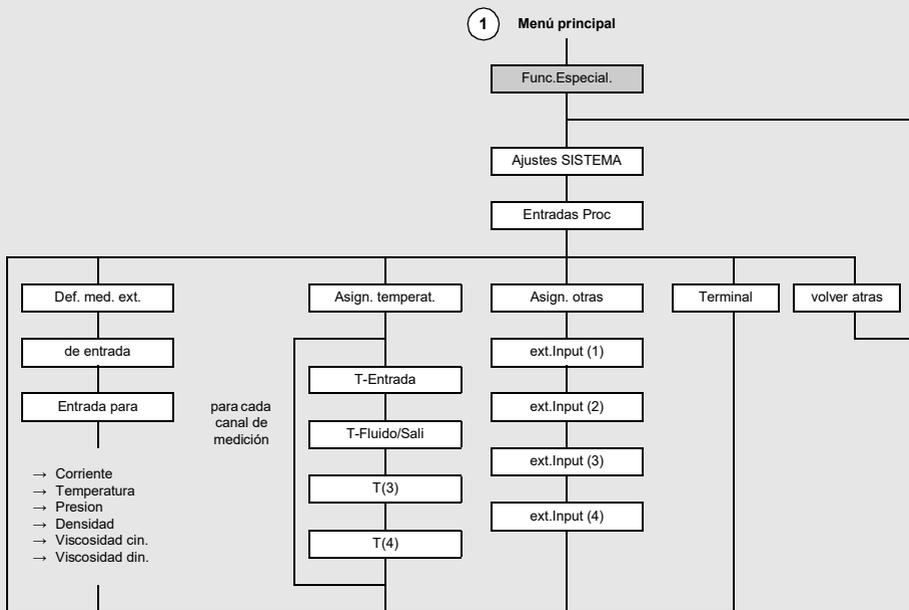


**Legenda**

[1] solamente se consulta si Corriente y active han sido seleccionado

# Configuración de las entradas

(véase capítulo 14)



