

Medición del nivel hidrostático *Waterpilot FMX 167*

**Sonda de cable fiable y resistente
con célula de medida cerámica
Sensor compacto para la medición de niveles
en aguas limpias y residuales**



Aplicaciones

Waterpilot FMX 167 es un sensor de presión hidrostática para la medición de niveles en aguas limpias y residuales. Waterpilot FMX 167 tiene nueve rangos fijos de medición permanentemente calibrados, de 0,1 bar hasta 20 bar (1,5 psi hasta 300 psi), que permiten su uso en cualquier aplicación estándar que incluya plantas de tratamiento de aguas limpias o residuales. Por su compacto diámetro exterior, de sólo 0,87 pulgadas (22 mm), su uso es ideal para cables sonda de pequeño diámetro. Opcionalmente, también se suministran con sensor de temperatura integrado que permite la medición de nivel y temperatura simultáneamente.

Características:

- Cable sonda con encapsulado hermético
- Alta resistencia mecánica a sobrepresiones y medios agresivos
- Célula de medición cerámica de alta precisión y estabilidad a largo plazo
- Resistencia ante cambios climáticos gracias a una electrónica encapsulada y a un sistema de compensación de presión de 2 filtros.
- Una electrónica que integra una señal de salida de 4...20 mA y protección contra sobrecargas de tensión
- Sensor de temperatura integrado opcional Pt 100 para la medición simultánea de nivel y temperatura
- Certificados para el tratamiento de agua potable: KTW, NSF, (ACS en preparación)
- Certificado según ATEX II 2 G/Ex ia, FM y CSA
- Cabezal (IP 66/IP 67) con filtro de GORE-TEX® para compensación de presión
- Soluciones para cada punto de medición gracias al amplio juego de accesorios de Endress+Hauser

