

# Manual de instrucciones

## Sensor de caudal VA 500

con display 4 ... 20 mA y salida de impulsos (aislado galvánicamente)

Estacionario y móvil

Caudal y medición de consumo de gases y aire comprimido



## I. Prólogo

Estimado cliente:

Estimado cliente, muchas gracias para decidir a favor de la VA 500. Por favor lea este manual de instalación y operación cuidadosamente antes de montar e iniciar el dispositivo y siga nuestros consejos . Una operación libre de riesgo y un correcto funcionamiento del VA 500 sólo se garantizan en caso de una cuidadosa observación de las instrucciones y notas que se describen..



CS INSTRUMENTS GmbH & Co. KG

### **Oficina comercial sur/Sales Office South**

Zindelsteiner Str. 15

D-78052 VS-Tannheim

Tel.: +49 (0) 7705 978 99 0

Fax: +49 (0) 7705 978 99 20

Correo electrónico: [info@cs-instruments.com](mailto:info@cs-instruments.com)

Web: <http://www.cs-instruments.com>

### **Oficina comercial norte/Sales Office North**

Gewerbehof 14

D-24955 Harrislee

Tel.: +49 (0) 461 807 150 0

Fax: +49 (0) 461 807 150 15

Correo electrónico: [info@cs-instruments.com](mailto:info@cs-instruments.com)

Web: <http://www.cs-instruments.com>

**II. Índice**

<b>I. Prólogo</b> .....	<b>2</b>
<b>II. Índice</b> .....	<b>3</b>
<b>1 Uso previsto</b> .....	<b>5</b>
<b>2 Indicaciones de seguridad</b> .....	<b>5</b>
2.1 Símbolos de advertencia y aviso utilizados en estas instrucciones .....	5
2.2 Advertencias.....	5
<b>3 Descripción del aparato</b> .....	<b>8</b>
<b>4 Datos técnicos</b> .....	<b>9</b>
<b>5 Instalación / montaje</b> .....	<b>10</b>
5.1 Requisitos para las tuberías .....	10
5.2 Tramos de entrada/salida.....	10
5.3 Instalación VA 500 .....	11
5.3.1 1/2" racor roscado con válvula de bola.....	11
5.3.2 Abrazadera de perforación con válvula de bola .....	11
5.4 Instalación del sensor .....	12
5.4.1 Montaje del VA 500 en la válvula de bola .....	12
5.5 Posición del cabezal de la pantalla .....	13
<b>6 Rangos de medición</b> .....	<b>14</b>
6.1 Valores finales del rango de medición «Low Speed» .....	15
6.2 Valores finales del rango de medición «Estándar» .....	17
6.3 Valores finales del rango de medición «velocidad máxima» .....	19
6.4 Valores finales del rango de medición «alta velocidad» .....	21
<b>7 Dimensiones</b> .....	<b>23</b>
<b>8 Conexión eléctrica</b> .....	<b>24</b>
8.1 Modbus, 4..20 mA, pulso MBus o IO-Link .....	24
8.2 Ethernet (PoE opcional) .....	25

<b>9</b>	<b>Manejo</b>	<b>26</b>
<b>9.1</b>	<b>Inicialización</b>	<b>27</b>
<b>9.2</b>	<b>Menú principal tras el encendido</b>	<b>27</b>
<b>9.3</b>	<b>Menú de configuración</b>	<b>28</b>
9.3.1	Ajustes del sensor	29
9.3.1.1	Introducir el diámetro interior del tubo	29
9.3.1.2	Introducir/modificar el estado del contador de consumo	30
9.3.1.3	Definición de las unidades para consumo, caudal, temperatura y presión	30
9.3.1.4	Ajuste de las condiciones de referencia	31
9.3.1.5	Ajuste del punto cero y supresión de caudales residuales	33
9.3.2	Ajustes Modbus	34
9.3.2.1	Configuración Modbus RTU	34
9.3.2.2	Modbus TCP (opcional)	35
9.3.2.2.1	Configuración de red DHCP	35
9.3.2.2.2	Configuración de red IP estática	36
9.3.2.2.3	Configuración Modbus TCP	37
9.3.2.3	Configuración Modbus (2001...2005)	38
9.3.2.4	Registro de valores (1001 ... 1500)	38
9.3.3	Impulso/alarma	40
9.3.3.1	Salida de impulsos	40
9.3.4	Ajuste básico	41
9.3.4.1	Contraseña	41
9.3.4.2	Idioma	41
9.3.4.3	Pantalla / Táctil	42
9.3.5	Ampliada	42
9.3.6	4 -20 mA	43
9.3.7	VA 500 Información	45
<b>9.4</b>	<b>MBus</b>	<b>46</b>
9.4.1	Ajustes básicos de comunicación de fábrica	46
9.4.2	Valores de transmisión	46
<b>9.5</b>	<b>Interfaz IO-Link</b>	<b>47</b>
<b>10</b>	<b>Mensajes de estado/error</b>	<b>48</b>
<b>10.1</b>	<b>Mensajes de estado</b>	<b>48</b>
<b>10.2</b>	<b>Mensajes de error</b>	<b>49</b>
<b>11</b>	<b>Mantenimiento</b>	<b>50</b>
<b>12</b>	<b>Limpieza del cabezal del sensor</b>	<b>50</b>
<b>13</b>	<b>Recalibración</b>	<b>50</b>
<b>14</b>	<b>Piezas de repuesto y reparación</b>	<b>50</b>
<b>15</b>	<b>Calibración</b>	<b>50</b>
<b>16</b>	<b>Garantía</b>	<b>50</b>

# 1 Uso previsto

El sensor de consumo VA 500 sirve para medir el caudal continuo.

El sensor de consumo VA 500 está diseñado y fabricado exclusivamente para el uso previsto aquí descrito y solo debe utilizarse de acuerdo con este.

El usuario debe comprobar si el dispositivo es adecuado para el uso seleccionado. Debe asegurarse de que el medio sea compatible con las piezas en contacto con el medio. Los datos técnicos indicados en la hoja de datos son vinculantes.

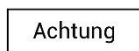
No se permite un manejo inadecuado o un funcionamiento fuera de las especificaciones técnicas. Quedan excluidas las reclamaciones de cualquier tipo por uso indebido.

## 2 Indicaciones de seguridad

### 2.1 Símbolos de advertencia y aviso utilizados en este manual



Este símbolo aparece en todas las indicaciones de seguridad en el trabajo de este manual de instrucciones que entrañan peligro para la vida y la integridad física de las personas. En estos casos, es especialmente importante respetar estas indicaciones y actuar con precaución. Todas las indicaciones de seguridad en el trabajo deben transmitirse también a otros usuarios. Además de las indicaciones de este manual de instrucciones, deben respetarse las normas generales de seguridad y prevención de accidentes.



Este símbolo aparece en los puntos del manual de instrucciones que deben tenerse especialmente en cuenta para cumplir las directrices, normas, indicaciones y el procedimiento correcto de trabajo, así como para evitar daños y destrucción.



Este símbolo indica información importante o medidas para la protección del medio ambiente.



Este símbolo indica información especialmente importante para los operadores.

### 2.2 Advertencias

Las advertencias se clasifican según los niveles de **peligro PELIGRO**, **ADVERTENCIA** y **PRECAUCIÓN**. Significado de las advertencias:



#### PELIGRO

##### ¡Peligro inmediato!

▶ Si no se respetan, pueden producirse lesiones graves o la muerte.



#### ADVERTENCIA

##### ¡Situación potencialmente peligrosa!

▶ El incumplimiento de estas instrucciones puede provocar lesiones graves o la muerte.



#### PRECAUCIÓN

##### ¡Situación potencialmente peligrosa!

▶ Si no se respeta, se pueden producir lesiones leves o moderadas.



#### NOTA

##### ¡Situación potencialmente peligrosa!

▶ Si no se respeta, se pueden producir daños materiales.

**Compruebe que estas instrucciones corresponden al tipo de aparato.**

**Es imprescindible leer este manual de instrucciones antes de la instalación, la puesta en servicio y el mantenimiento.**

Siga todas las instrucciones de este manual de instrucciones. Contiene información básica que debe tenerse en cuenta durante la instalación, el funcionamiento y el mantenimiento.

Además de este manual de instrucciones, deben respetarse las normativas locales o nacionales vigentes.

Asegúrese de que el VA 500 solo se utilice dentro de los límites permitidos y especificados en la placa de características. De lo contrario, existe peligro para las personas y los materiales y pueden producirse fallos de funcionamiento y averías.

Un manejo inadecuado puede provocar daños personales y materiales importantes. Todas las actividades descritas en este manual de instrucciones solo deben ser realizadas por

El anillo de seguridad fijado al cabezal del sensor debe estar intacto y correctamente colocado en la ranura prevista para ello.

El dispositivo de atornillado debe estar atornillado a prueba de presión.

El casquillo de sujeción debe apretarse con un par de apriete de 20-30 Nm.

En caso de incumplimiento o inobservancia, no se podrá reclamar al fabricante ninguna responsabilidad por los daños que se produzcan. Cualquier intervención en el aparato que no se ajuste a los procedimientos descritos y previstos para su uso previsto dará lugar a la pérdida de la garantía y a la exclusión de la responsabilidad.

El aparato está destinado exclusivamente al uso descrito.

No asumimos ninguna garantía en cuanto a la idoneidad para un fin determinado ni ninguna responsabilidad por los errores que puedan aparecer en este manual de instrucciones. Tampoco nos hacemos responsables de los daños consecuentes relacionados con la entrega, el rendimiento o el uso del aparato.

No se debe superar el rango de presión de 50 bar.

Por encima de 10 bares, recomendamos el uso de un dispositivo de seguridad de alta presión.

La instalación debe ser realizada por personal especializado autorizado.

Los trabajos de ajuste y calibración solo deben ser realizados por personal cualificado en tecnología de medición y control .



### **¡PRECAUCIÓN!**

#### **Peligro de quemaduras al tocar las superficies**

▶ Los componentes , el vástago y la tuerca de conexión/unión, pueden alcanzar durante el funcionamiento una temperatura cercana a la temperatura del proceso. Para evitar quemaduras, cuando la temperatura del proceso sea elevada, debe garantizarse la protección contra el contacto, ya que existe riesgo de lesiones leves o moderadas.

### **Gases inflamables**

Si esta sonda de consumo se utiliza para medir gases inflamables (gas natural, etc.), le informamos expresamente de que la sonda no cuenta con la homologación DVGW, pero puede utilizarse con gas natural.

La homologación DVGW no es obligatoria.

La sonda de consumo cumple con el estado actual de la técnica y, en principio, puede utilizarse para gases inflamables y no inflamables.

La zona fuera de la tubería (área circundante de la sonda) no debe ser una zona con riesgo de explosión ( ).

**¡Leer antes de la puesta en servicio!**

La sonda de consumo VA 500 mide la velocidad del flujo (principio calorimétrico) en el centro de la tubería. Tenga en cuenta las instrucciones de instalación y la distancia de entrada = 15 x diámetro interior y la distancia de salida = 5 x diámetro interior.

Los valores finales del rango de medición son los siguientes:

VA 500 estándar 92,7 m/s, caudales volumétricos véase la tabla de las páginas 14-15.

VA 500 Versión máxima 185 m/s, caudales volumétricos véase la tabla de las páginas 16-17

VA 500 Alta velocidad 224 m/s, caudales volumétricos, véase la tabla de las páginas 18-19

**1. VA 500 con pantalla con salida analógica y de impulsos de 4... 20 mA**

**¡Indique el diámetro interior del tubo!**

Valores mostrados en la pantalla:

Valor actual en m<sup>3</sup>/h, m<sup>3</sup>/min, etc.

Contador en m<sup>3</sup>, l, cf.

y salida de impulsos, 1 impulso por m<sup>3</sup>, l, cf.

se calculan en función del diámetro ajustado. Valor analógico para la escala de caudal 4... 20 mA: consulte las tablas de las páginas 13-18.

El valor analógico inicial 4 mA corresponde siempre al valor inicial 0 m<sup>3</sup>/h, 0 m<sup>3</sup>/min, etc.

Consulte el valor final analógico 20 mA en las tablas de las páginas 13 a 17.

Ejemplo VA 500 estándar:

1" con un diámetro interior de 25,0 mm, 4 mA = 0 m<sup>3</sup>/h y 20 mA = 122,2 m<sup>3</sup>/h

2" con diámetro interior de 53,1 mm, 4 mA = 0 m<sup>3</sup>/h y 20 mA = 600,0 m<sup>3</sup>/h

**2. VA 500 sin pantalla con salida analógica de 4... 20 mA y salida de impulsos**

**No es necesario realizar ningún ajuste en la sonda de consumo.**

Consulte los valores finales correspondientes al caudal en las tablas de las páginas 14-19.

El valor inicial analógico 4 mA corresponde siempre al valor inicial 0 m<sup>3</sup>/h, 0 m<sup>3</sup>/min, etc.

Consulte el valor final analógico 20 mA en las tablas de las páginas 14-19.

Ejemplo VA 500 estándar:

1" con diámetro interior 25,0 mm, 4 mA = 0 m<sup>3</sup>/h y 20 mA = 122,2 m<sup>3</sup>/h

2" con un diámetro interior de 53,1 mm, 4 mA = 0 m<sup>3</sup>/h y 20 mA = 600,0 m<sup>3</sup>/h

### 3 Descripción de los Instrumentos

El VA 500 es un contador de consumo compacto para aire comprimido y gases, con pantalla opcional.

#### **Ventajas especiales:**

- Precisión óptima gracias a su diseño compacto
- Display integrada con indicación del caudal, el consumo, la velocidad y la temperatura
- Unidades seleccionables libremente  $\text{m}^3/\text{h}$ ,  $\text{m}^3/\text{min}$ ,  $\text{l}/\text{min}$ ,  $\text{l}/\text{s}$ ,  $\text{kg}/\text{h}$ ,  $\text{kg}/\text{min}$ ,  $\text{kg}/\text{s}$ ,  $\text{cfm}$
- Introducción del diámetro interior del tubo a través de las teclas de la pantalla
- Interfaz Modbus RTU (RS485)
- Salida analógica 4..20 mA libremente asignable
- Salida de impulsos con aislamiento galvánico.
- 

#### **Software de servicio CS Instruments**

- Salida analógica 4...20 mA escalable
- Selección del tipo de gas (aire, nitrógeno, argón, óxido nitroso, CO<sub>2</sub>, oxígeno, gas natural)
- Lectura de datos de servicio y diagnóstico.