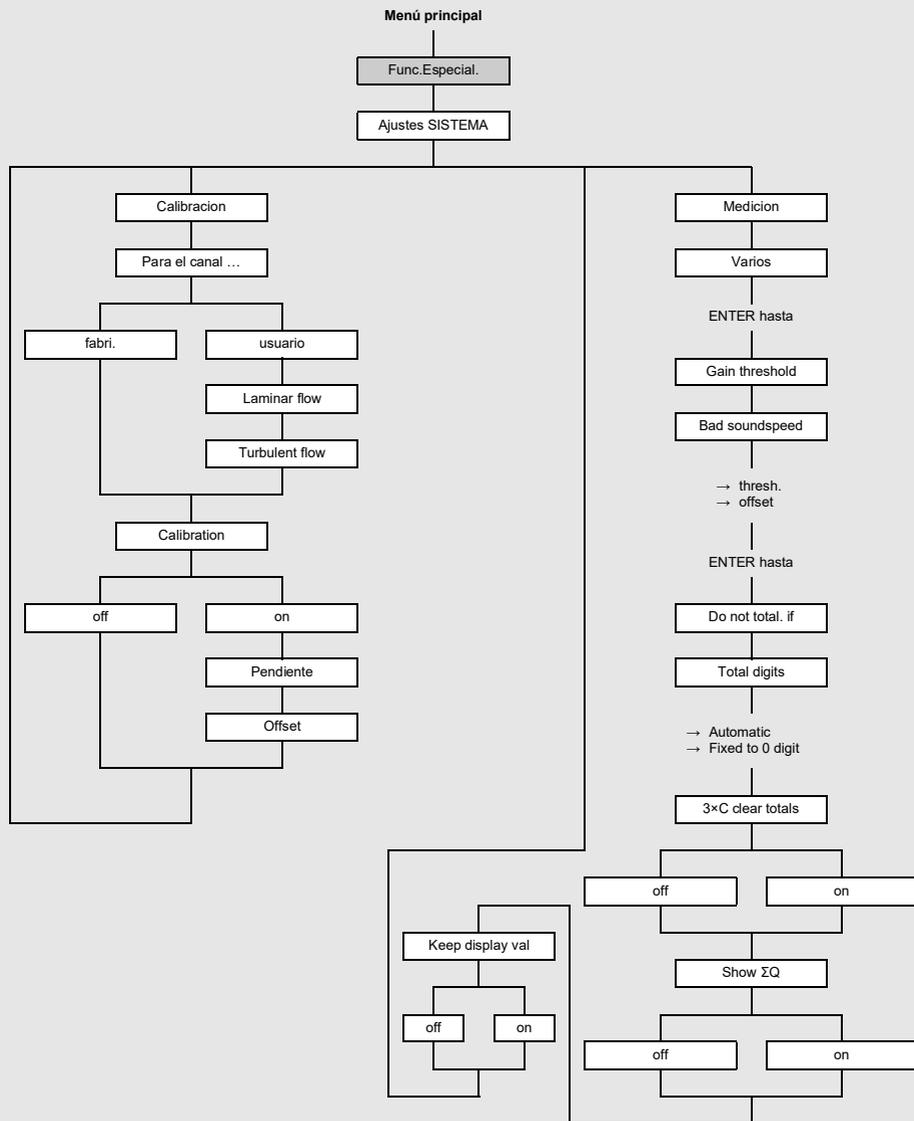
**Leyenda**

[1] Todas las entradas de temperatura asignadas al canal son visualizadas consecutivamente.

[2] Todas las entradas asignadas al canal son visualizadas consecutivamente.

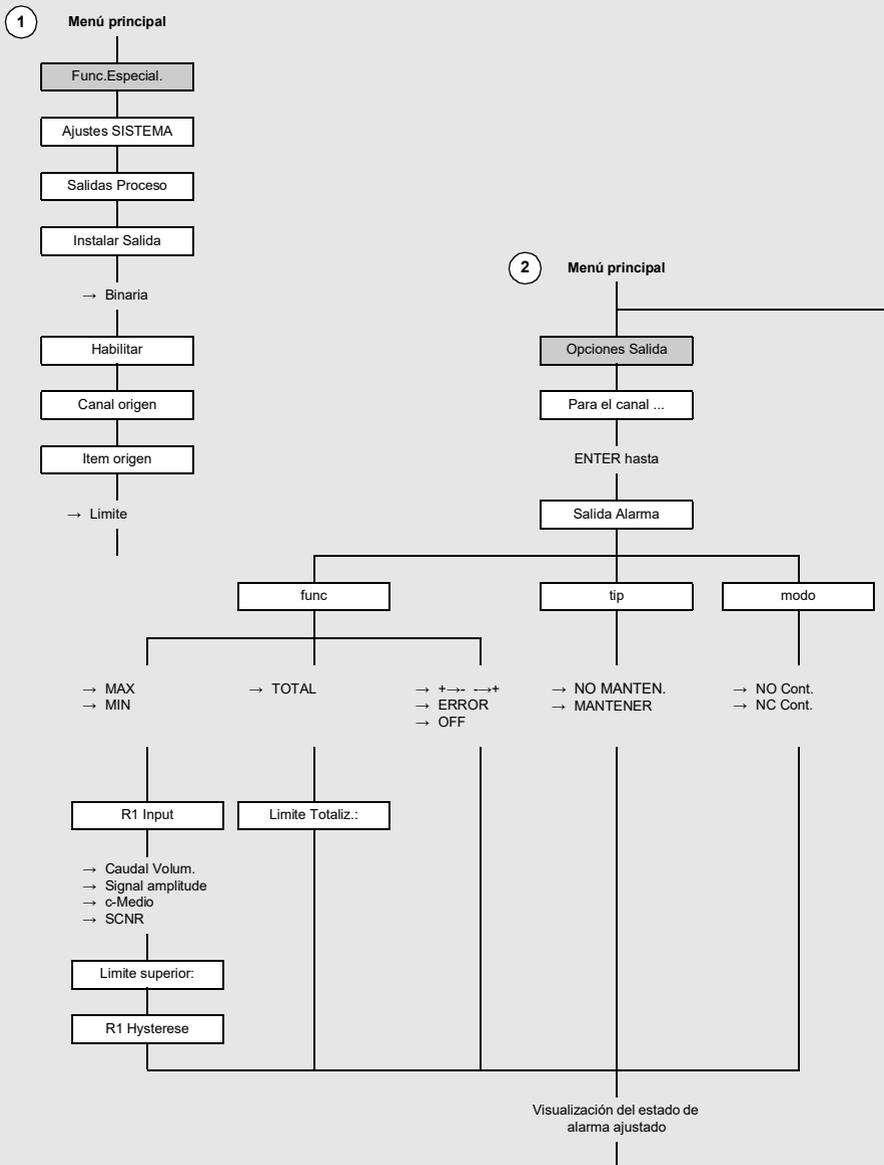
# Modo SuperUser

(véase capítulo 18)