Endress + Hauser

The Power of Know How

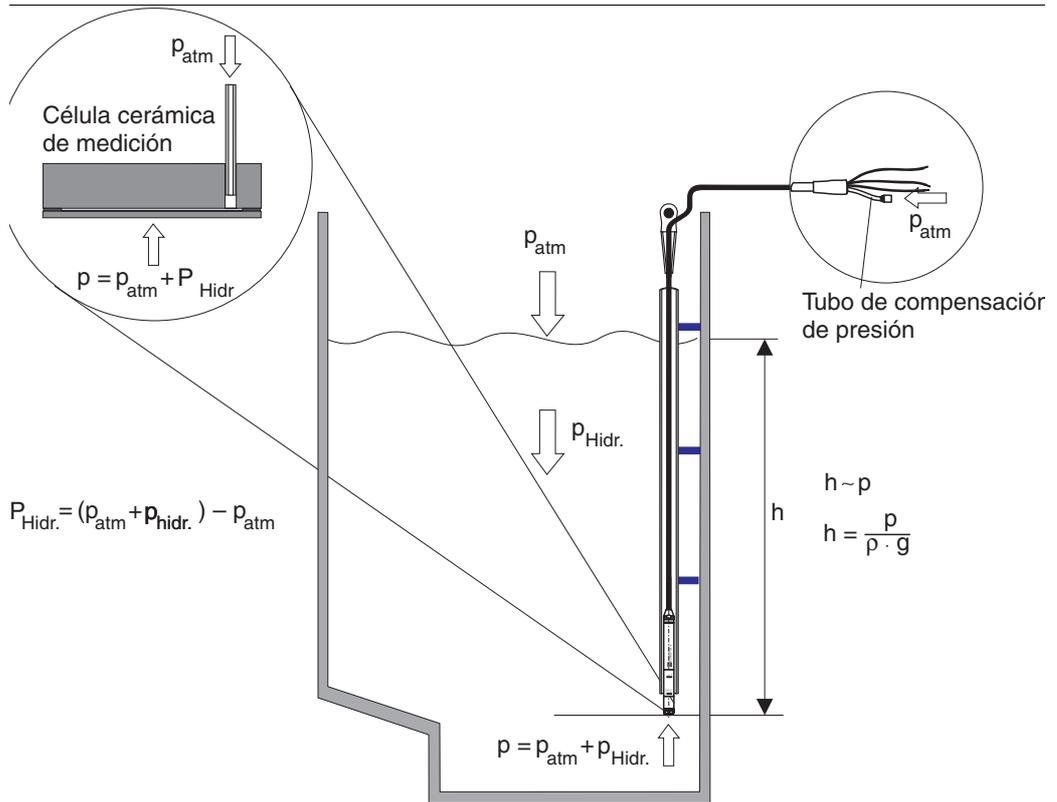


Diseño y funciones del sistema

Principio de medición

La célula de medición cerámica es seca (no filtra aceite de relleno), es decir, la presión actúa directamente sobre el diafragma de cerámica del Waterpilot FMX 167 y lo desplaza hasta un máximo de 0,005 mm.

Los efectos de la presión atmosférica sobre la superficie del líquido se transmiten por el tubo de compensación de presión hasta la parte superior del diafragma cerámico y se compensan. Los electrodos de la base cerámica miden la variación de capacidad en función de la presión que el movimiento del diafragma provoca. La electrónica convierte esta medida en una señal proporcional a la presión, que es lineal con el nivel del medio.