## 4 Datos técnicos

<b>Magnitudes de medición:</b>	<b>caudal, consumo y velocidad</b>
<b>Norma de referencia:</b>	Ajuste estándar de fábrica: DIN 1945, ISO 1217 a 20 °C y 1000 mbar Otras condiciones normales ajustables mediante el teclado o el software CS Service
<b>Unidades Seleccionable</b>	<b>m<sup>3</sup>/h</b> (ajuste estándar de fábrica) m <sup>3</sup> /min, l/min, l/s, ft/min, cfm, m/s, kg/h, kg/min, kg/s, °C, °F
<b>Principio de medición:</b>	medición calorimétrica
<b>Sensor:</b>	Pt45, Pt1000
<b>Medio de medición:</b>	aire, gases
<b>Temperatura de uso:</b>	-20 ... 70 °C carcasa -30 ... 110 °C Tubo sensor
<b>Humedad relativa del medio de medición:</b> sensor)	< 95 % HR (no se permite condensación en el elemento
<b>Presión de servicio:</b>	hasta 50 bar
<b>Alimentación eléctrica:</b>	18 a 36 VCC  <b>Opcional:</b> PoE según IEEE 802.3af, PD Clase 2 (máx. 6,5 W), tensión de 36 V a 57 V CC
<b>Consumo de potencia:</b>	máx. 5 W
<b>Salida digital:</b>	RS 485 (Modbus RTU)
<b>Salida analógica:</b>	4...20 mA (véase la tabla siguiente), carga máxima < 500 ohmios
<b>Salida de impulsos:</b>	contacto de conmutación libre de potencial  Pasivo: máx. 48 V CC, 150 mA  1 impulso por m <sup>3</sup> o por l Valor ajustable mediante teclas de la pantalla
<b>Precisión:</b>	± 1,5 % v.M.*, ± 0,3 % v. E.*
<b>Pantalla:</b>	opcional TFT 1,8" resolución 220 x 176
<b>Rosca de montaje:</b>	G ½", opcional ½" NPT
<b>Material:</b>	acero inoxidable 1.4301 / 1.4404
<b>Clase de protección:</b>	IP65

«\* v.M. = del valor medido  
v.E. = del valor final

## 5 Instalación / montaje

### 5.1 Requerimientos de la tubería

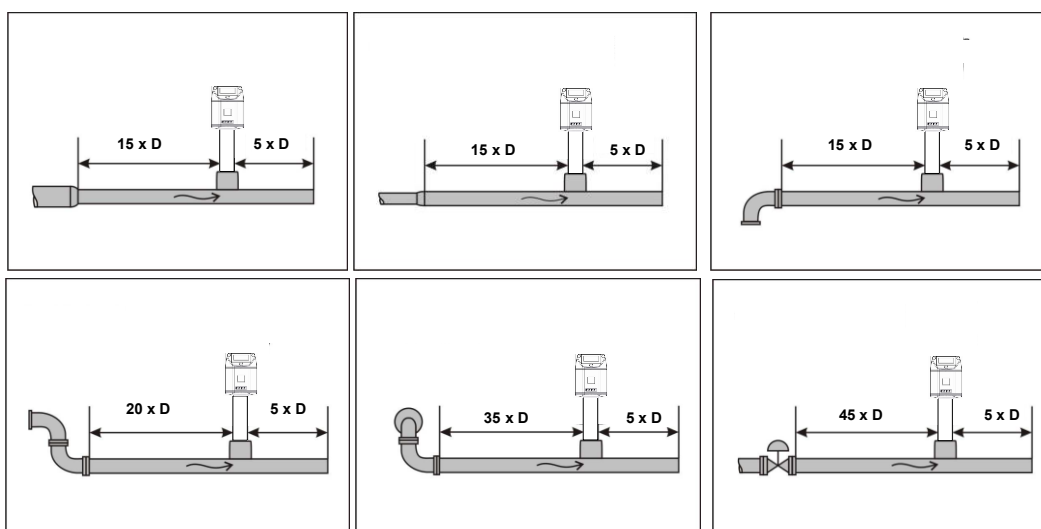
- Juntas correctamente dimensionadas
- Bridas y juntas correctamente alineadas
- Deben evitarse los cambios de diámetro en la tubería en los puntos de conexión, pero no deben superar 1 mm. Para más información, consulte la norma ISO 14511.
- Tuberías limpias y sin suciedad después de la instalación.

### 5.2 Entrada Salida de tubo

Con el fin de mantener la exactitud de las hojas de datos , el sensor debe ser insertado en el centro de una sección de tubo recto con un flujo laminar (sin turbulencias) . Flujo laminar se consigue si las secciones antes del sensor (entrada) y detrás del sensor ( de salida) tienen un tramo recto lo suficientemente largo, recto, sin reducción, ni obstrucciones como bordes , costuras , curvas , etc. Por lo tanto , es necesario para asegurar que los tubos de entrada y salida recomendados

Tabla de tramos de entrada y salida

Obstáculo al flujo <b>delante</b> del tramo de medición	Longitud mínima Trayecto de entrada (L1)	Longitud mínima Trayecto de salida (L2)
Curvatura reducida (curva < 90°)	<b>12 x D</b>	<b>5 x D</b>
Reducción (el tubo se estrecha hacia la sección de medición)	<b>15 x D</b>	<b>5 x D</b>
Ampliación (el tubo se ensancha hacia el tramo de medición)	<b>15 x D</b>	<b>5 x D</b>
Codo de 90° o pieza en T	<b>15 x D</b>	<b>5 x D</b>
2 codos de 90° en un plano	<b>20 x D</b>	<b>5 x D</b>
2 arcos de 90° Cambio de dirección tridimensional	<b>35 x D</b>	<b>5 x D</b>
Válvula de cierre	<b>45 x D</b>	<b>5 x D</b>



Se indican los valores mínimos necesarios. Si no se pueden respetar las distancias de estabilización indicadas, se deben tener en cuenta desviaciones elevadas o considerables en los resultados de medición.

### 5.3 Instalación VA 500

La instalación del sensor se realiza mediante una válvula de bola  $\frac{1}{2}$ ". Si no hay ningún punto de medición válida con una válvula de bola de  $\frac{1}{2}$ " está disponible existen siguientes métodos de instalación de un punto de medición

#### 5.3.1 Racor roscado de $\frac{1}{2}$ " con válvula de bola



#### Precaución:

**¡Componentes bajo alta presión! Peligro de lesiones**

▶ Asegúrese de que la instalación esté apagada, es decir, sin presión.

#### Indicación para el montaje con válvula de bola:

Válvula de bola R  $\frac{1}{2}$ ", DN 15  
paso válvula de bola mínimo  $\varnothing 15$  mm

#### 5.3.2 Utilizando el collarin de taladrado



Si no es posible apagar la instalación, es decir, si no se puede presurizar, se puede perforar bajo presión utilizando el dispositivo de perforación CS (n.º de pedido 0530 1108).

## 5.4 Instalación del sensor

### 5.4.1 Montaje del VA 500 en la válvula de bola

- El montaje se realiza insertando el racor roscado con junta tórica (rosca G1/2", SW 32) en la válvula de bola con rosca interior de 1/2". Atornille el sensor a mano lo más posible y apriete el racor con un par de apriete de 25-30 Nm. Se debe garantizar que la instalación sea estanca a la presión.
- A continuación, la punta del sensor debe instalarse en el centro del tubo y alinearse según la dirección del flujo. Para ello, utilice la escala de profundidad grabada en el tubo de la sonda, la flecha de dirección del flujo y la ayuda de alineación. Para un posicionamiento correcto, utilice la llave de alineación suministrada; para un uso correcto, consulte la imagen «Alineación del sensor». Después de alinear el sensor, apriete el casquillo de sujeción con un par de apriete de 20-30 Nm (llave de 17).



#### ADVERTENCIA

**¡Componentes bajo alta presión! Peligro de lesiones si el sensor de flujo no está instalado a prueba de presión.**

▶ Después del montaje, compruebe y asegure la estanqueidad de la conexión. No trabaje directamente sobre el sensor, sino junto a él para minimizar posibles peligros.

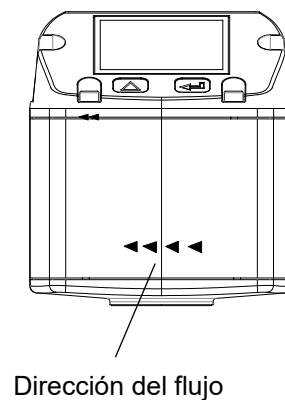
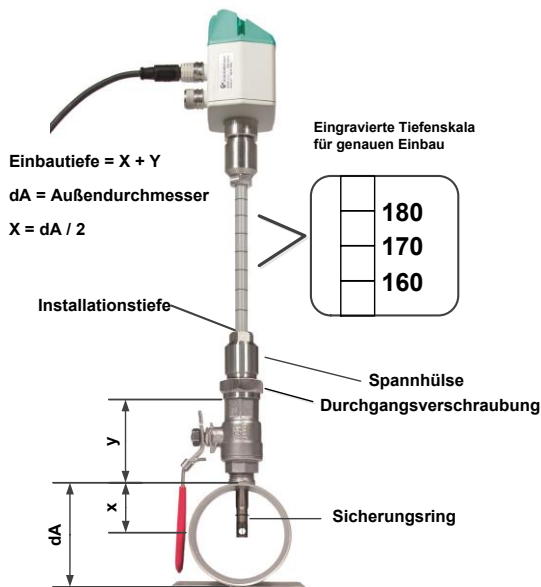


**Tenga en cuenta** que al apretar a prueba de presión el racor pasante y el casquillo de sujeción no se desalinee el sensor. Si se desalinea, y la orientación y, si es necesario, corríjalas.

La desviación angular no debe ser superior a  $\pm 2^\circ$  con respecto a la posición ideal. De lo contrario, se producirán pérdidas en la precisión de la medición.

#### Cálculo de la profundidad de inmersión:

#### Ajustar la dirección del flujo



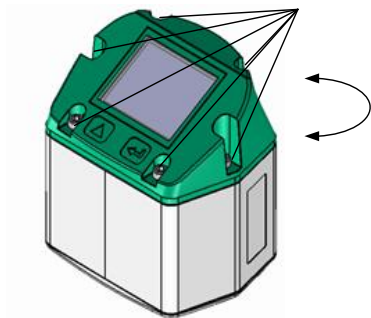
#### Orientación del sensor

Para garantizar valores de medición correctos, se permite una desviación angular máxima de  $\pm 2^\circ$ .



## 5.5 Posición del display

Desmontar los tornillos



La posición de la cabeza de visualización se gira por ejemplo 180° según le sea cómodo o la dirección del flujo. Para ello, retire los 6 tornillos de fijación y el cabezal de la pantalla girará 180°.

Precaución:

Hay que asegurarse de que las clavijas de conexión todavía están conectados y la junta está correctamente instalada al volver a poner los tornillos.

## 6 Rangos de medida

El sensor de caudal VA500 está disponible en 4 versiones diferentes:

- |                      |                                  |
|----------------------|----------------------------------|
| • Low Sped           | max. rango de medición 50 m/s    |
| • Standard           | max. rango de medición 92,7 m/s  |
| • Max-Version        | max. rango de medición 185.0 m/s |
| • High speed-Version | max. rango de medición 224 m/s   |

Las sondas están **preajustadas** para un diámetro interior de tubería de **53,1 mm**.

	Rango de medición	Salida analógica Escalado
• Blow Speed	0... 323,6 m <sup>3</sup> /h	4 mA = 0 m <sup>3</sup> /h, 20 mA = 323,6 m <sup>3</sup> /h
• Standard	0 ... 600 m <sup>3</sup> /h	4 mA = 0 m <sup>3</sup> /h, 20 mA = 600 m <sup>3</sup> /h
• Max-version	0 ... 1197,59 m <sup>3</sup> /h	4 mA = 0 m <sup>3</sup> /h, 20 mA = 1197,59 m <sup>3</sup> /h
• High Speed version	0 ... 1450,06 m <sup>3</sup> /h	4 mA = 0 m <sup>3</sup> /h, 20 mA = 1450,06 m <sup>3</sup> /h

Si los sensores se utilizan en tubos de **otros** diámetros, en las versiones con pantalla se debe introducir primero el diámetro interior correspondiente.

Los valores finales del rango de medición correspondientes se pueden consultar para cada versión en los capítulos 5.1 a 5.3.

### Ejemplo:

Tubo de 1", diámetro interior de 25 mm

	Rango de medición	Salida analógica Escalado
• Low Speed	0 ... 65,9 m <sup>3</sup> /h	4 mA = 0 m <sup>3</sup> /h, 20 mA = 65,9 m <sup>3</sup> /h
• Standard	0 ... 122,2 m <sup>3</sup> /h	4 mA = 0 m <sup>3</sup> /h, 20 mA = 122,2 m <sup>3</sup> /h
• Versión Max	0 ... 243,88 m <sup>3</sup> /h	4 mA = 0 m <sup>3</sup> /h, 20 mA = 243,88 m <sup>3</sup> /h
• Versión dHigh Speedd	0 ... 295,30 m <sup>3</sup> /h	4 mA = 0 m <sup>3</sup> /h, 20 mA = 295,30 m <sup>3</sup> /h

Para modificar el diámetro del tubo interior y ajustar la escala de la salida analógica 4... 20 mA, consulte el capítulo «Manejo».

### Nota:

El sensor de consumo 500 se corresponde con los últimos avances de la tecnología y puede generalmente ser utilizado para los gases combustibles y no combustibles.

Si se utiliza este sensor de consumo para la medición de los gases de consumibles (por ejemplo, gas natural) y requiere de algún certificado específico como DVGW especifiquenoslos, aunque recuerde que DVGW no es obligatorio.

Para el uso en, por ejemplo el gas natural, el sensor se puede calibrar en gas natural. El protocolo de calibración (certificado de inspección) está incluido en el volumen de suministro.

El área exterior de la tubería (entorno del sensor) no se le permite ser un área explosiva. (Zona Ex).