# Salida de alarma

(véase capítulo 17)

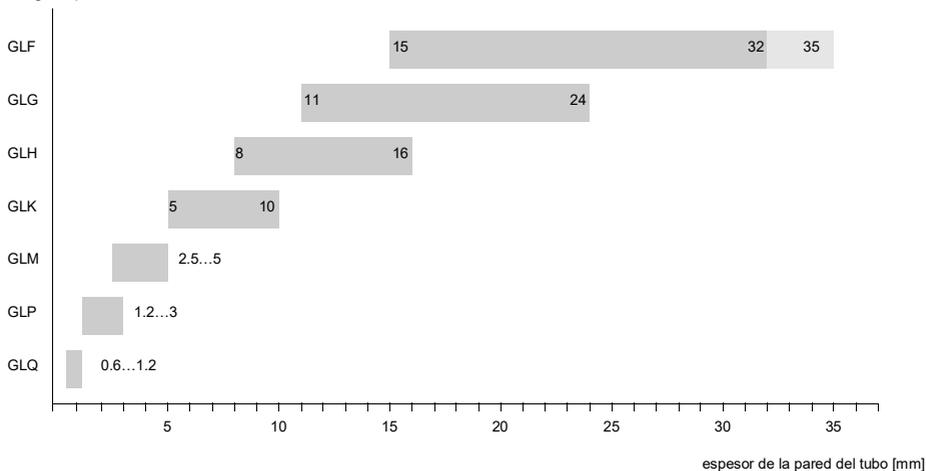


## B Selección del transductor

### Paso 1a

Seleccione unos transductores de ondas Lamb:

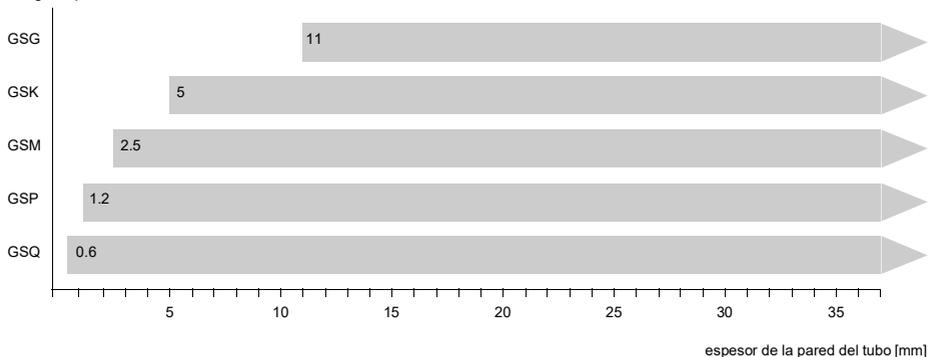
código de pedido de los transductores



### Paso 1b

Si el espesor de la pared del tubo no está en el rango de los transductores de ondas Lamb, es necesario seleccionar unos transductores de ondas transversales:

código de pedido de los transductores



 recomendado

 posible

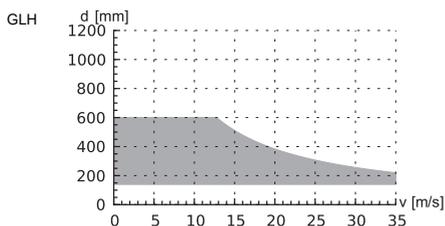
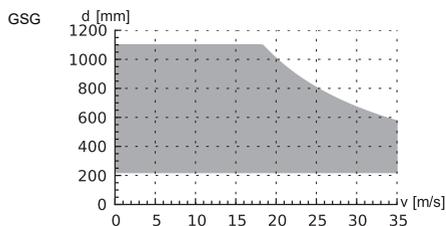
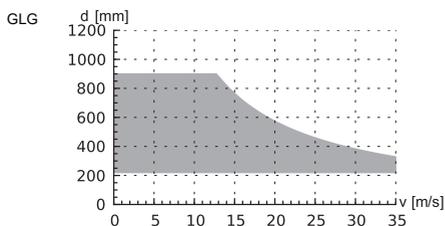
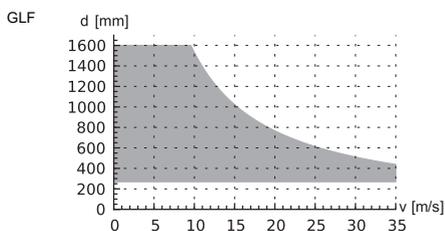
## Paso 2

diámetro interior del tubo  $d$  en función de la velocidad del caudal  $v$  del fluido en el tubo  
 Los transductores son seleccionados según los gráficos (véase la próxima página). Los transductores de ondas Lamb se eligen de la columna izquierda, los transductores de ondas transversales de la derecha.