h = altura del nivel

p = presión total = presión hidrostática + presión atmosférica

ρ = densidad del medio

g = constante gravitatoria

$p_{Hidr.}$ = presión hidrostática

p_{atm} = presión atmosférica

Medición de la temperatura con un Pt 100 (opcional)

Endress+Hauser ofrece como complemento para Waterpilot FMX 167 una medición de temperatura a través de Pt 100 a 4 hilos que posibilita la medición simultánea de nivel y temperatura. La precisión de la termoresistencia Pt 100 es de clase B según las especificaciones DIN EN 60751.

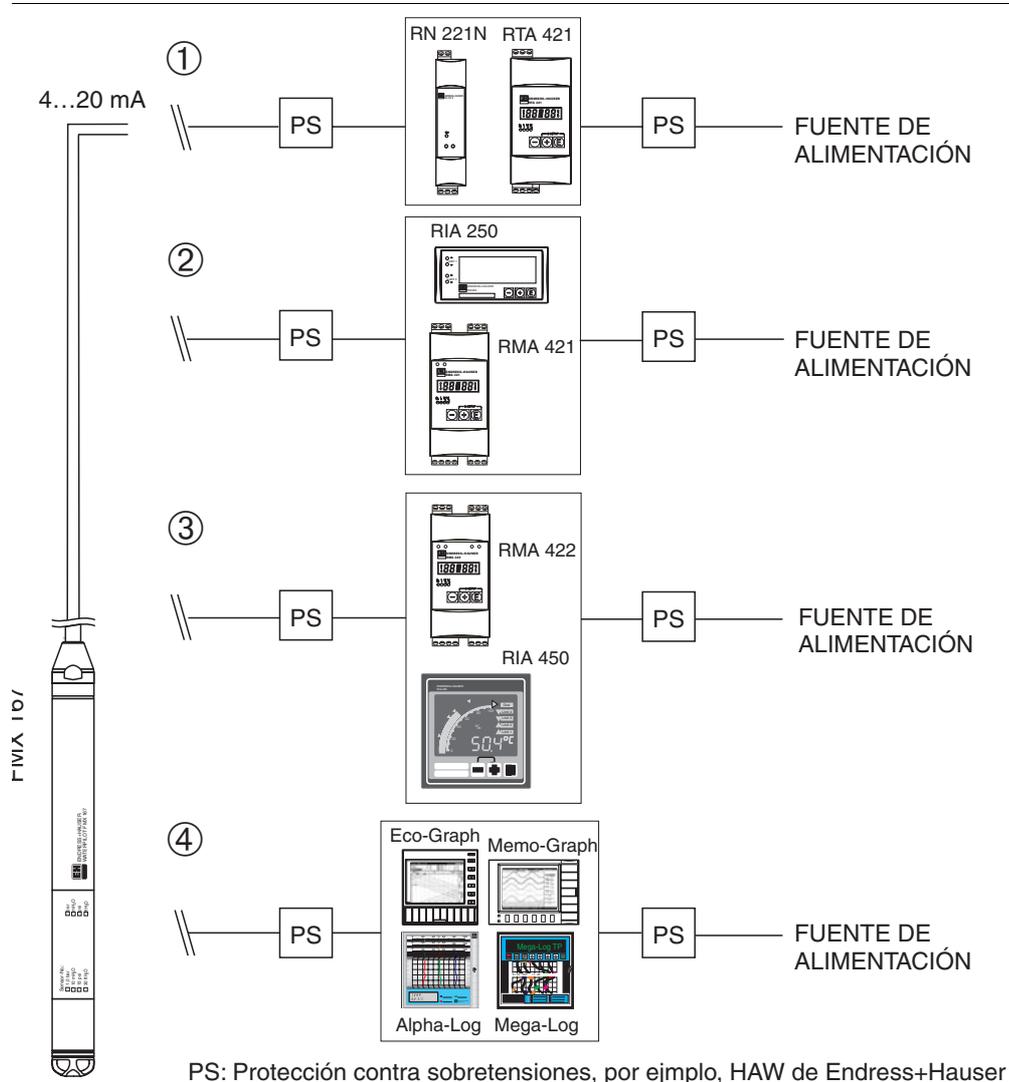
Medición de la temperatura con Pt 100 y el transmisor de temperatura TMT 181 (opcional)