6.1 Valores finales del rango de medición «Low Speed»

Tubo de medición Diámetro interior		Caudal (valor final del rango de medición en Nm <sup>3</sup> /h)								Máx.
pulgad	mm	Aire <sup>2)</sup>	Aire <sup>3)</sup>	Ar <sup>3)</sup>	CO <sub>2</sub> <sup>3)</sup>	N <sub>2</sub> <sup>3)</sup>	O <sub>2</sub> <sup>3)</sup>	N <sub>2</sub> O <sup>3)</sup>	Gas natural <sup>3)</sup>	m/s
1/4"	6,0	2,5	2,3	4,0	2,5	2,3	2,4	2,5	1,5	50
	10,0	8,1	7,4	12,6	8,0	7,4	7,7	7,9	4,8	50
	15,0	21,0	19,3	32,8	20,8	19,3	20,0	20,6	12,4	50
1/2"	16,1	24,6	22,6	38,4	24,3	22,6	23,4	24,1	14,6	50
	3/4"	21,7	48,1	44,2	75,1	47,6	44,2	45,8	47,1	50
1	25,0	65,9	60,6	103,1	65,2	60,6	62,8	64,6	39,0	50
	26,0	71,7	65,9	112,1	70,9	65,9	68,3	70,3	42,4	50
	27,3	79,7	73,2	124,5	78,8	73,2	75,9	78,1	47,1	50
	28,5	87,4	80,4	136,6	86,5	80,4	83,3	85,7	51,7	50
	30,0	97,6	89,7	152,6	96,6	89,7	93,0	95,7	57,7	50
1 1/4"	32,8	118,0	108,5	184,5	116,8	108,5	112,5	115,8	69,8	50
	36,0	143,6	132,1	224,6	142,1	132,1	136,9	140,9	85,0	50
	36,3	146,2	134,5	228,6	144,7	134,5	139,4	143,4	86,5	50
1 1/2"	39,3	172,9	159,0	270,4	171,1	159,0	164,9	169,6	102,3	50
	40,0	179,4	164,9	280,4	177,5	164,9	171,0	175,9	106,1	50
	41,9	196,9	181,0	307,8	194,8	181,0	187,7	193,1	116,5	50
	43,1	210,1	193,2	328,5	207,9	193,2	200,3	206,1	124,3	50
	45,8	238,4	219,3	372,8	235,9	219,3	227,3	233,8	141,1	50
2	50,0	286,3	263,3	447,6	283,3	263,3	272,9	280,8	169,4	50
	51,2	300,6	276,4	469,9	297,4	276,4	286,5	294,8	177,9	50
	53,1	323,7	297,6	506,1	320,3	297,6	308,6	317,5	191,5	50
	54,5	341,4	313,9	533,8	337,8	313,9	325,5	334,8	202,0	50
	57,5	382,3	351,6	597,8	378,4	351,6	364,5	375,0	226,3	50
	60,0	417,3	383,8	652,5	413,0	383,8	397,9	409,3	247,0	50
	64,2	479,5	441,0	749,8	474,6	441,0	457,2	470,3	283,8	50

<sup>2)</sup>Según DIN 1945 / ISO 1217 (20 °C, 1000 mbar) y aire comprimido.

<sup>3)</sup>Según DIN 1343: 0 °C, 1013,25 mbar

## Rangos de medición

Tubo de medición Diámetro interior		Caudal (valor final del rango de medición en Nm <sup>3</sup> /h)								Má x.
pulg adas	mm	Aire <sup>2)</sup>	Aire <sup>3)</sup>	Ar <sup>3)</sup>	CO <sub>2</sub> <sup>3)</sup>	N <sub>2</sub> <sup>3)</sup>	O <sub>2</sub> <sup>3)</sup>	N <sub>2</sub> O <sup>3)</sup>	Gas natural <sup>3)</sup> Metano	m/s
2 1/2"	<b>65,0</b>	492,2	452,6	769,5	487,1	452,6	469,2	482,7	291,2	50
	<b>70,3</b>	577,8	531,3	903,4	571,8	531,3	550,9	566,7	341,9	50
	<b>71,1</b>	591,0	543,5	924,1	584,9	543,5	563,5	579,7	349,7	50
	<b>76,1</b>	678,7	624,1	1061,2	671,7	624,1	647,1	665,7	401,6	50
3	<b>80,0</b>	751,9	691,4	1175,5	744,1	691,4	716,8	737,4	444,9	50
	<b>82,5</b>	799,6	735,3	1250,2	791,3	735,3	762,3	784,2	473,2	50
	<b>84,9</b>	846,8	778,7	1324,0	838,0	778,7	807,3	830,5	501,1	50
	<b>90,0</b>	952,7	876,1	1489,6	942,8	876,1	908,3	934,4	563,8	50
4	<b>100,0</b>	1177,6	1082,9	1841,2	1165,4	1082,9	1122,7	1155,0	696,9	50
	<b>107,1</b>	1352,4	1243,7	2114,5	1338,4	1243,7	1289,4	1326,4	800,3	50
	<b>110,0</b>	1426,6	1311,9	2230,5	1411,8	1311,9	1360,2	1399,2	844,2	50
5	<b>125,0</b>	1844,5	1696,1	2883,8	1825,3	1696,1	1758,5	1809,0	1091,5	50
	<b>133,7</b>	2110,1	1940,5	3299,2	2088,2	1940,5	2011,8	2069,6	1248,7	50
6	<b>150,0</b>	2659,2	2445,4	4157,6	2631,6	2445,4	2535,3	2608,1	1573,6	50
	<b>159,3</b>	2999,2	2758,0	4689,2	2968,0	2758,0	2859,4	2941,6	1774,8	50
	<b>182,5</b>	3941,1	3624,2	6161,8	3900,1	3624,2	3757,4	3865,4	2332,1	50
	<b>190,0</b>	4271,6	3928,2	6678,7	4227,3	3928,2	4072,6	4189,6	2527,8	50
8	<b>200,0</b>	4738,8	4357,7	7409,0	4689,5	4357,7	4517,9	4647,7	2804,2	50
	<b>206,5</b>	5051,8	4645,6	7898,4	4999,3	4645,6	4816,4	4954,8	2989,4	50
10	<b>250,0</b>	7413,2	6817,1	11 590,4	7336,1	6817,1	7067,7	7270,8	4386,8	50
	<b>260,4</b>	8052,4	7404,9	12 589,8	7968,7	7404,9	7677,1	7897,7	4765,0	50
12	<b>300,0</b>	10 687,7	9828,3	16710,1	10 576,6	9828,3	10 189,6	10 482,4	6324,5	50
	<b>309,7</b>	11 390,0	10 474,2	17 808,1	11 271,6	10 474,2	10 859,2	11 171,2	6740,1	50
	<b>339,6</b>	13 695,5	12 594,2	21 412,7	13 553,1	12 594,2	13 057,2	13 432,4	8104,4	50
	<b>400,0</b>	19 000,4	17 472,6	29706,8	18 802,9	17 472,6	18 114,9	18 635,4	11 243,6	50
	<b>500,0</b>	29 688,1	27 300,9	46 416,9	29 379,5	27 300,9	28 304,5	29 117,7	17 568,1	50
	<b>600,0</b>	42750,8	39 313,3	66 840,4	42 306,5	39 313,3	40 758,4	41 929,6	25 298,0	50
	<b>700,0</b>	58 188,6	53509,8	90 977,1	57583,9	53 509,8	55 476,8	57070,8	34 433,4	50
	<b>800,0</b>	76001,4	69 890,3	118827,3	75211,6	69 890,3	72 459,4	74 541,4	44 974,3	50
	<b>900,0</b>	96 189,3	88 454,9	150 390,8	95189,7	88 454,9	91 706,5	94 341,5	56 920,6	50
	<b>1000,0</b>	118 752,2	109 203,6	185 667,6	117 518,1	109 203,6	113 217,9	116 471,0	70 272,3	50

<sup>2)</sup>Según DIN 1945 / ISO 1217 (20 °C, 1000 mbar) y aire comprimido.

<sup>3)</sup>Según DIN 1343: 0 °C, 1013,25 mbar

6.2 Valores finales del rango de medición «Estándar»

Tubo de medición Diámetro interior		Caudal (valor final del rango de medición en Nm <sup>3</sup> /h)								Máx.
pulgadas	mm	Aire <sup>2)</sup>	Aire <sup>3)</sup>	Ar <sup>3)</sup>	CO <sub>2</sub> <sup>3)</sup>	N <sub>2</sub> <sup>3)</sup>	O <sub>2</sub> <sup>3)</sup>	N <sub>2</sub> O <sup>3)</sup>	Gas natural <sup>3)</sup> Metano	m/s
1/4"	<b>6,0</b>	4,7	4,3	7,4	4,7	4,3	4,5	4,6	2,8	92,7
	<b>10,0</b>	14,9	13,7	23,4	14,8	13,7	14,2	14,7	8,8	92,7
	<b>15,0</b>	38,9	35,8	60,9	38,5	35,8	37,1	38,2	23,0	92,7
1/2"	<b>16,1</b>	45,6	41,9	71,3	45,1	41,9	43,4	44,7	27,0	92,7
3/4"	<b>21,7</b>	89,1	81,9	139,3	88,2	81,9	84,9	87,4	52,7	92,7
<b>1</b>	<b>25,0</b>	122,2	112,4	191,1	120,9	112,4	116,4	119,9	72,3	92,7
	<b>26,0</b>	132,9	122,2	207,8	131,5	122,2	126,5	130,3	78,6	92,7
	<b>27,3</b>	147,7	135,8	230,9	146,1	135,8	140,6	144,8	87,4	92,7
	<b>28,5</b>	162,0	149,0	253,3	160,3	149,0	154,3	158,9	95,9	92,7
	<b>30,0</b>	180,9	166,4	282,9	179,0	166,4	172,3	177,5	107,1	92,7
1 1/4"	<b>32,8</b>	218,8	201,2	342,1	216,5	201,2	208,4	214,6	129,5	92,7
	<b>36,0</b>	266,3	244,9	416,4	263,5	244,9	253,6	261,2	157,6	92,7
	<b>36,3</b>	271,1	249,3	423,9	268,3	249,3	258,2	265,9	160,4	92,7
1 1/2"	<b>39,3</b>	320,6	294,8	501,3	317,3	294,8	305,3	314,5	189,7	92,7
	<b>40,0</b>	332,6	305,8	519,9	329,1	305,8	316,7	326,2	196,8	92,7
	<b>41,9</b>	365,0	335,6	570,6	361,2	335,6	347,6	358,0	216,0	92,7
	<b>43,1</b>	389,5	358,2	609,0	385,4	358,2	370,9	382,0	230,5	92,7
	<b>45,8</b>	442,0	406,5	691,1	437,4	406,5	421,0	433,5	261,6	92,7
<b>2</b>	<b>50,0</b>	530,8	488,1	829,8	525,2	488,1	505,5	520,6	314,1	92,7
	<b>51,2</b>	557,2	512,4	871,2	551,4	512,4	530,7	546,5	329,7	92,7
	<b>53,1</b>	600,1	551,8	938,2	593,8	551,8	571,5	588,6	355,1	92,7
	<b>54,5</b>	632,9	582,0	989,5	626,3	582,0	602,7	620,8	374,5	92,7
	<b>57,5</b>	708,9	651,9	1108,3	701,5	651,9	675,8	695,2	419,5	92,7
	<b>60,0</b>	773,7	711,5	1209,7	765,6	711,5	736,8	758,9	457,9	92,7
	<b>64,2</b>	889,1	817,6	1390,0	879,8	817,6	846,7	872,0	526,1	92,7

<sup>2)</sup>Según DIN 1945 / ISO 1217 (20 °C, 1000 mbar) y aire comprimido.

<sup>3)</sup>Ajuste según DIN 1343: 0 °C, 1013,25 mbar

Tubo de medición Diámetro interior		Caudal (valor final del rango de medición en Nm <sup>3</sup> /h)								Máx.
pulgadas	mm	Aire <sup>2)</sup>	Aire <sup>3)</sup>	Ar <sup>3)</sup>	CO <sub>2</sub> <sup>3)</sup>	N <sub>2</sub> <sup>3)</sup>	O <sub>2</sub> <sup>3)</sup>	N <sub>2</sub> O <sup>3)</sup>	Gas natural <sup>3)</sup> Metano	m/s
2 1/2"	<b>65,0</b>	912,5	839,1	1426,6	902,9	839,1	869,0	895,0	540,0	92,7
	<b>70,3</b>	1071,2	985,1	1674,8	1060,0	985,1	1020,2	1050,7	633,9	92,7
	<b>71,1</b>	1095,8	1007,7	1713,1	1084,3	1007,7	1043,5	1074,7	648,4	92,7
	<b>76,1</b>	1258,3	1157,2	1967,3	1245,2	1157,2	1198,3	1234,2	744,6	92,7
3	<b>80,0</b>	1394,0	1281,9	2179,4	1379,4	1281,9	1327,5	1367,2	824,9	92,7
	<b>82,5</b>	1482,5	1363,3	2317,7	1466,9	1363,3	1411,8	1454,0	877,2	92,7
	<b>84,9</b>	1570,0	1443,7	2454,5	1553,5	1443,7	1495,1	1539,8	929,0	92,7
	<b>90,0</b>	1766,4	1624,3	2761,6	1747,9	1624,3	1682,1	1732,4	1045,3	92,7
4	<b>100,0</b>	2183,3	2007,8	3413,5	2160,5	2007,8	2079,2	2141,4	1292,0	92,7
	<b>107,1</b>	2507,4	2305,7	3920,1	2481,1	2305,7	2387,8	2459,2	1483,7	92,7
	<b>110,0</b>	2645,0	2432,3	4135,3	2617,3	2432,3	2518,9	2594,2	1565,2	92,7
5	<b>125,0</b>	3419,6	3144,7	5346,3	3383,8	3144,7	3256,6	3353,9	2023,6	92,7
	<b>133,7</b>	3912,2	3597,6	6116,5	3871,3	3597,6	3725,7	3837,0	2315,1	92,7
6	<b>150,0</b>	4930,2	4533,7	7708,0	4878,6	4533,7	4695,1	4835,4	2917,4	92,7
	<b>159,3</b>	5560,5	5113,3	8693,4	5502,3	5113,3	5295,3	5453,6	3290,4	92,7
	<b>182,5</b>	7306,7	6719,2	11 423,6	7230,3	6719,2	6958,3	7166,4	4323,8	92,7
	<b>190,0</b>	7919,6	7282,8	12 381,8	7836,8	7282,8	7542,0	7767,5	4686,5	92,7
8	<b>200,0</b>	8785,7	8079,2	13 735,8	8693,8	8079,2	8366,8	8616,9	5199,0	92,7
	<b>206,5</b>	9366,0	8612,9	14 643,2	9268,0	8612,9	8919,4	9186,1	5542,4	92,7
10	<b>250,0</b>	13 744,0	12 638,9	21 487,8	13 600,2	12 638,9	13 088,7	13 480,0	8133,1	92,7
	<b>260,4</b>	14 929,1	13 728,7	23 340,6	14 772,9	13 728,7	14 217,2	14 642,3	8834,4	92,7
12	<b>300,0</b>	19815,0	18 221,7	30 979,4	19 607,7	18 221,7	18 870,1	19 434,3	11 725,6	92,7
	<b>309,7</b>	21117,1	19 419,1	33015,1	20 896,1	19 419,1	20110,1	20711,4	12 496,1	92,7
	<b>339,6</b>	25 391,4	23 349,7	39 697,7	25 125,7	23 349,7	24 180,6	24 903,6	15 025,5	92,7
	<b>400,0</b>	35 226,7	32 394,1	55074,4	34 858,0	32 394,1	33 546,9	34 549,9	20 845,6	92,7
	<b>500,0</b>	55041,6	50615,8	86053,8	54 465,7	50615,8	52 417,0	53 984,3	32 571,2	92,7
	<b>600,0</b>	79 260,0	72 886,8	123 917,4	78 430,6	72 886,8	75 480,5	77 737,4	46 902,5	92,7
	<b>700,0</b>	107 881,6	99 207,0	168 665,4	106 752,8	99 207,0	102 737,4	105 809,2	63 839,5	92,7
	<b>800,0</b>	140906,6	129 576,5	220 297,7	139 432,2	129 576,5	134 187,6	138 199,7	83 382,2	92,7
	<b>900,0</b>	178 334,9	163 995,2	278 814,3	176 468,9	163 995,2	169 831,2	174 909,1	105 530,6	92,7
	<b>1000,0</b>	220166,6	202 463,2	344 215,1	217 862,8	202 463,2	209 668,2	215 937,1	130 284,7	92,7

<sup>2)</sup>Según DIN 1945 / ISO 1217 (20 °C, 1000 mbar) y aire comprimido.