Transductores de ondas Lamb: si los valores  $d$  y  $v$  están fuera del rango, la configuración en modo diagonal con 1 trayectoria de sonido puede usarse, es decir, pueden emplearse los mismos gráficos, pero se duplica el diámetro interior del tubo. Si los valores siguen estando fuera de rango, es necesario seleccionar en el paso 1b transductores de ondas transversales teniendo en cuenta el espesor de la pared del tubo.

transductor de ondas Lamb<sup>1</sup>

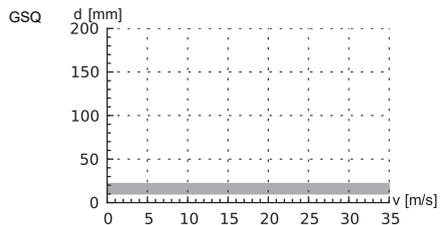
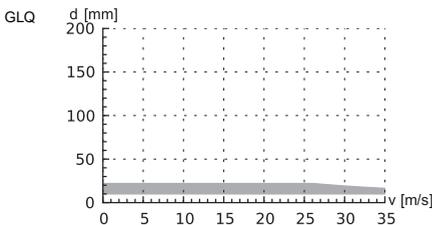
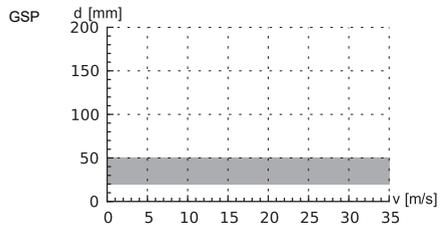
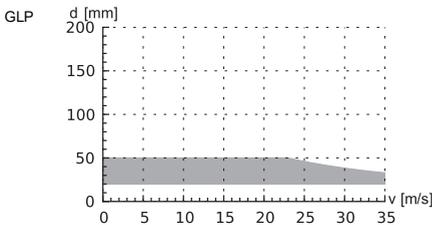
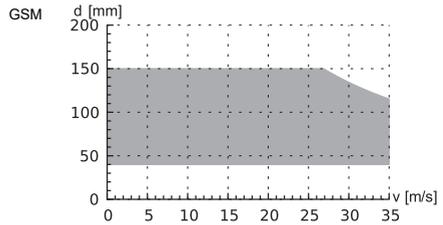
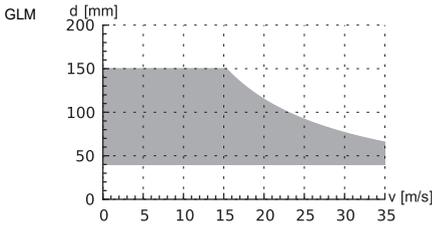
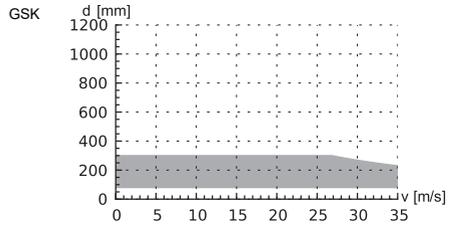
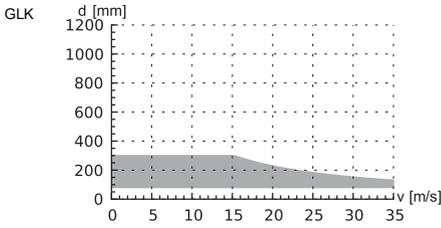
transductor de ondas transversales<sup>1</sup>



- 1 diámetro interior del tubo y velocidad del caudal máx. para una aplicación típica con gas natural, nitrógeno u oxígeno en configuración en modo de reflexión con 2 trayectorias de sonido (transductores de ondas Lamb) o 1 trayectoria de sonido (transductores de ondas transversales)

transductor de ondas Lamb<sup>1</sup>

transductor de ondas transversales<sup>1</sup>



1 diámetro interior del tubo y velocidad del caudal máx. para una aplicación típica con gas natural, nitrógeno u oxígeno en configuración en modo de reflexión con 2 trayectorias de sonido (transductores de ondas Lamb) o 1 trayectoria de sonido (transductores de ondas transversales)