Endress+Hauser ofrece también un transmisor de temperatura para montar en el cabezal terminal FMX 167 que convierte las señales de Pt 100 en una señal de corriente de 4...20 mA.

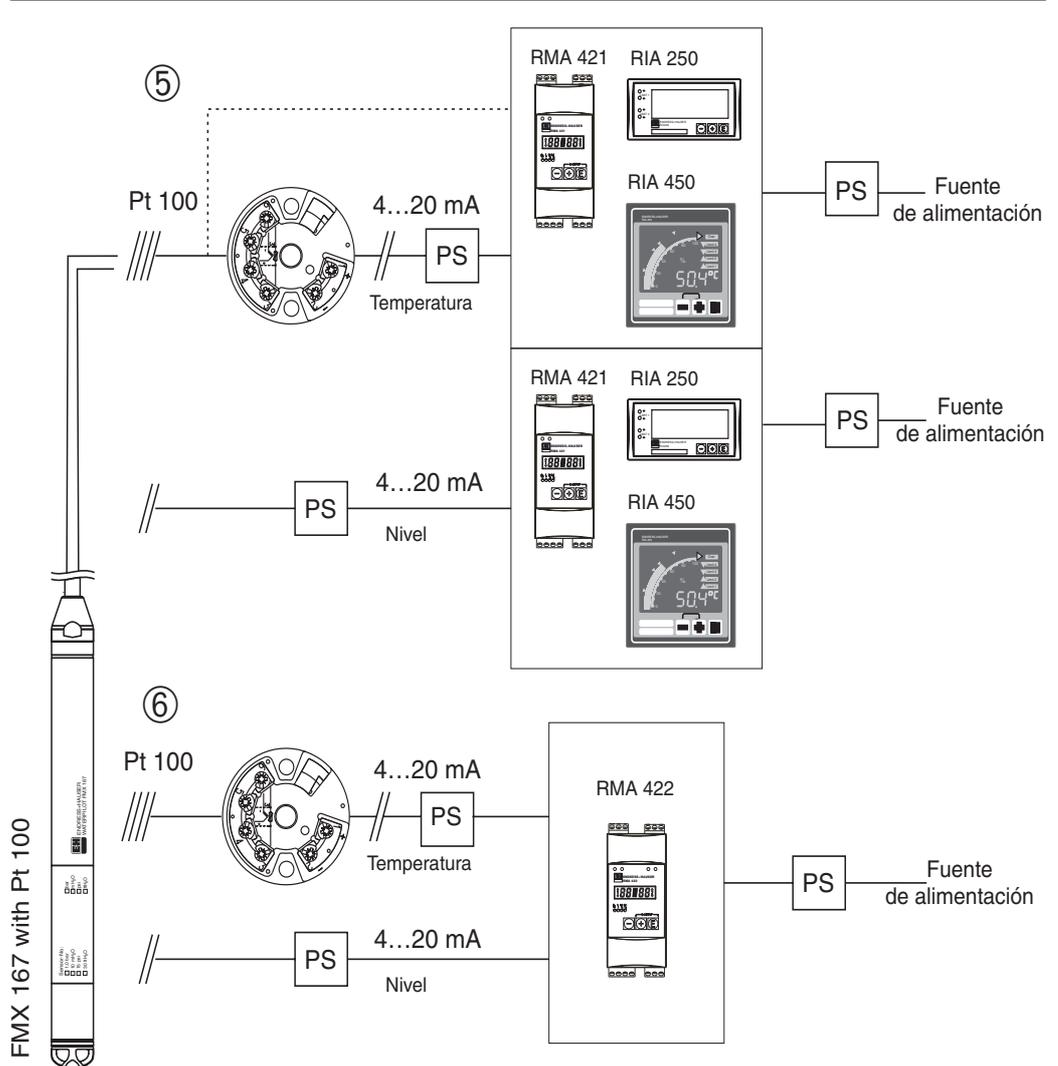
Sistema de medición

El sistema de medición estándar completo consiste en el Waterpilot FMX 167 y una unidad de alimentación del transmisor con una tensión de alimentación entre 10...30 V CC.

Otros ejemplos de soluciones para puntos de medición con un transmisor y algunas posibles unidades de evaluación de Endress+Hauser:



1. Solución RN 221N efectiva y de bajo coste para un punto de medición: La unidad RN 221N se puede emplear junto con la fuente de alimentación de Waterpilot tanto en zonas sin riesgo como en zonas con riesgo de explosión. Esta unidad posibilita el uso de la fuente de alimentación y el control adicional de otros dos consumidores, por ejemplo, bombas, mediante un conmutador de nivel límite RTA 421 con un indicador en el lugar de trabajo.
2. Los dispositivos de evaluación RMA 421 (de montaje en raíles) y RIA 250 (de montaje en panel) integran una fuente de alimentación, un indicador local, dos salidas de conmutación y un adaptador de señal. La unidad de evaluación RMA 421 dispone también de una función de reconocimiento de tendencias, por ejemplo, para el control de una bomba en arqueta de recogida de agua. Esta función detecta y evalúa cambios medibles en un intervalo de tiempo específico.
3. Si para un proceso se emplean varias bombas alternativamente, en lugar de una sola, se alarga su vida útil. Las bombas se pueden controlar, de modo que se active la que ha estado desactivada durante más tiempo. Las unidades de evaluación RIA 450 (para montaje en panel) y RMA 422 (para montaje en raíles) ofrecen esta función, entre otras.
4. Endress+Hauser le facilita la tecnología de registro más actual, por ejemplo, registradores de supervisión como Eco-Graph, Memo-Graph, o soportes de registro en disco duro como Alpha-Log o Mega-Log para documentación, supervisión, visualización y archivo.



HAW from Endress+Hauser

5. Si se desea medir, visualizar y evaluar la temperatura además del nivel para, por ejemplo, supervisar la temperatura en agua limpia y detectar las temperaturas límite para la formación de gérmenes, se dispone de las siguientes opciones:

El transmisor de temperatura opcional puede convertir la señal de Pt 100 en una señal de 4...20 mA y transferirla a cualquier unidad de evaluación estándar. Los dispositivos de evaluación RMA 421, RIA 250 y RIA 450 también ofrecen una entrada directa para la señal de Pt 100.