<sup>3)</sup> Ajuste según DIN 1343: 0 °C, 1013,25 mbar

## 6.3 Valores finales del rango de medición «Velocidad máxima»

Tubo de medición Diámetro interior		Caudal (valor final del rango de medición en Nm <sup>3</sup> /h)								Máx.
pulgadas	mm	Aire <sup>2)</sup>	Aire <sup>3)</sup>	Ar <sup>3)</sup>	CO <sub>2</sub> <sup>3)</sup>	N <sub>2</sub> <sup>3)</sup>	O <sub>2</sub> <sup>3)</sup>	N <sub>2</sub> O <sup>3)</sup>	Gas natural <sup>3)</sup> Metano	m/s
1/4"	6,0	9,4	8,7	14,7	9,3	8,7	9,0	9,2	5,6	185,0
	10,0	29,8	27,4	46,6	29,5	27,4	28,4	29,2	17,6	185,0
	15,0	77,7	71,4	121,4	76,9	71,4	74,1	76,2	46,0	185,0
1/2"	16,1	91,0	83,7	142,2	90,0	83,7	86,7	89,2	53,8	185,0
	3/4"	21,7	177,8	163,5	278,0	176,0	163,5	169,5	174,4	185,0
1	25,0	243,9	224,3	381,3	241,3	224,3	232,5	239,2	144,3	185,0
	26,0	265,2	243,9	414,6	262,4	243,9	252,8	260,1	156,9	185,0
	27,3	294,7	271,0	460,8	291,7	271,0	281,0	289,1	174,4	185,0
	28,5	323,3	297,3	505,5	320,0	297,3	308,3	317,1	191,3	185,0
	30,0	361,1	332,0	564,5	357,3	332,0	344,3	354,1	213,7	185,0
	1 1/4"	32,8	436,7	401,6	682,8	432,2	401,6	416,3	428,3	258,4
1 1/2"	36,0	531,5	488,7	831,0	526,0	488,7	506,7	521,3	314,5	185,0
	36,3	541,1	497,6	845,9	535,4	497,6	515,8	530,7	320,2	185,0
	39,3	639,8	588,4	1000,4	633,2	588,4	610,0	627,6	378,6	185,0
2	40,0	663,7	610,3	1037,7	656,8	610,3	632,7	650,9	392,7	185,0
	41,9	728,4	669,8	1138,9	720,8	669,8	694,5	714,4	431,0	185,0
	43,1	777,3	714,8	1215,4	769,3	714,8	741,1	762,4	460,0	185,0
	45,8	882,2	811,2	1379,3	873,0	811,2	841,1	865,2	522,0	185,0
	50,0	1059,2	974,1	1656,1	1048,2	974,1	1009,9	1038,9	626,8	185,0
	51,2	1112,1	1022,6	1738,7	1100,5	1022,6	1060,2	1090,7	658,1	185,0
2	53,1	1197,6	1101,3	1872,4	1185,1	1101,3	1141,8	1174,6	708,7	185,0
	54,5	1263,1	1161,6	1974,9	1250,0	1161,6	1204,3	1238,9	747,5	185,0
	57,5	1414,7	1300,9	2211,8	1400,0	1300,9	1348,7	1387,5	837,1	1414,7
	60,0	1544,1	1420,0	2414,2	1528,1	1420,0	1472,2	1514,5	913,7	185,0
	64,2	1774,3	1631,7	2774,1	1755,9	1631,7	1691,6	1740,2	1050,0	185,0

<sup>2)</sup>Según DIN 1945 / ISO 1217 (20 °C, 1000 mbar) y aire comprimido.

<sup>3)</sup>Ajuste según DIN 1343: 0 °C, 1013,25 mbar

## Rangos de medición

tubo de medición Diámetro interior		Caudal (valor final del rango de medición en Nm <sup>3</sup> /h)								Máx.
pulgadas	mm	Aire <sup>2)</sup>	Aire <sup>3)</sup>	Ar <sup>3)</sup>	CO <sub>2</sub> <sup>3)</sup>	N <sub>2</sub> <sup>3)</sup>	O <sub>2</sub> <sup>3)</sup>	N <sub>2</sub> O <sup>3)</sup>	Gas natural <sup>3)</sup> Metano	m/s
2 1/2"	<b>65,0</b>	1821,0	1674,6	2847,2	1802,1	1674,6	1736,2	1786,1	1077,6	185,0
	<b>70,3</b>	2137,9	1966,0	3342,5	2115,6	1966,0	2038,2	2096,8	1265,1	185,0
	<b>71,1</b>	2186,8	2011,0	3419,0	2164,1	2011,0	2084,9	2144,8	1294,0	185,0
	<b>76,1</b>	2511,2	2309,3	3926,3	2485,1	2309,3	2394,2	2463,0	1486,0	185,0
3	<b>80,0</b>	2781,9	2558,2	4349,5	2753,0	2558,2	2652,3	2728,5	1646,2	185,0
	<b>82,5</b>	2958,5	2720,6	4625,6	2927,8	2720,6	2820,6	2901,7	1750,7	185,0
	<b>84,9</b>	3133,1	2881,2	4898,6	3100,6	2881,2	2987,1	3073,0	1854,1	185,0
	<b>90,0</b>	3525,1	3241,7	5511,5	3488,5	3241,7	3360,8	3457,4	2086,0	185,0
4	<b>100,0</b>	4357,2	4006,9	6812,5	4311,9	4006,9	4154,1	4273,5	2578,4	185,0
	<b>107,1</b>	5003,9	4601,5	7823,5	4951,9	4601,5	4770,7	4907,8	2961,1	185,0
	<b>110,0</b>	5278,6	4854,1	8253,0	5223,7	4854,1	5032,6	5177,2	3123,6	185,0
5	<b>125,0</b>	6824,5	6275,7	10 670,0	6753,6	6275,7	6506,4	6693,4	4038,4	185,0
	<b>133,7</b>	7807,5	7179,7	12 207,0	7726,4	7179,7	7443,7	7657,5	4620,1	185,0
6	<b>150,0</b>	9839,0	9047,9	15 383,2	9736,8	9047,9	9380,5	9650,0	5822,3	185,0
	<b>159,3</b>	11096,9	10 204,6	17 349,9	10 981,6	10 204,6	10 579,7	10 883,7	6566,7	185,0
	<b>182,5</b>	14 581,9	13 409,4	22 798,7	14 430,4	13 409,4	13 902,4	14 301,8	8628,9	185,0
	<b>190,0</b>	15 805,1	14534,2	24 711,1	15 640,8	14 534,2	15 068,5	15 501,5	9352,7	185,0
8	<b>200,0</b>	17533,5	16123,6	27 413,4	17351,3	16 123,6	16 716,3	17 196,7	10 375,5	185,0
	<b>206,5</b>	18 691,7	17 188,7	29 224,2	18 497,4	17 188,7	17 820,6	18 332,6	11 060,9	185,0
	<b>250,0</b>	27 428,8	25223,2	42 884,5	27 143,7	25 223,2	26 150,4	26 901,8	16 231,1	185,0
10	<b>260,4</b>	29 793,8	27 398,1	46 582,2	29 484,2	27 398,1	28 405,2	29 221,4	17 630,6	185,0
	<b>300,0</b>	39544,5	36364,7	61827,4	39133,6	36 364,7	37 701,5	38784,8	23 400,7	185,0
	<b>309,7</b>	42 143,0	38 754,3	65 890,2	41 705,1	38 754,3	40 179,0	41 333,5	24 938,4	185,0
12	<b>339,6</b>	50 673,3	46 598,7	79 227,1	50 146,7	46 598,7	48 311,6	49 699,8	29 986,2	185,0
	<b>400,0</b>	70 301,3	64 648,4	109 915,3	69570,8	64 648,4	67024,9	68 950,8	41601,2	185,0
	<b>500,0</b>	109 845,8	101013,2	171742,6	108 704,3	101013,2	104 726,4	107 735,6	65001,8	185,0
	<b>600,0</b>	158 177,9	145 459,0	247 309,4	156 534,3	145 459,0	150 806,1	155 139,3	93602,6	185,0
15	<b>700,0</b>	215 297,7	197 985,8	336 615,6	213 060,5	197 985,8	205 263,8	211 161,8	127 403,5	185,0
	<b>800,0</b>	281 205,2	258 593,7	439 661,2	278 283,1	258 593,7	268 099,7	275 803,2	166 404,6	185,0
	<b>900,0</b>	355 900,4	327 282,7	556 446,2	352 202,1	327 282,7	339 313,7	349 063,4	210 605,9	185,0
	<b>1000,0</b>	439 383,1	404052,7	686 970,6	434 817,4	404 052,7	418 905,8	430942,5	260007,2	185,0

<sup>2</sup>Según DIN 1945 / ISO 1217 (20 °C, 1000 mbar) y aire comprimido.

<sup>3</sup>Ajuste según DIN 1343: 0 °C, 1013,25 mbar

6.4 Valores finales del rango de medición «High Speed»

Tubo de medición Diámetro interior		Caudal (valor final del rango de medición en Nm <sup>3</sup> /h)								Máx.
pulgadas	mm	Aire <sup>2)</sup>	Aire <sup>3)</sup>	Ar <sup>3)</sup>	CO <sub>2</sub> <sup>3)</sup>	N <sub>2</sub> <sup>3)</sup>	O <sub>2</sub> <sup>3)</sup>	N <sub>2</sub> O <sup>3)</sup>	Gas natural <sup>3)</sup> Metano	m/s
1/4"	6,0	11,4	10,5	17,8	11,3	10,5	10,9	11,2	6,7	224,0
	10,0	36,1	33,2	56,4	35,7	33,2	34,4	35,4	21,4	224,0
	15,0	94,1	86,5	147,0	93,1	86,5	89,7	92,2	55,7	224,0
1/2"	16,1	110,2	101,3	172,2	109,0	101,3	105,0	108,0	65,2	224,0
3/4"	21,7	215,3	198,0	336,7	213,1	198,0	205,3	211,2	127,4	224,0
	1	25,0	295,3	271,6	461,7	292,2	271,6	281,5	289,6	174,7
1 1/4"	26,0	321,1	295,3	502,0	317,8	295,3	306,1	314,9	190,0	224,0
	27,3	356,9	328,2	557,9	353,1	328,2	340,2	350,0	211,2	224,0
	28,5	391,5	360,0	612,1	387,4	360,0	373,2	384,0	231,7	224,0
	30,0	437,2	402,0	683,6	432,7	402,0	416,8	428,8	258,7	224,0
	32,8	528,7	486,2	826,7	523,3	486,2	504,1	518,6	312,9	224,0
1 1/2"	36,0	643,5	591,8	1006,1	636,8	591,8	613,5	631,2	380,8	224,0
	36,3	655,1	602,4	1024,3	648,3	602,4	624,6	642,5	387,7	224,0
	39,3	774,7	712,4	1211,3	766,7	712,4	738,6	759,8	458,5	224,0
	40,0	803,6	739,0	1256,4	795,2	739,0	766,1	788,2	475,5	224,0
	41,9	882,0	811,0	1378,9	872,8	811,0	840,9	865,0	521,9	224,0
2	43,1	941,2	865,5	1471,6	931,4	865,5	897,3	923,1	557,0	224,0
	45,8	1068,1	982,2	1670,0	1057,0	982,3	1018,4	1047,6	632,1	224,0
	50,0	1282,5	1179,4	2005,2	1269,2	1179,4	1222,8	1257,9	758,9	224,0
	51,2	1346,5	1238,2	2105,2	1332,5	1238,2	1283,7	1320,6	796,8	224,0
	53,1	1450,1	1333,5	2267,1	1435,0	1333,5	1382,5	1422,2	858,1	224,0
	54,5	1529,4	1406,4	2391,2	1513,5	1406,4	1458,1	1500,0	905,0	224,0
	57,5	1712,9	1575,2	2678,1	1695,1	1575,2	1633,2	1680,0	1013,6	224,0
	60,0	1869,6	1719,3	2923,2	1850,2	1719,3	1782,5	1833,7	1106,4	224,0
64,2	2148,4	1975,6	3359,0	2126,1	1975,6	2048,3	2107,1	1271,3	224,0	

<sup>2)</sup>Según DIN 1945 / ISO 1217 (20 °C, 1000 mbar) y aire comprimido.