**Paso 3**

min. presión del fluido

transductor de ondas Lamb			
código de pedido de los transductores	presión del fluido [bar]		
	tubo metálico		tubo plástico
	min.	min. ampliada	min.
GLF	15	10	1
GLG	15	10	1
GLH	15	10	1
GLK	15 (d > 120 mm) 10 (d < 120 mm)	10 (d > 120 mm) 3 (d < 120 mm)	1
GLM	10 (d > 60 mm) 5 (d < 60 mm)	3 (d < 60 mm)	1
GLP	10 (d > 35 mm) 5 (d < 35 mm)	3 (d < 35 mm)	1
GLQ	10 (d > 15 mm) 5 (d < 15 mm)	3 (d < 15 mm)	1

transductor de ondas transversales			
código de pedido de los transductores	presión del fluido [bar]		
	tubo metálico		tubo plástico
	min.	min. ampliada	min.
GSG	30	20	1
GSK	30	20	1
GSM	30	20	1
GSP	30	20	1
GSQ	30	20	1

<sup>1</sup> dependiendo de la aplicación, valor absoluto típico para gas natural, nitrógeno, aire comprimido

d - diámetro interior del tubo

**Ejemplo**

paso					
1	espesor de la pared del tubo transductor seleccionado	mm	14.3 GLG o GLH	8.6 GLH o GLK	38 GS
2	diámetro interior del tubo máx. velocidad del caudal transductor seleccionado	mm m/s	581 15 GLG	96.8 30 GLK	143 30 GSK
3	min. presión del fluido transductor seleccionado	bar	20 GLG	15 GLK	40 GSK

## C Unidades de medida

### Longitud/rugosidad

unidad de medida	descripción
mm	milímetro
inch	pulgada

### temperatura

unidad de medida	descripción
°C	grado Celsius
°F	grado Fahrenheit

### Presión

unidad de medida	descripción
bar(a)	bar (absoluta)
bar(g)	bar (relativa)
psi(a)	libra por pulgada cuadrada (absoluta)
psi(g)	libra por pulgada cuadrada (relativa)

### Densidad

unidad de medida	descripción
g/cm <sup>3</sup>	gramo por centímetro cúbico
kg/cm <sup>3</sup>	kilogramo por centímetro cúbico

### Velocidad del sonido

unidad de medida	descripción
m/s	metro por segundo

**Viscosidad cinemática**

unidad de medida	descripción
mm <sup>2</sup> /s	milímetro cuadrado por segundo

1 mm<sup>2</sup>/s = 1 cSt

**velocidad del caudal**

unidad de medida	descripción
m/s	metro por segundo
cm/s	centímetro por segundo
pulgada/s	pulgada por segundo
fps (ft/s)	pie por segundo

**Caudal volumétrico normal/de servicio**

unidad de medida	descripción	caudal volumétrico normal/de servicio (totalizado)
m <sup>3</sup> /d	metro cúbico por día	m <sup>3</sup>
m <sup>3</sup> /h	metro cúbico por hora	m <sup>3</sup>
m <sup>3</sup> /min	metro cúbico por minuto	m <sup>3</sup>
m <sup>3</sup> /s	metro cúbico por segundo	m <sup>3</sup>
km <sup>3</sup> /h	kilómetro cúbico por segundo	km <sup>3</sup>
ml/min	milímetro por minuto	l
l/h	litro por hora	l
l/min	litro por minuto	l
l/s	litro por segundo	l

(1) cft: cubic foot

(2) aft: acre foot

1 US-gal = 3.78541 l

1 UK-gal = 4.54609 l

1 bbl = US Oil ≈ 159 l

1 bbl = US Wine ≈ 119 l

1 bbl = US Beer ≈ 117 l

1 bbl = UK ≈ 164 l

unidad de medida	descripción	caudal volumétrico normal/de servicio (totalizado)
hl/h	hectolitro por hora	hl
hl/min	hectolitro por minuto	hl
hl/s	hectolitro por segundo	hl
MI/d (Megalit/d)	megalitro por día	MI
bbl/d	barril por día	bbl
bbl/h	barril por hora	bbl
bbl/m	barril por minuto	bbl
bbl/s	barril por segundo	bbl
USgpd (US-gal/d)	galón por día	gal
USgph (US-gal/h)	galón por hora	gal
USgpm (US-gal/m)	galón por minuto	gal
USgps (US-gal/s)	galón por segundo	gal
KGPM (US-Kgal/m)	kilogalón por minuto	kgal
MGD (US-Mgal/d)	millón de galones por día	Mgal
IGPD (UK-gal/d)	gallon per day	lgal
CFD	pie cúbico por día	cft <sup>(1)</sup>
CFH	pie cúbico por hora	cft
CFM	pie cúbico por minuto	cft
CFS	pie cúbico por segundo	aft <sup>(2)</sup>
MMCFD	millón de pies cúbicos por día	MMCF
MMCFH	millón de pies cúbico por hora	MMCF

<sup>(1)</sup> cft: cubic foot

<sup>(2)</sup> aft: acre foot

1 US-gal = 3.78541 l

1 UK-gal = 4.54609 l

1 bbl = US Oil ≈ 159 l

1 bbl = US Wine ≈ 119 l

1 bbl = US Beer ≈ 117 l

1 bbl = UK ≈ 164 l

**Caudal másico**

unidad de medida	descripción	masa (totalizada)
t/h	tonelada por hora	t
t/d	tonelada por día	t
kg/h	kilogramo por hora	kg
kg/min	kilogramo por minuto	kg
kg/s	kilogramo por segundo	kg
g/s	gramo por segundo	g
lb/d	libra por día	lb
lb/h	libra por hora	lb
lb/m	libra por minuto	lb
lb/s	libra por segundo	lb
klb/h	kilolibra por hora	klb
klb/m	kilolibra por minuto	klb

1 lb = 453.59237 g

1 t = 1000 kg

## D Referencia

Las siguientes tablas sirven de ayuda para el usuario. La exactitud de los datos depende de la composición, de la temperatura y del procesamiento del material. FLEXIM no asume ninguna responsabilidad por datos inexactos.

### D.1 Velocidad del sonido de materiales del tubo y del revestimiento seleccionados a 20 °C

Los valores de algunos de estos materiales están guardados en la base de datos del transmisor. En la columna  $c_{flow}$  se visualiza la velocidad del sonido (longitudinal o transversal), que se usa para la medición del caudal.

material (visualización)	explicación	$c_{trans}$ [m/s]	$c_{long}$ [m/s]	$c_{flow}$
Acero al carbono	acero, normal	3230	5930	trans
Acero inoxidable	acero inoxidable	3100	5790	trans
DUPLEX	acero dúplex	3272	5720	trans
Hierro ductil	fundición dúctil	2650	-	trans
Amianto-cemento	cemento de asbesto	2200	-	trans
Titanio	titanio	3067	5955	trans
Cobre	cobre	2260	4700	trans
Aluminio	aluminio	3100	6300	trans
Latón	latón	2100	4300	trans
Plastico	plástico	1120	2000	long
GRP	fibra de plástico reforzado	-	2650	long
PVC	policloruro de vinilo	-	2395	long
PE	polietileno	540	1950	long
PP	polipropileno	2600	2550	trans
Asfalto	betún	2500	-	trans
Perspex	plexiglás	1250	2730	long
Plomo	plomo	700	2200	long
Cu-Ni-Fe	aleación cobre-níquel-hierro	2510	4900	trans
Hierro fund.gris	fundición gris	2200	4600	trans

material (visualización)	explicación	$c_{trans}$ [m/s]	$c_{long}$ [m/s]	$c_{flow}$
Goma	goma	1900	2400	trans
Cristal	vidrio	3400	5600	trans
PFA	perfluoralkoxy	500	1185	long
PVDF	fluoruro de polivinilideno	760	2050	long
Sintimid	Sintimid	-	2472	long
Teka PEEK	Teka PEEK	-	2534	long
Tekason	Tekason	-	2230	long

La velocidad del sonido depende de la composición y del procesamiento del material. La velocidad del sonido de aleaciones y de materiales de fundición está sometida a grandes fluctuaciones. Los valores únicamente sirven de orientación.