<sup>3)</sup>Ajuste según DIN 1343: 0 °C, 1013,25 mbar

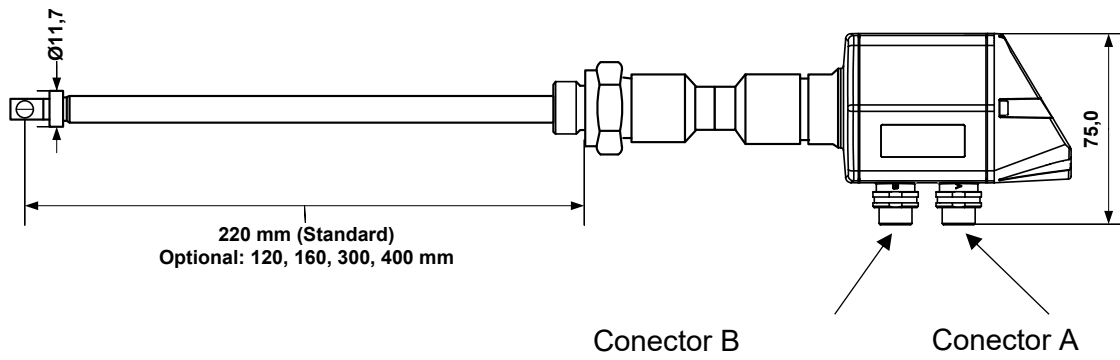
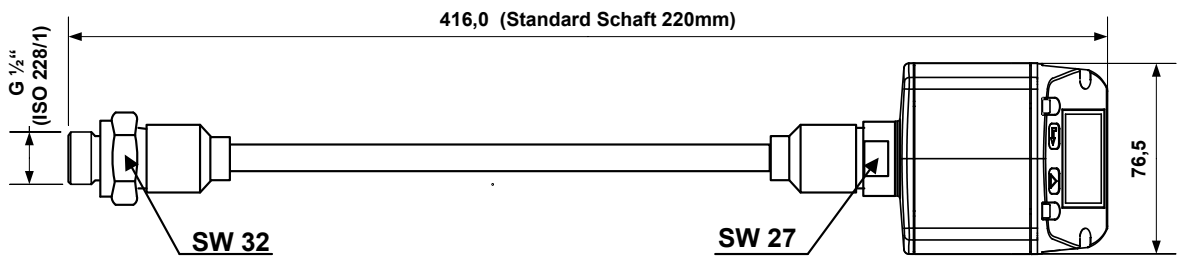
## Rangos de medición

Tubo de medición Diámetro interior		Caudal (valor final del rango de medición en Nm <sup>3</sup> /h)								Máx.
pulgadas	mm	Aire <sup>2)</sup>	Aire <sup>3)</sup>	Ar <sup>3)</sup>	CO <sub>2</sub> <sup>3)</sup>	N <sub>2</sub> <sup>3)</sup>	O <sub>2</sub> <sup>3)</sup>	N <sub>2</sub> O <sup>3)</sup>	Gas natural <sup>3)</sup> Metano <sup>1)</sup>	m/s
2 1/2"	<b>65,0</b>	2204,9	2027,6	3447,4	2182,0	2027,6	2102,2	2162,6	1304,8	224,0
	<b>70,3</b>	2588,6	2380,4	4047,2	2561,7	2380,4	2467,9	2538,8	1531,8	224,0
	<b>71,1</b>	2647,8	2434,9	4139,8	2620,3	2434,9	2524,4	2596,9	1566,8	224,0
	<b>76,1</b>	3040,6	2796,1	4754,0	3009,0	2796,1	2898,9	2982,2	1799,3	224,0
3	<b>80,0</b>	3368,4	3097,5	5266,4	3333,4	3097,5	3211,4	3303,7	1993,3	224,0
	<b>82,5</b>	3582,2	3294,2	5600,7	3545,0	3294,2	3415,2	3513,4	2119,8	224,0
	<b>84,9</b>	3793,6	3488,6	5931,3	3754,2	3488,6	3616,8	3720,8	2244,9	224,0
	<b>90,0</b>	4268,2	3925,0	6673,3	4223,9	3925,0	4069,3	4186,2	2525,8	224,0
4	<b>100,0</b>	5275,8	4851,5	8248,6	5220,9	4851,6	5029,9	5174,4	3122,0	224,0
	<b>107,1</b>	6058,8	5571,6	9472,8	5995,8	5571,6	5776,4	5942,4	3585,3	224,0
	<b>110,0</b>	6391,3	5877,4	9992,8	6324,9	5877,4	6093,5	6268,6	3782,1	224,0
5	<b>125,0</b>	8263,2	7598,7	12 919,4	8177,3	7598,8	7878,1	8104,4	4889,8	224,0
	<b>133,7</b>	9453,4	8693,3	14 780,3	9355,2	8693,3	9012,9	9271,8	5594,1	224,0
6"	<b>150,0</b>	11913,2	10955,3	18626,2	11789,4	10 955,3	11 358,0	11 684,4	7049,7	224,0
	<b>159,3</b>	13 436,3	12 355,9	21007,4	13 296,6	12 355,9	12 810,1	13 178,1	7951,0	224,0
	<b>182,5</b>	17 656,0	16 236,3	27 604,9	17 472,5	16 236,3	16 833,1	17 316,8	10 448,0	224,0
	<b>190,0</b>	19 137,0	17 598,2	29 920,4	18 938,1	17 598,2	18 245,1	18 769,3	11 324,4	224,0
8	<b>200,0</b>	21 229,7	19522,7	33192,4	21009,1	19522,7	20 240,3	20 821,9	12 562,8	224,0
	<b>206,5</b>	22632,1	20812,3	35 385,0	22 396,9	20812,3	21 577,3	22 197,3	13 392,6	224,0
10	<b>250,0</b>	33211,0	30540,6	51925,1	32865,9	30 540,6	31 663,2	32 573,0	19 652,8	224,0
	<b>260,4</b>	36 074,6	33 173,9	56 402,2	35 699,7	33 174,0	34 393,4	35 381,6	21 347,3	224,0
12	<b>300,0</b>	47880,9	44030,8	74861,2	47383,3	44030,9	45 649,4	46 961,1	28 333,8	224,0
	<b>309,7</b>	51027,2	46 924,2	79780,5	50 497,0	46 924,3	48 649,1	50047,0	30 195,6	224,0
	<b>339,6</b>	61 355,7	56 422,1	95 929,0	60 718,1	56 422,3	58 496,2	60 177,1	36 307,5	224,0
	<b>400,0</b>	85121,6	78 277,0	133 086,6	84 237,0	78 277,2	81 154,5	83 486,4	50 371,1	224,0
	<b>500,0</b>	133002,5	122 307,8	207 947,8	131620,4	122308,1	126 803,9	130 447,5	78704,9	224,0
	<b>600,0</b>	191 523,6	176 123,3	299 444,9	189 533,3	176 123,7	182 597,6	187 844,3	113 335,0	224,0
	<b>700,0</b>	260 684,8	239 723,3	407 577,7	257 975,9	239 724,0	248 535,6	255 677,0	154 261,5	224,0
	<b>800,0</b>	340 486,3	313 108,0	532 346,4	336 948,1	313 108,8	324 618,0	333 945,5	201 484,4	224,0
	<b>900,0</b>	430 928,0	396 277,3	673 750,9	426 450,0	396 278,4	410 844,6	422 649,7	255 003,8	224,0
	<b>1000,0</b>	532009,9	489 231,3	831791,3	526 481,5	489 232,6	507 215,6	521 789,8	314 819,5	224,0

<sup>2)</sup>Según DIN 1945 / ISO 1217 (20 °C, 1000 mbar) y aire comprimido.

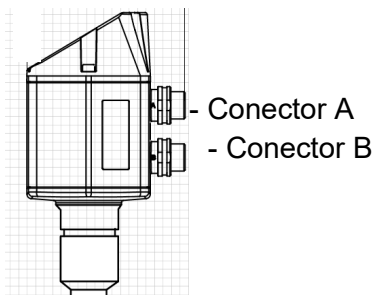
<sup>3)</sup>Ajuste según DIN 1343: 0 °C, 1013,25 mbar

## 7 Dimensiones



## 8 Conexión eléctrica

### 8.1 Modbus, 4..20 mA, pulso MBus o IO-Link



**Atención:** las conexiones que no se utilicen (NC) no deben conectarse a potencial ni a tierra. Cortar los cables y aislarlos.

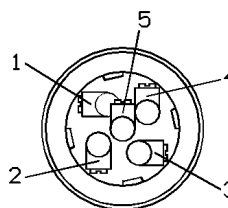
	Pin 1	Pin 2	Pin 3	Pin 4	Pin 5
<b>Conector A</b>	+VB	RS 485 (A) RS 485(+)	-VB	RS 485 (B) RS 485 (-)	I+ (4..20 mA)
<b>Conector B</b> Salida de impulsos (estándar)	NC	GND	DIR	Alarm /Impulsi a, aislada galvánicamente	Alarm /Impulsi a, aislada galvánicamente
<b>Conector B</b> Opción MBus	NC	GND	DIR	MBus	MBus
<b>Conector B</b> Opción IO-Link	+VB	NC	-VB	IO-Link	NC
Colores de los cables de impulsos 0553.0106 (5 m) 0553.0107 (10 m)	marrón	blanco	azul	negro	gris

#### Legenda:

-VB	Tensión de alimentación negativa 0 V
+VB	Tensión de alimentación positiva 12...36 VCC suavizada
I	Señal de corriente 4..20 mA – señal de medición seleccionada
RS 485 (A) RS 485 (B)	Modbus RTU A / Modbus RTU (+) Modbus RTU B / Modbus RTU (-)

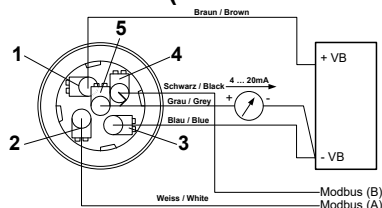
Impulso	Impulso para consumo
NC	No conectado. No debe conectarse a potencial y/o tierra. Cortar y aislar los cables.
MBus	Conexión MBus (M-Bus es resistente a la polaridad inversa)

Si no se ha pedido ningún cable de conexión/línea de impulsos, el sensor se suministra con conectores M12. El usuario puede conectar las señales tal y como se muestra en el diagrama de conexiones.

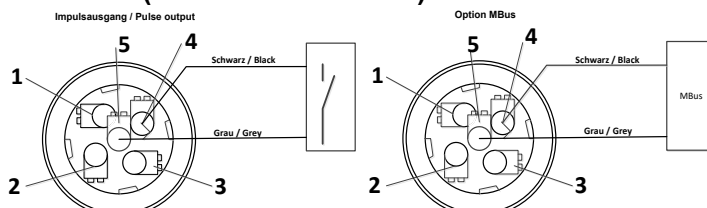


**Conector M 12**  
Vista trasera  
(lado de los terminales)

#### Conector A (codificación M12 A)



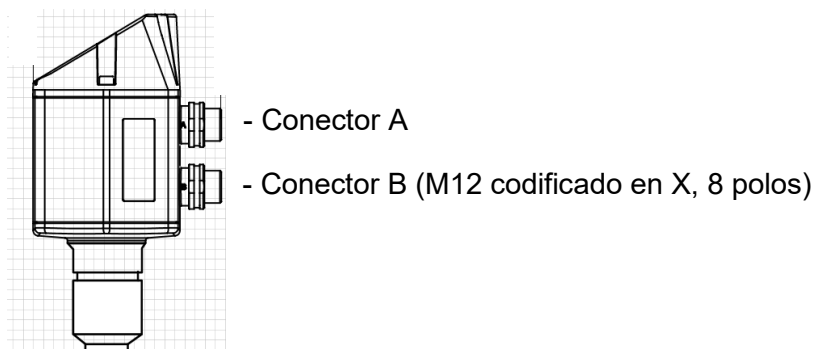
#### Conector B (codificación M12 A)



**Atención:** Si el sensor se utiliza al final del sistema Modbus, se requiere una terminación final. Los sensores tienen una terminación interna conmutable. Para ello, afloje los 6 tornillos de la tapa de la carcasa y coloque el interruptor DIP interno en «On». Durante el montaje, asegúrese de que la junta de la carcasa esté correctamente colocada.

Como alternativa, también se puede instalar una resistencia de 120R en el conector entre los pines 2 y 4.

## 8.2 Ethernet (PoE opcional)



### Conector B

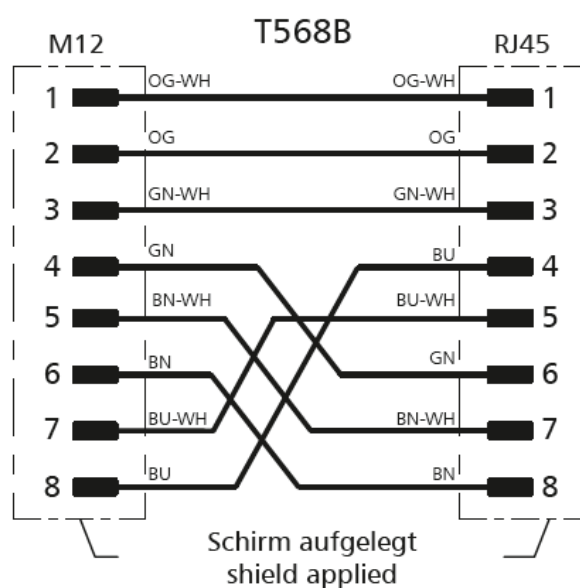
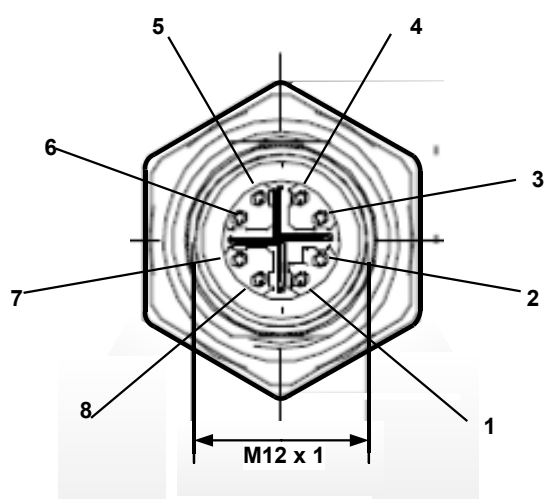
M12 codificado en X, 8 polos

Cables de datos: 1,2 y 3,4

Líneas PoE: 5, 6 y 7, 8

### Cable de conexión

M12 codificado en X a RJ45

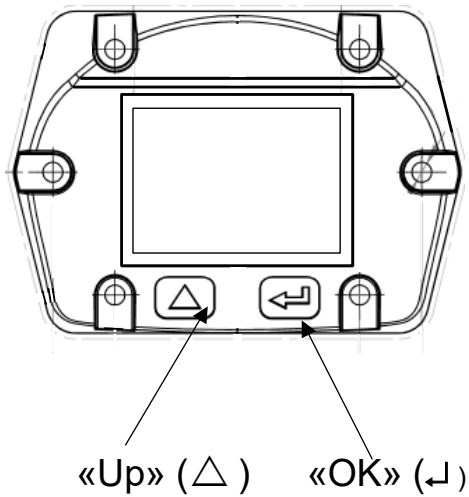


Cable de conexión: Cat 6.

\*PoE: alimentación a través de Ethernet

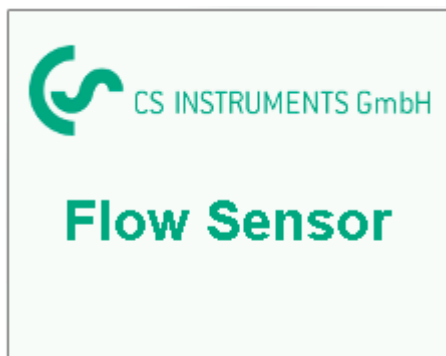
## 9 Operacion

**Nota:** Solo para modelos con pantalla



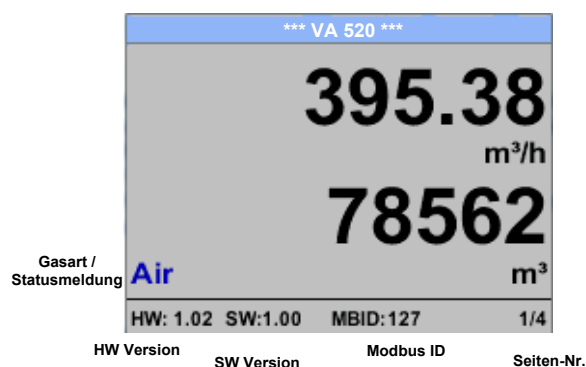
El funcionamiento del VA 500 se realiza mediante dos botones capacitivos arriba (△) y enter (↵).


## 9.1 Inicialización

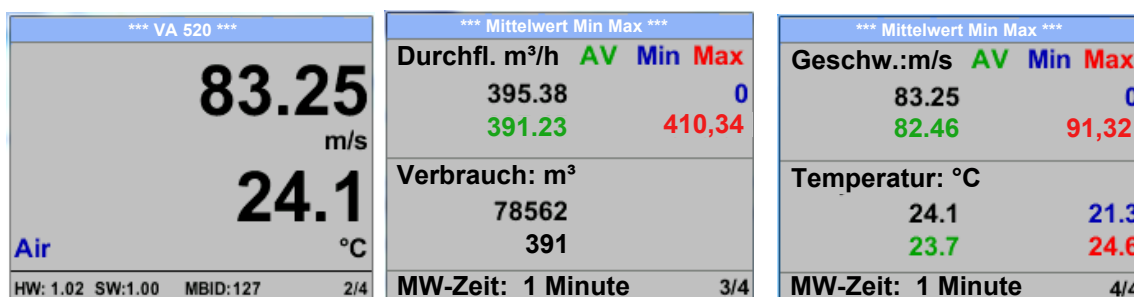


Tras encender el VA 500, se inicia la inicialización, véase a la izquierda, seguida del menú principal.

## 9.2 Menú principal tras el encendido



Para cambiar a las páginas 2-4, pulse la tecla «».



El tiempo MW (tiempo de cálculo del valor medio) se puede modificar en [Sensor Config. - Avanzado - Tiempo MW](#).

### 9.3 Menú de configuración

Desde el menú principal, se accede al menú de configuración pulsando «OK».

Sin embargo, el acceso al menú de configuración está protegido con contraseña.



Contraseña de fábrica: 0000 (4 ceros).

Si es necesario, se puede cambiar en *Ajustes básicos – Contraseña.*



Para seleccionar una opción del menú o modificar valores, debe pulsarse la tecla « $\Delta$ » (cambiar). La selección de la opción del menú y la confirmación de los valores se realizan con la tecla «OK».

### 9.3.1 Ajustes del sensor de temperatura ambiente

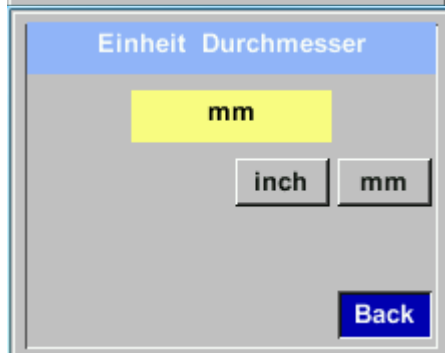
Ajustes del sensor «→».



Para realizar cambios, seleccione primero una opción del menú con la tecla «△» y, a continuación, seleccione con la tecla «OK».

#### 9.3.1.1 . Introducir el diámetro interior del tubo

→→ Ajustes Diametro

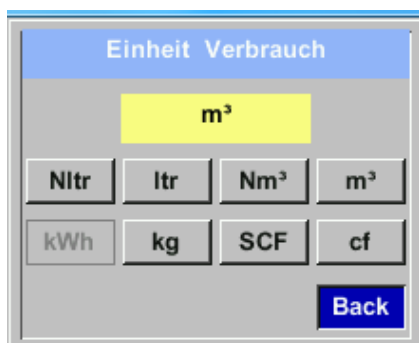


Para realizar modificaciones, p. ej., de la unidad, seleccione el teclado «Unidad» con la tecla «△» y, a continuación, seleccione con la tecla «OK»  
 Seleccione la unidad deseada con la tecla «△» y confirme/aplique dos veces con la tecla «OK».

Introducción/modificación del diámetro  
 Seleccione la posición numérica correspondiente con la tecla «△» y actívela con la tecla «OK».  
 Al pulsar «△» (Aumentar la posición), el valor de la posición se incrementa en 1. Finalice con «OK» y active la siguiente posición numérica.  
 La introducción se completa pulsando el botón «OK».

9.3.1.2 Introducir/modificar el estado del contador de consumo

Ajustes «→» Sensor Ajustes «→» Consumo «→» Unidades Tecla



Para realizar modificaciones, p. ej., de la unidad, debe seleccionarse el teclado «Unidad» con el botón « $\Delta$ » y, a continuación, seleccionar con el botón «OK». Seleccione la unidad deseada con la tecla « $\Delta$ » y confirme/aplique dos veces con la tecla «OK».

Introducir/modificar el estado del contador de consumo seleccionando la posición numérica correspondiente con la tecla « $\Delta$ » y activándola con la tecla «OK».

Al pulsar « $\Delta$ », el valor se incrementará en 1. Finalice con «OK» y active la siguiente posición numérica.

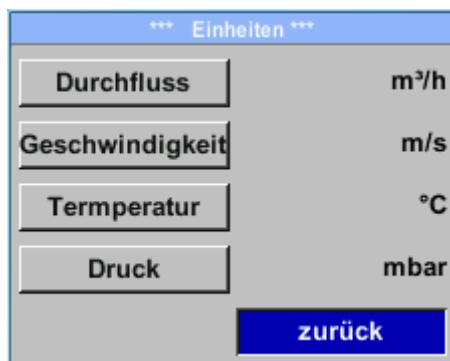
Introducir pulsando el botón «OK»

¡Importante!

El contador se pone a cero cuando se alcanza el valor de 100000000 m³.

9.3.1.3 Definición de las unidades de consumo, caudal, temperatura y presión

Ajustes→ Sensor→ Ajustes de unidades



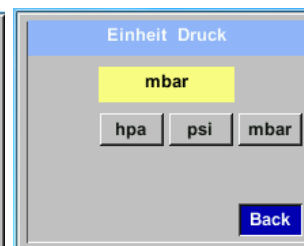
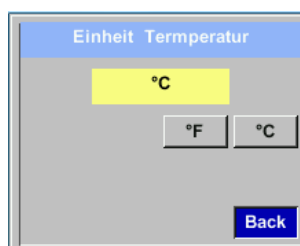
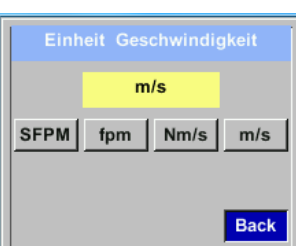
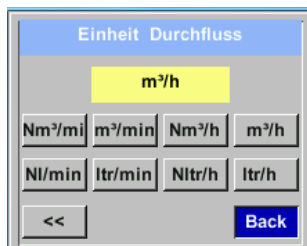
Para cambiar la unidad del valor medido correspondiente, seleccione el campo del valor medido con la tecla « $\Delta$ » (Seleccionar unidad) y active con la tecla «OK».

Selección de la unidad de medida con la tecla « $\Delta$ »

Si el número de unidades no se puede mostrar en una página, pulse la tecla «&lt;&lt;» para pasar a la página siguiente.

Confirme la selección pulsando dos veces la tecla «OK».

El procedimiento es el mismo para las 4 magnitudes de medición



### 9.3.1.4 Ajuste de las condiciones de referencia

Aquí se pueden definir las condiciones de referencia deseadas para el medio de medición en cuanto a presión y temperatura, así como los tiempos para el filtro y el cálculo del valor medio.

**Nota:**

- El ajuste de fábrica para la temperatura y la presión de referencia es 20 °C y 1000 hPa.
- Todos los valores de caudal (m³/h) y consumo (m³) que se muestran en la pantalla se refieren a 20 °C y 1000 hPa (según la norma ISO 1217, estado de aspiración).
- Alternativamente, también se pueden introducir 0 °C y 1013 hPa (= metro cúbico normal) como referencia.
- **No introduzca en ningún caso la presión de servicio ni la temperatura de servicio en las condiciones de referencia.**

Ajustes «→» Sensor Ajustes «→» «» «Erweitert»



Para realizar cambios, seleccione primero una opción del menú con la tecla «Δ» y, a continuación, seleccione con la tecla «OK».

Configuración → Sensor → Configuración avanzada → Presión de ref.



Para realizar cambios, por ejemplo, en la unidad, seleccione el teclado «Unidad» con la tecla «Δ» y, a continuación, seleccione con la tecla «OK». Seleccione la unidad deseada con la tecla «Δ» y confirme/aplique dos veces con la tecla «OK».

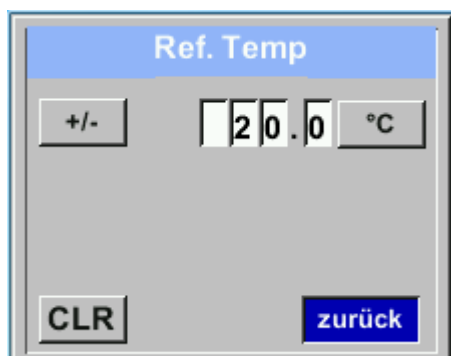
Introducir/modificar el valor seleccionando la posición numérica correspondiente con la tecla «Δ» y activando la modificación con la tecla «OK».

Al pulsar «Δ», el valor se incrementa en 1. Finalice con «OK» y active la siguiente posición numérica.

Finalice la introducción pulsando el botón «OK».

El procedimiento para cambiar la temperatura de referencia es el mismo.

Configuración → Configuración del sensor → Avanzado → Ref.Temp



Configuración → Configuración del sensor → Avanzado → Tiempo de filtrado



En el punto «**Tiempo de filtro**» se puede establecer una atenuación. Se pueden introducir valores de 0 a 10000 en [ms].

Ajustes «→» Sensor Ajustes «→» Avanzado «→» Tiempo MW



Aquí se puede introducir el periodo de tiempo para el cálculo del valor medio.

Se pueden introducir valores de 1 a 1440 [minutos].

Valores medios, véase la ventana de visualización 3+4

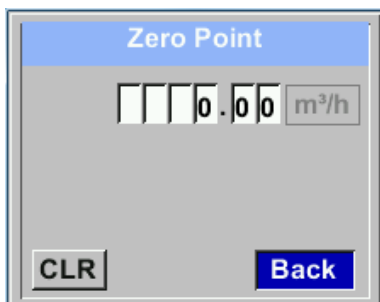
9.3.1.5 Ajuste del punto cero y supresión de cantidades residuales

Ajustes «→» (Punto de referencia del sensor) Ajuste «→» (Punto de referencia del sensor)



Para realizar cambios, seleccione primero una opción del menú con la tecla «Δ» y, a continuación, seleccione con la tecla «OK».

Ajustes del sensor de flujo (→) Ajustes del punto cero del sensor de flujo (→) Ajustes del punto cero del sensor de flujo (→)



Si el sensor, estando instalado y sin caudal, ya muestra un valor de caudal > 0 m³/h, aquí se puede ajustar el punto cero de la curva característica.

Introducir/modificar el valor con la tecla «Δ» (Ajuste del punto de referencia), seleccionar la posición numérica correspondiente y activar con la tecla «OK» (Aceptar). Al pulsar «Δ», el valor se incrementa en 1. Finalice con «OK» y active la siguiente posición numérica. Finalice la introducción pulsando el botón «OK».

Ajustes del sensor de caudal de aire «→» Ajustes del sensor de caudal de aire «→» Punto cero del sensor de caudal de aire «→» Caudal residual



La supresión de caudal lento se utiliza para mostrar los valores de consumo por debajo del valor definido «LowFlow Cut off» como 0 m³/h y para no añadirlos al contador de consumo.

Introducir/modificar el valor con la tecla «Δ» (Reducir valor), seleccionar la posición numérica correspondiente y activar con la tecla «OK» (Aceptar). (Reducir valor) Al pulsar «Δ», el valor se incrementa en 1. Finalice con «OK» y active la siguiente posición numérica. Finalice la introducción pulsando el botón «OK».

Ajustes → Ajustes del sensor → Punto cero → Reinicio



Al seleccionar «Reset», se restablecen los ajustes para «Punto cero» y «Caudal de purga».

Seleccione la opción del menú con la tecla «Δ» y, a continuación, seleccione con la tecla «OK».

Salir del menú con «Zurück» (Atrás).

### 9.3.2 Ajustes de Modbus

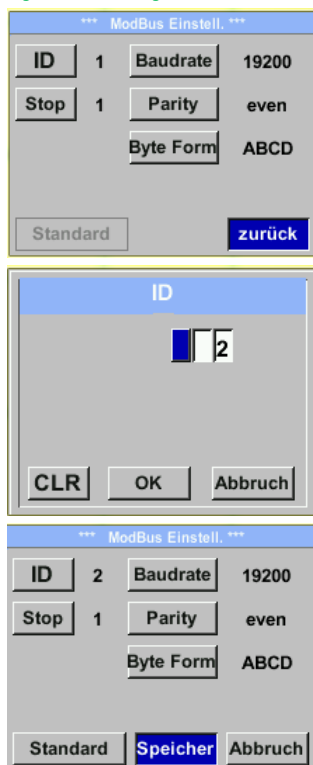
#### 9.3.2.1 Configuración Modbus RTU

El sensor de caudal VA 500 está equipado con una interfaz RS 485 (Modbus RTU). Antes de poner en funcionamiento el sensor, es necesario configurar los parámetros de comunicación

- ID Modbus, velocidad de transmisión, paridad y bit de parada

para permitir la comunicación con el Modbus Master.

#### Ajustes → Ajustes Modbus.



Para realizar modificaciones, p. ej., del ID del sensor, seleccione el campo «ID» con la tecla « $\Delta$ » y, a continuación, selecciónelo con la tecla «OK».

Seleccione la posición deseada con la tecla « $\Delta$ » y actívela con la tecla «OK».

Modifique los valores con la tecla « $\Delta$ » y acepte los valores con la tecla «OK».

Las entradas para la velocidad de transmisión, el bit de parada y la paridad se realizan de forma análoga.

Con la tecla «Byte Order» es posible cambiar el formato de datos (Word Order). Los formatos posibles son «ABCD» (Big Endian) y «CDAB» (Middle Endian).

Guarde los cambios con la tecla «Speichern» (Guardar).

Seleccione y confirme con las teclas « $\Delta$ » y «OK».

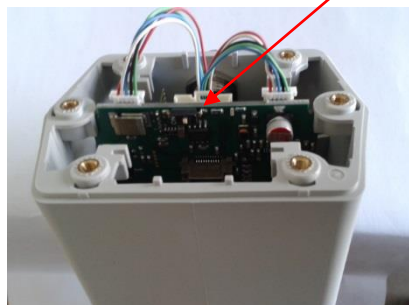
Restablecer la configuración predeterminada pulsando «Estándar».

#### Ajustes predeterminados de fábrica:

Modbus: 1  
 Velocidad de transmisión: 19200  
 Bit de parada: 1  
 Paridad: par  
 Orden de bytes: ABCD

**Atención:** Si el sensor se utiliza al final del sistema Modbus, se requiere una terminación final. Los sensores disponen de una terminación interna conmutable. Para ello, afloje los 6 tornillos de la tapa de la carcasa y coloque el interruptor DIP interno en «On».

Interruptor DIP



Como alternativa, también se puede instalar una resistencia de 120R en el conector entre los pines 2 y 4.