## D.2 Rugosidades típicas de tuberías

Los valores se basan en experiencias hechas y mediciones.

material	rugosidad absoluta [mm]
tubos estirados de metales no ferrosos, vidrio, plástico y metales ligeros	0...0.0015
tubos de acero estirados	0.01...0.05
superficie finamente alisada, rectificada	máx. 0.01
superficie alisada	0.01...0.04
superficie desbastada	0.05...0.1
tubos de acero soldados, nuevos	0.05...0.1
limpiados tras uso prolongado	0.15...0.2
con corrosión moderada, incrustaciones ligeras	máx. 0.4
incrustaciones graves	máx. 3
tubos de fundición:	
con revestimiento interior de betún	> 0.12
nuevos, sin revestimiento interior	0.25...1
corrosión ligera	1...1.5
con incrustaciones	1.5...3

### D.3 Propiedades típicas de fluidos seleccionados a 20 °C y 1 bar

fluido (visualización)	explicación	velocidad del sonido [m/s]	viscosidad cinemática [mm <sup>2</sup> /s]	densidad [g/cm <sup>3</sup> ]
Aceton	acetona	1190	0.4	0.7300
Amoniaco (NH3)	amoníaco (NH <sub>3</sub> )	1386	0.2	0.6130
Petroleo	gasolina	1295	0.7	0.8800
Cerveza	cerveza	1482	1.0	0.9980
BP Transcal LT	BP Transcal LT	1365	20.1	0.8760
BP Transcal N	BP Transcal N	1365	94.3	0.8760
Diesel	diésel	1210	7.1	0.8260
Gas natural est.	gas natural, composición estándar	433	12.42	0.0010
Etanol	etanol	1402	1.5	0.7950
Acido HF 50%	ácido fluorhídrico, 50 %	1221	1.0	0.9980
Acido HF 80%	ácido fluorhídrico, 80 %	777	1.0	0.9980
Glicol	glicol	1665	18.6	1.1100
20% Glicol / H2O	glicol/H <sub>2</sub> O, 20 %	1655	1.7	1.0280
30% Glicol / H2O	glicol/H <sub>2</sub> O, 30 %	1672	2.2	1.0440
40% Glicol / H2O	glicol/H <sub>2</sub> O, 40 %	1688	3.3	1.0600
50% Glicol / H2O	glicol/H <sub>2</sub> O, 50 %	1705	4.1	1.0750
ISO VG 100	ISO VG 100	1487	314.2	0.8690
ISO VG 150	ISO VG 150	1487	539.0	0.8690
ISO VG 22	ISO VG 22	1487	50.2	0.8690
ISO VG 220	ISO VG 220	1487	811.1	0.8690
ISO VG 32	ISO VG 32	1487	78.0	0.8690
ISO VG 46	ISO VG 46	1487	126.7	0.8730
ISO VG 68	ISO VG 68	1487	201.8	0.8750
Metanol	metanol	1119	0.7	0.7930

fluido (visualización)	explicación	velocidad del sonido [m/s]	viscosidad cinemática [mm <sup>2</sup> /s]	densidad [g/cm <sup>3</sup> ]
Leche	leche	1482	5.0	1.0000
Mobiltherm 594	Mobiltherm 594	1365	7.5	0.8730
Mobiltherm 603	Mobiltherm 603	1365	55.2	0.8590
NaOH 10%	sosa cáustica, 10 %	1762	2.5	1.1140
NaOH 20%	sosa cáustica, 20 %	2061	4.5	1.2230
Paraffin 248	Paraffin 248	1468	195.1	0.8450
R134 Freon	R134 Freon	522	0.2	1.2400
R22 Freon	R22 Freon	558	0.1	1.2130
Crudeoil hi-API	petróleo crudo, ligero	1163	14.0	0.8130
Crudeoil low API	petróleo crudo, pesado	1370	639.5	0.9220
30% H2SO4	ácido sulfúrico, 30 %	1526	1.4	1.1770
80% H2SO4	ácido sulfúrico, 80 %	1538	13.0	1.7950
96% H2SO4	ácido sulfúrico, 96 %	1366	11.5	1.8350
Jugo	jugo	1482	1.0	0.9980
HCl 25%	ácido clorhídrico, 25 %	1504	1.0	1.1180
HCl 37%	ácido clorhídrico, 37 %	1511	1.0	1.1880
Agua de mar	agua marina	1522	1.0	1.0240
Shell Thermia B	Shell Thermia B	1365	89.3	0.8630
Silicon oil	aceite de silicona	1019	14 746.6	0.9660
SKYDROL 500-B4	SKYDROL 500-B4	1387	21.9	1.0570
SKYDROL 500-LD4	SKYDROL 500-LD4	1387	21.9	1.0570
Agua	agua	1482	1.0	0.9990