Durante el montaje, asegúrese de que la junta de la carcasa esté correctamente colocada, véase también el punto 4.5.

9.3.2.2 Modbus TCP (opcional)

El sensor de caudal VA 500 está equipado opcionalmente con una interfaz Modbus TCP (interfaz HW: conector hembra codificado M12 x1X) ).

Con esta opción, el sensor es compatible con el protocolo Modbus TCP para la comunicación con sistemas SCADA. El puerto TCP está configurado de forma predeterminada en 502. El puerto se puede cambiar en el sensor o mediante el software de servicio para PC.

La dirección del dispositivo Modbus (identificador de unidad) puede estar comprendida entre 1 y 255.

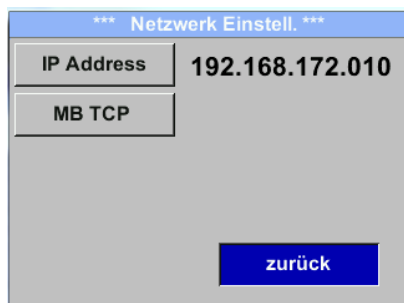
Las especificaciones y la descripción del protocolo Modbus se pueden en: [www.modbus.org](http://www.modbus.org).

Comandos Modbus compatibles (funciones):

Código de función	Código de comando	Descripción
3		(Leer registro de retención)
16		Escribir varios registros)

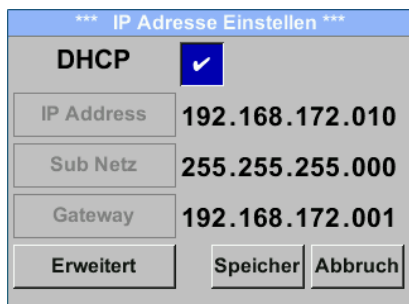
Véase también las instrucciones VA 5xx Modbus RTU\_TCP Instalación V1.04

Configuración → Configuración de red.



9.3.2.2.1 Configuración de red DHCP

Configuración de red → Configuración de red → Dirección IP



Aquí se puede configurar y establecer una conexión con un ordenador, con o sin *DHCP*.

**Nota:**  
 Con *el DHCP* activado, es posible integrar automáticamente el sensor en una red existente sin necesidad de configurarlo manualmente.

Acepte la configuración haciendo clic en «*Guardar*».

9.3.2.2.2 Configuración de red IP estática

Configuración → Configuración de red → Dirección IP → Dirección IP

Configuración → Configuración de red → Dirección IP → Subred

Configuración → Configuración de red. → Dirección IP → Puerta de enlace

*** IP Adresse Einstellen ***	
DHCP	<input type="checkbox"/>
IP Address	192.168.172.010
Sub Netz	255.255.255.000
Gateway	192.168.172.001
Erweitert	zurück

En el caso de una IP manual (estática), deben seleccionarse las teclas de selección «IP Address», «Subnetz» y «Gateway» y activarse con «OK».

*** IP Adresse Einstellen ***	
DHCP	<input type="checkbox"/>
IP Address	192.168.172.010
Sub Netz	255.255.255.000
Gateway	192.168.172.001
Erweitert	zurück

A continuación, se marca el primer campo de datos de la selección, en este caso la dirección IP (en rojo).

Al confirmar con «OK», se abre el menú de entrada correspondiente.

Con «>» se pasa al siguiente campo de datos.

IP Setup		
1	9	2
CLR	OK	Abbruc

Seleccione la posición deseada con la tecla «>» y actívela con la tecla «OK».

Cambie los valores con la tecla «>» y acepte los valores con la tecla «OK».

El procedimiento para «Subred» y «Puerta de enlace» es el mismo.

Subnet Setup		
2	5	5
CLR	zurück	

Gateway Setup		
1	9	2
CLR	zurück	

*** IP Adresse Einstellen ***	
DHCP	<input type="checkbox"/>
IP Address	192.168.172.011
Sub Netz	255.255.255.000
Gateway	192.168.172.001
Erweitert	Speicher Abbruch

Acepte los ajustes con «Guardar».

### 9.3.2.2.3 Ajustes Modbus TCP

Configuración → Configuración de red → MB TCP

Configuración de red → Configuración de red → MB TCP → ID

Configuración → Configuración de red → MB TCP → Puerto

Para realizar cambios, por ejemplo, en el ID del sensor, seleccione el campo «ID» con la tecla «>>» y, a continuación, seleccione «OK».

Seleccione la posición deseada con la tecla «>>» y actívela con la tecla «OK».

Cambie los valores con la tecla «>>» y confirme los valores con la tecla «OK».

Las entradas para el puerto se realizan de forma análoga.

Con la tecla «Byte Format» es posible cambiar el formato de datos (Word Order). Los formatos posibles son «ABCD» (Big Endian) y «CDAB» (Middle Endian).

Guarde los cambios con la tecla «Speichern» (Guardar). Seleccione y confirme con las teclas «>>» y «OK».

Restablecimiento de la configuración predeterminada pulsando «setze Standardwerte» (restablecer valores)

9.3.2.3 Configuración Modbus (2001...2005)

Modbus Registro	Registro Dirección	N.º de Byte	Tipo de datos	Descripción	Predeterminado Configuración	Leer Escribir	Unidad/Comentario
2001	2000	2	UInt16	ID Modbus	1	R/W	ID Modbus 1...247
2002	2001	2	UInt16	Velocidad de transmisión	4	R/W	0 = 1200 1 = 2400 2 = 4800 3 = 9600 4 = 19200 5 = 38400
2003	2002	2	UInt16	Paridad	1	R/W	0 = ninguna 1 = par 2 = impar
2004	2003	2	UInt16	Número de bits de parada		R/W	0 = 1 bit de parada 1 = 2 bits de parada
2005	2004	2	UInt16	Orden de palabras	0xABCD	R/W	0xABCD = Big Endian 0xCDBA = Middle Endian

9.3.2.4 Registro de valores (1001 ...1500)

Modbus Registro	Registro Dirección	N.º de Byte	Tipo de datos	Descripción	Predeterminado	Leer Escribir	Unidad/Comentario
1101	1100	4	Float	Flujo en m³/h		R	
1109	1108	4	Float	Flujo en Nm³/h		R	
1117	1116	4	Float	Caudal en m³/min		R	
1125	1124	4	Float	Flujo en Nm³/min		R	
1133	1132	4	Float	Caudal en l/h		R	
1141	1140	4	Float	Flujo en Nltr/h		R	
1149	1148	4	Float	Caudal en l/min		R	
1157	1156	4	Float	Flujo en Nltr/min		R	
1165	1164	4	Float	Caudal en l/s		R	
1173	1172	4	Float	Flujo en Nltr/s		R	
1181	1180	4	Float	Flujo en cfm		R	
1189	1188	4	Float	Flujo en Ncfm		R	
1197	1196	4	Float	Flujo en kg/h		R	
1205	1204	4	Float	Flujo en kg/min		R	
1213	1212	4	Flotación	Flujo en kg/s		R	
1221	1220	4	Float	Caudal en kW		R	

## Modo de empleo

Modbus Registro	Registro Dirección	N.º de Byte	Tipo de datos	Descripción	Predeterminado	Leer Escribir	Unidad/Comentario
1269	1268	4	UInt32	Consumo m³ antes de la coma	x	R	
1275	1274	4	UInt32	Consumo Nm³ antes de la coma	x	R	
1281	1280	4	UInt32	Consumo en litros antes de la coma	x	R	
1287	1286	4	UInt32	Consumo Nltr antes de la coma	x	R	
1293	1292	4	UInt32	Consumo cf antes de la coma	x	R	
1299	1298	4	UInt32	Consumo Ncf antes de la coma	x	R	
1305	1304	4	UInt32	Consumo en kg antes de la coma	x	R	
1311	1310	4	UInt32	Consumo kWh antes de la coma	x	R	
1347	1346	4	Flotación	Velocidad m/s			
1355	1354	4	Flotación	Velocidad Nm/s			
1363	1362	4	Flotación	Velocidad Ft/min			
1371	1370	4	Flotación	Velocidad NFt/min			
1419	1418	4	Flotación	Temperatura del gas °C			
1427	1426	4	Flotador	Temperatura del gas °F			

**Nota:**

Para DS400 / DS 500 / dispositivos manuales - Modbus Tipo de datos del sensor «Tipo de datos R4-32» corresponde a «Tipo de datos flotante»  
 Para valores Modbus adicionales/más valores, consulte  
 VA5xx\_Modbus\_RTU\_Slave\_Installation\_1.04\_DE.doc

### 9.3.3 Impulsos/alarma

#### → Pulsos/alarma

\*\*\* Puls / Alarm \*\*\*

Relay Mode:	Alarm
Unit:	°C
Value	20.0
Hyst.	5.0
Hi-Lim.	
	OK Cancel

\*\*\* Puls/Alarm \*\*\*

Relais Funktion:	Alarm
Einheit	°C
Wert	20.0
Hyst.	5.0
unterschreiten	OK Abbruc

\*\*\* Puls/Alarm \*\*\*

Relais Funktion:	Puls
Einheit	m³
Wert	0.10
Polarität	pos.
Pls. / Sekunde bei max Fluss: 0	OK Abbruc

La salida gal. separada se puede definir como salida de pulso o de alarma.

Modificación mediante la selección de la tecla «Función de relé» con la tecla «Δ» y cambio con la tecla «OK».

Para la salida de alarma se pueden seleccionar las siguientes unidades: kg/min, cfm, ltr/s, m³/h, m/s, °F, °C y kg/s.

«Valor» define el valor de alarma, «Histeria» define la histéresis deseada y con la tecla «superar» o «no superar» se establece cuándo se activa la alarma.

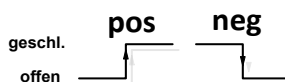
Superar: valor superado

Por debajo: valor por debajo

Para la salida de impulsos se pueden seleccionar las siguientes «unidades»: kg, cf, ltr y m³.

El valor del pulso se puede definir en «Valor». El valor más pequeño del pulso se obtiene a partir del consumo máximo medible y la frecuencia máxima de salida de impulsos del sensor de 50 Hz.

En «Polaridad» es posible definir el estado de conmutación. pos. = 0 → 1 neg. 1 → 0



#### 9.3.3.1 Salida de impulsos

Se pueden emitir un máximo de 50 impulsos por segundo.

La salida de los impulsos se retrasa 1 segundo.

Valor del pulso	[m³ /h]	[m³ /min]	[l/min]
0,1 l / pulso	18	0,3	300
1 l / pulso	180	3	3000
0,1 m³ / pulso	18000	300	300000
1 m³ / pulso	18000	3000	300000

Tabla 1 Caudales máximos para salida de impulsos

No se permiten entradas de valores de impulsos que no permitan una representación del valor final del rango de medición. Las entradas se rechazarán y se mostrará un mensaje de error.

^

### 9.3.4 Ajustes básicos.

#### 9.3.4.1 Contraseña

Configuración → Configuración básica → Contraseña



Para realizar cambios, primero seleccione una opción del menú con la tecla «**Δ**» y, a continuación, seleccione con la tecla «**OK**».

Se puede asignar una nueva contraseña en cualquier momento. Esta siempre consta de 4 números que se seleccionan con la tecla «**Δ**» y se confirman con la tecla «**OK**». Con la tecla «**Δ**» se borra el último dígito.

La contraseña debe introducirse dos veces.

Aceptación final con la tecla «**OK**».

**Contraseña de fábrica: 0000 (4 ceros).**

#### 9.3.4.2 Idioma

→ Ajustes básicos → Idioma



Actualmente hay 4 idiomas integrados que se pueden seleccionar con la tecla «**Δ**».

Para activar el idioma, pulse «**OK**». Para salir del menú, seleccione «**Atrás**» y confirme con el botón «**OK**».

### 9.3.4.3 Pantalla / Táctil

Configuración → Configuración básica → Pantalla / Táctil



Con la tecla «-» y las teclas «+» se puede modificar el brillo del fondo de la pantalla. El valor de brillo se muestra en el diagrama «Brillo».

Al activar «A oscuras después de» e introducir un tiempo, se establece un atenuado de la pantalla.

Con «Girar LCD» se puede girar la pantalla 180°.

Si se activa «Teclas bloqueadas», se impide/bloquea el funcionamiento del sensor.

El desbloqueo/activación del teclado solo es posible reiniciando el sensor y accediendo al menú de control en los primeros 10 segundos. Para ello, acceda al menú de control en este intervalo de tiempo con «OK» .

### 9.3.5 Avanzado

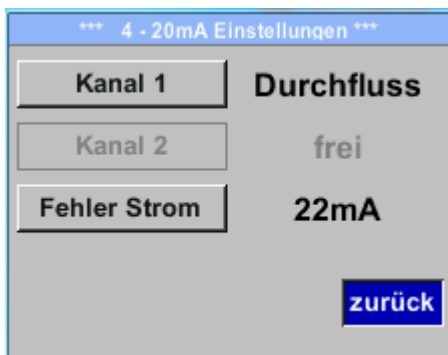
→ Avan



Con la tecla «Restablecer ajustes de fábrica» se pueden restablecer los ajustes de fábrica del sensor.

9.3.6 4 -20 mA

→ 4-20 mA



Para realizar cambios, primero seleccione una opción del menú con la tecla « $\Delta$ » y, a continuación, seleccione con la tecla «OK».

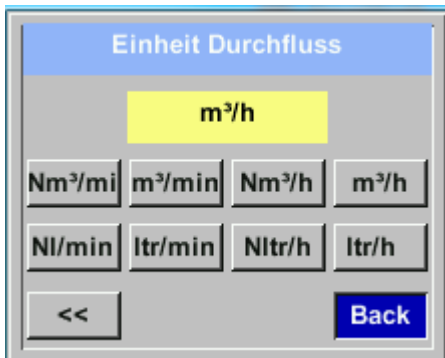
Ajustes → 4-20 mA → Canal 1



La salida analógica de 4-20 mA del sensor VA 500 se puede ajustar individualmente.

Es posible seleccionar los valores de medición «Temperatura», «Velocidad» y «Caudal» y asignarlos al canal.

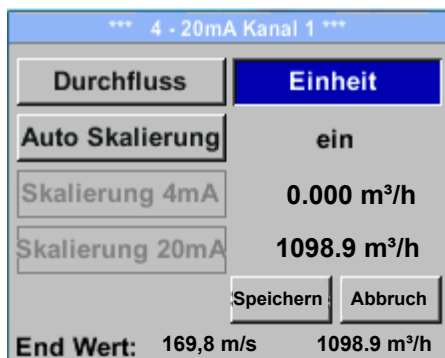
Para realizar cambios, seleccione la opción del menú con la tecla « $\Delta$ » y, a continuación, seleccione la variable de medición correspondiente con la tecla «OK» o desactive la salida de 4-20 mA con «unused».



En «Unit» se pueden seleccionar las unidades correspondientes a la magnitud de medición seleccionada.

Seleccione con la tecla « $\Delta$ » y, a continuación, seleccione la magnitud de medición correspondiente con la tecla «OK».