## D.4 Propiedades del metano

temperatura del fluido [°C]	presión del fluido [bar]	densidad [kg/m <sup>3</sup> ]	velocidad del sonido [m/s]	viscosidad cinemática [mm <sup>2</sup> /s]	coeficiente de compresibilidad (AGA8-DC92)
0	40	31.177	415.43	0.358693909	0.9062727
10		29.683	425.18	0.38628171	0.9182674
20		28.354	434.39	0.414403611	0.928556
30		27.159	443.13	0.44309437	0.9374469
40		26.076	451.46	0.472426753	0.9451792
50		25.09	459.43	0.502271821	0.9519414
60		24.186	467.08	0.532704871	0.9578844
70		23.353	474.44	0.563696313	0.9631301
80		22.583	481.54	0.595270779	0.9677784
0		80	68.928	411.41	0.184177693
10	64.534		422.6	0.19880993	0.8446627
20	60.824		433.08	0.213649217	0.8656106
30	57.632		442.93	0.228709745	0.883441
40	54.841		452.23	0.24399628	0.8987615
50	52.372		461.06	0.259547086	0.9120284
60	50.164		469.47	0.275336895	0.9235928
70	48.174		477.51	0.291402001	0.9337303
80	46.367		485.22	0.307718852	0.9426606

temperatura del fluido [°C]	presión del fluido [bar]	densidad [kg/m <sup>3</sup> ]	velocidad del sonido [m/s]	viscosidad cinemática [mm <sup>2</sup> /s]	coeficiente de compresibilidad (AGA8-DC92)
0	120	111.81	429.84	0.134809051	0.7579655
10		103.24	438.35	0.144178613	0.7919381
20		96.221	447.12	0.153874934	0.8207028
30		90.346	455.84	0.163836805	0.8452495
40		85.332	464.39	0.174014438	0.8663576
50		80.984	472.7	0.184419145	0.8846352
60		77.166	480.75	0.195021123	0.90056
70		73.775	488.53	0.205828533	0.9145109
80		70.737	496.07	0.216831361	0.9267913

## **E      Declaraciones de conformidad**



## EU declaration of conformity according to low voltage directive

### FLEXIM Flexible Industriemesstechnik GmbH

Boxberger Straße 4  
12681 Berlin  
Germany

declares as manufacturer under its sole responsibility that the ultrasonic flowmeter(s)

#### FLUXUS a601

a = F, G

complies/comply with the relevant EU regulations and directives, including any amendments valid at the time this declaration was signed. This declaration of conformity is based on the following harmonized EU standards:

**EU directive 2014/35/EU (low voltage directive)** relating to the making available on the market of electrical equipment designed for use within certain voltage limits

- |                     |  |
|---------------------|--|
| EN 61010-1:2010     | Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use – Part 1: General requirements   |
| EN 61010-2-030:2010 | Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use – Part 2-030: Particular requirements for testing and measuring circuits |

**EU directive 2014/30/EU (EMC directive)** relating to electromagnetic compatibility

- |                       |   |
|-----------------------|---|
| EN 61326-1:2013       | Electrical equipment for measurement, control, and laboratory use – EMC requirements – Part 1: General requirements   |
| EN 61326-2-5:2013     | Electrical equipment for measurement, control and laboratory use – EMC requirements – Part 2-3: Particular requirements – Test configuration, operational conditions and performance criteria for transducers with integrated or remote signal conditioning         |
| EN 61326-2-5:2013     | Electrical equipment for measurement, control and laboratory use – EMC requirements – Part 2-5: Particular requirements – Test configurations, operational conditions and performance criteria for field devices with field bus interfaces according to IEC 61784-1 |
| EN 55011:2009/A1:2010 | Industrial, scientific and medical equipment – Radio-frequency disturbance characteristics – Limits and methods of measurement  |

**EU directive 2011/65/EU (RoHS directive)** on the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment

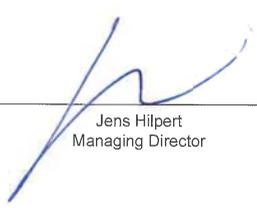
- |               |  |
|---------------|--|
| EN 50581:2012 | Technical documentation for the assessment of electrical and electronic products with respect to the restriction of hazardous substances |
|---------------|--|

FLEXIM GmbH

Berlin, 2020-01-25

Signed for and on behalf of

Place and date



Jens Hilpert  
Managing Director