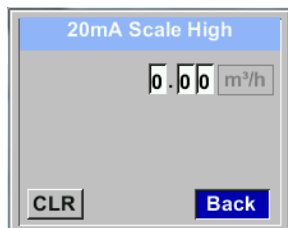
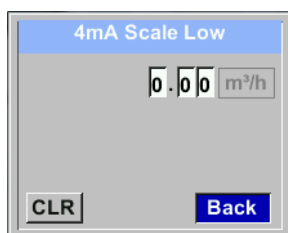
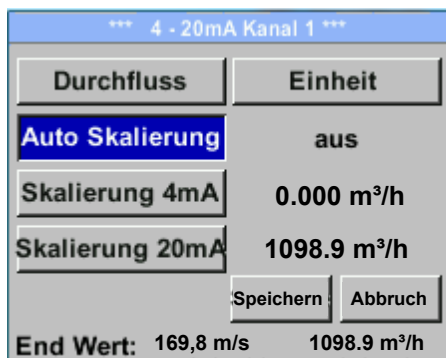
Aquí se muestra un ejemplo para el caudal; el procedimiento para la velocidad del flujo y la temperatura es similar.



Acepte los datos con «Speichern» (Guardar) y descarte los cambios con «Abbruch» (Cancelar).

Con «Atrás» se vuelve al menú de configuración.

Ajustes «→» 4-20 mA «→» Canal 1 «→» Escalado automático



La escala de 4-20 mA se puede ajustar automáticamente con «Autoescalado = activado» o manualmente con «Autoescalado = desactivado». Seleccione la indicación «Auto Scaling» con la tecla « $\Delta$ » y, a continuación, seleccione el método de escalado deseado con la tecla «OK».

«Scaling 4 mA» y «Scaling 20 mA» permiten definir la escala deseada, siempre que la **autoescalado esté desactivado (=)**.

Con la tecla « $\Delta$ » (Seleccionar escala), seleccione la indicación «Scaling 4 mA» (Escalado 4 mA) o «Scaling 20 mA» (Escalado 20 mA) y, a continuación, seleccione con la tecla «OK».

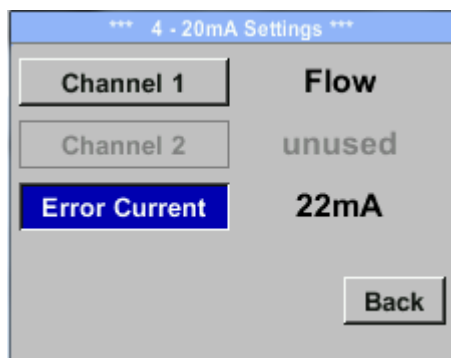
La introducción se realiza de la misma manera que se ha descrito anteriormente; con «CLR» se puede borrar toda la introducción.

Si se selecciona «Autoescalado», la escala se calcula en función del diámetro del tubo, el rango de medición máximo válido para el sensor y las condiciones de referencia.

Acepte las entradas con «Guardar» y descarte los cambios con «Cancelar».

Con «Atrás» se vuelve al menú de configuración.

Ajustes «→» 4-20 mA «→» Error de corriente



Aquí se determina qué se emite en la salida analógica en caso de error.

- 2 mA Error del sensor / error del sistema
- 22 mA Error del sensor / error del sistema
- Ninguno Salida según Namur (3,8 mA – 20,5 mA)
  - < 4 mA hasta 3,8 mA rango de medición insuficiente
  - >20 mA a 20,5 mA Se ha superado el rango de medición

Para realizar cambios, seleccione primero la opción de menú «Error Current» con la tecla « $\Delta$ » y, a continuación, seleccione el modo deseado con la tecla «OK».

Acepte los cambios con «Speichern» (Guardar) y descarte los cambios con «Abbruch» (Cancelar).

Con «Atrás» se vuelve al menú de configuración.

### 9.3.7 VA 500 Información

Ajustes → Info

*** Info ***	
<b>Produktions Daten</b>	
SerienNr.: 1234567890	<a href="#">Details</a>
Kal. Datum: 10.01.2013	
<b>Sensor Daten</b>	
Sensor Type: CSFlow1 1.8	
Max. Geschw.	0.0m/s      0.0m³/h
Max. Temp.	100.0 °C
<b>Betriebs Daten</b>	
Laufzeit: 0T 0S 00M 00S	
UIn: 0.0 V	Temp. °C
<a href="#">zurück</a>	

*** Kalibrier Details ***	
<b>Kalibrier Bedingungen</b>	
Ref. Druck	1000.00mbar
Ref. Temp	20.0°C
Durchmesser	53.1 mm
Druck	6000.00mbar
Temperatur	24.0°C
Ausführung	Standard
<a href="#">zurück</a>	

Breve descripción de los datos del sensor, incluidos los datos de calibración.

En «**Detalles**» se muestran además las condiciones de calibración.

## 9.4 M-Bus

\*\*\* M-Bus \*\*\*

Adr 1 Baudrate 2400

ID 123456

Einheiten als Text

zurück

\*\*\* M-Bus \*\*\*

Adr 1 Baudrate 2400

ID 123456

Einheiten als Text

Speicher Abbruch

El sensor ofrece dos opciones para codificar el campo de información de valor (VIF).

- VIF primario (las unidades y los multiplicadores se corresponden con la especificación M-Bus, capítulo 8.4.3)
- VIF de texto sin formato (las unidades se transmiten como caracteres ASCII, por lo que también son posibles unidades que no están incluidas en la especificación M-Bus, capítulo 8.4.3)

Descargar:

<https://m-bus.com/assets/downloads/MBDOC48.PDF>

Cambio a VIF de texto sin formato activando  
«*Unidades como texto*»

### 9.4.1 Configuración básica de comunicación de fábrica

Dirección principal*:	1
ID:	Número de serie del sensor
Velocidad de transmisión*:	2400
Medio*:	dependiendo del medio (gas o aire comprimido)
Identificación del fabricante:	CSI
Codificación VIF:	VIF primario

En el sistema M-Bus, ambas direcciones, la dirección primaria y la ID, pueden registrarse en la búsqueda automática.

### 9.4.2 Valores de transmisión

Valor 1 con [unidad]*:	Consumo [m <sup>3</sup> ]
Valor 2 con [unidad]*:	Caudal [m <sup>3</sup> /h]
Valor 3 con [unidad]*:	Temperatura del gas [°C]

\*Todos los valores pueden modificarse/preajustarse en la producción o modificarse/ajustarse in situ con el software CS Service (n.º de pedido 0554 2007).

**9.5 Interfaz IO-Link**

Tipo de transmisión:	COM 2 (38,4 kbaudios)
Revisión IO-Link:	1.1
Norma SDCl:	IEC 61131-9 CDV
ID del dispositivo IO-Link:	1005 - 1008 / 0x3ED -0x3F0 (dependiendo del valor final del rango de medición)
Perfiles:	Identificación y diagnóstico (0x4000)
Modo SIO:	No
Clase de puerto maestro necesaria:	A
Datos de proceso analógicos:	4
Datos de proceso binarios:	--
Tiempo mínimo del ciclo del proceso:	20,4 ms

## 10 Mensajes de estado/error

### 10.1 Mensajes de estado

- **CAL**

CS Instruments GmbH & Co.KG recomienda realizar una recalibración periódica, véase el capítulo 13. Es decir, en el momento de la entrega se introduce internamente la fecha en la que se recomienda la siguiente recalibración.

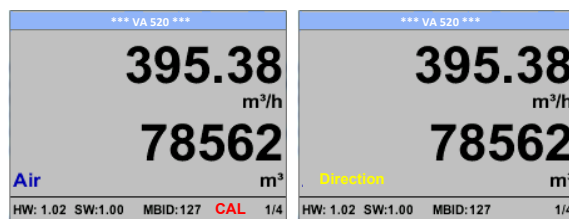
Una vez alcanzada esta fecha, aparecerá un aviso en la pantalla con el mensaje de estado «**Cal**».

**Nota:** La medición continúa sin interrupción ni restricción.

- **Dirección**

Si se utiliza junto con un interruptor de dirección VA409, el mensaje de estado «Direction» aparece cuando la dirección del flujo es contraria y no se debe realizar ninguna medición.

**Mensajes de estado:**



## 10.2 Mensajes de error

- **Baja tensión**

Si la tensión de alimentación es inferior a 11 V, se muestra el mensaje de advertencia «**Low Voltage**». Esto significa que el sensor ya no puede funcionar/medir correctamente y, por lo tanto, no hay disponibles valores de medición para el caudal, el consumo y la velocidad.

- **Error del calentador**

El mensaje de error «**Heater Error**» aparece cuando falla el sensor de calefacción.

- **Error interno**

Si aparece este mensaje «**Internal Error**», el sensor ha detectado un error de lectura interno, por ejemplo, en la EEPROM, el convertidor AD, etc.

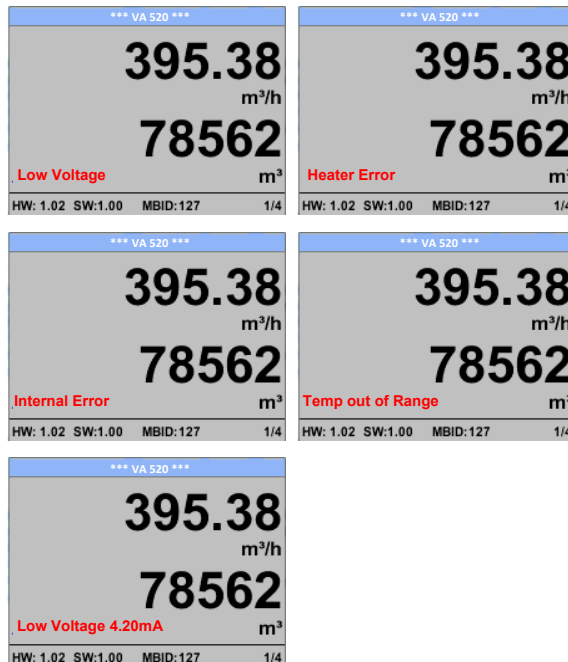
- **Temperatura fuera de rango**

Si la temperatura del medio se encuentra fuera del rango de temperatura especificado, se muestra el mensaje de estado «**Temp out of Range**». Esto da lugar a valores de medición incorrectos (fuera de las especificaciones del sensor).

- **Bajo voltaje 4-20 mA**

En sensores con una salida de 4-20 mA con aislamiento galvánico, se requiere una tensión de alimentación mínima de 17,5 V. Si se cae por debajo de este valor, se muestra el mensaje de error «**Baja tensión 4-20 mA**».

### Mensajes de error:



## 11 Mantenimiento

Compruebe periódicamente que el cabezal del sensor no esté sucio y límpielo si es necesario. Los depósitos de suciedad, polvo o aceite en el elemento sensor provocan desviaciones en los valores medidos.

Se recomienda realizar una revisión anual; en caso de contaminación grave del aire comprimido, se reducirá la frecuencia de las revisiones.

## 12 Limpieza del cabezal del sensor

El cabezal del sensor se puede limpiar girándolo con cuidado en agua tibia con un poco de detergente. La acción mecánica sobre el sensor (por ejemplo, con una esponja o un cepillo) puede dañarlo. Si la suciedad es excesiva, solo queda la revisión y el mantenimiento por parte del fabricante.

## 13 Recalibración

Si el cliente no ha establecido ninguna especificación, recomendamos un intervalo de calibración de 12 meses. Para ello, el sensor debe enviarse a CS Instruments.

## 14 Piezas de repuesto y reparación

Por motivos de precisión de medición, no hay piezas de repuesto disponibles.

En caso de defectos, los sensores deben enviarse al proveedor para su reparación.

Si los dispositivos de medición se utilizan en instalaciones importantes para el funcionamiento, recomendamos disponer de un sistema de medición de repuesto.

## 15 Calibración

En el marco de la certificación DIN ISO, recomendamos calibrar los aparatos de medición a intervalos regulares y ajustarlos si es necesario. Los ciclos de calibración deben ajustarse a sus especificaciones internas. En el marco de la certificación DIN ISO, recomendamos un ciclo de calibración de un año para el VA 500.

Si lo desea, se pueden emitir certificados de calibración con cargo adicional. La precisión está garantizada y es demostrable gracias a los medidores de caudal certificados por la DKD.

## 16 Garantía

Por supuesto, repararemos gratuitamente cualquier defecto que se demuestre que se debe a un defecto de fabricación. Para ello, es necesario que nos comunique el defecto inmediatamente después de detectarlo y dentro del periodo de garantía que le ofrecemos. Quedan excluidos de esta garantía los daños causados por un uso indebido o por el incumplimiento de las instrucciones de uso. quedan excluidos de esta garantía.

La garantía también quedará anulada si se ha abierto el medidor, salvo que se indique expresamente en las instrucciones de uso con fines de mantenimiento, o si se han modificado, dañado o eliminado los números de serie del dispositivo.

El periodo de garantía para los contadores de consumo VA 500 es de 12 meses. Salvo que se indique lo contrario, los accesorios tienen una garantía de 6 meses. Las prestaciones de la garantía no suponen una prolongación del periodo de garantía. Si, además de la prestación de la garantía, se han realizado reparaciones, ajustes o similares necesarios, las prestaciones de la garantía serán gratuitas, pero se facturarán los demás servicios, así como el transporte y el embalaje. Quedan excluidas otras reclamaciones, en particular por daños que no afecten al aparato, salvo que la responsabilidad sea obligatoria por ley.

### Servicios tras el periodo de garantía

Por supuesto, seguiremos a su disposición una vez finalizado el periodo de garantía. En caso de fallos de funcionamiento, envíenos su aparato de medición con una breve descripción del fallo.



## KONFORMITÄTSERKLÄRUNG DECLARATION OF CONFORMITY

Wir CS Instruments GmbH & Co.KG  
Wir Gewerbehof 14, 24955 Harrislee

Erklären in alleiniger Verantwortung, dass das Produkt  
Declare under our sole responsibility that the product

Verbrauchs-/ Durchflusssensor VA 500  
Flow Sensor VA500

den Anforderungen folgender Richtlinien entsprechen:

We hereby declare that above mentioned components comply with requirements of the following EU directives:

Elektromagnetische Verträglichkeit Electromagnetic compatibility	2014/30/EU 2014/50/EC
RoHS (Restriction of certain Hazardous Substances)	2011/65/EC

Angewandte harmonisierte Normen:

Harmonised standards applied:

EMV-Anforderungen EMC requirements	EN 55011:2016 + A2:2021-04 EN 61326-1: 2013-07
---------------------------------------	---

Anbringungsjahr der CE Kennzeichnung: 15

Year of first marking with CE Label: 15

Das Produkt ist mit dem abgebildeten Zeichen gekennzeichnet.  
The product is labelled with the indicated mark.



Harrislee, den 22.03.2023

  
Wolfgang Blessing Geschäftsführer