6. Si se desea detectar y evaluar el nivel y la temperatura con un único dispositivo, elijase la unidad de evaluación RMA 422 con dos entradas. Esta unidad incluye incluso la función matemática de vinculación las dos señales de entrada.

Parámetros de entrada

Variable de medición	FMX 167 + Pt 100 (opcional) <ul style="list-style-type: none"> • Presión hidrostática de un líquido • Pt 100: Temperatura de un líquido 	Transmisor de temperatura (opcional) <ul style="list-style-type: none"> • Temperatura
Rangos fijos de medida	<ul style="list-style-type: none"> • Nueve rangos fijos de medida de la presión marcados en bar, metros de columna de agua, psi y pies de columna de agua; véase la Información para pedidos en la página 14 • Rangos fijos de medida particularizados entre 0...300 psi (0...20 bar); calibrado en fábrica • Rangos fijos de medida especiales bajo demanda por pedido • Medición de temperatura entre +14...+158°F (-10...+70°C), (opcional con Pt 100) 	
Señales de entrada	Salida FMX 167 + Pt 100 (opcional) <ul style="list-style-type: none"> • Variación de la capacidad • Pt 100: Variación de la resistencia 	Transmisor de temperatura (opcional) <ul style="list-style-type: none"> • Señal de resistencia del Pt 100, 4 hilos
Señal de salida	FMX 167 + Pt 100 (opcional) <ul style="list-style-type: none"> • 4...20 mA para el valor medido de la presión hidrostática, 2 hilos • Resistencia en función de la temperatura del Pt 100 (opcional) 	Transmisor de temperatura (opcional) <ul style="list-style-type: none"> • 4...20 mA para el valor medido de la temperatura, 2 hilos
Carga	FMX 167 + Pt 100 (opcional) $R_{\text{tot}} \leq \frac{V_{\text{in}} - 10 \text{ V}}{0.0225 \cdot 3 \text{ V}} - 2 \cdot 0.0909 \frac{\Omega}{\text{m}} \cdot l - R_{\text{ad}}$	Transmisor de temperatura (opcional) $R_{\text{tot}} \leq \frac{V_{\text{in}} - 8 \text{ V}}{0.022 \cdot 3 \text{ A}} - R_{\text{ad}}$

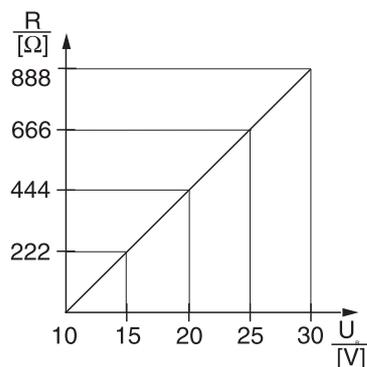
R_{tot} = Resistencia de carga máxima [N]

R_{ad} = Resistencias adicionales, por ejemplo, la resistencia del dispositivo de evaluación y/o la unidad del indicador,

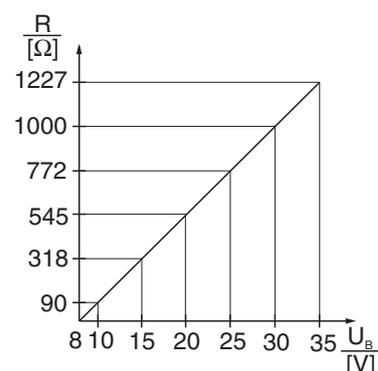
resistencias en serie [N]

V_{in} = tensión de alimentación [V]

l = longitud de cable simple [m] (resistencia del cable por cada hilo conductor $\leq 0.09 \text{ W/m}$)



Carga del sensor FMX 167 para estimar la resistencia de carga. Sustraer del valor calculado las resistencias adicionales, por ejemplo, la resistencia del cable de alargo, tal como muestra la ecuación.



Carga del transmisor de temperatura para estimar la resistencia de carga. Sustraer del valor calculado las resistencias adicionales, tal como muestra la ecuación.

Energía auxiliar

Conexiones eléctricas

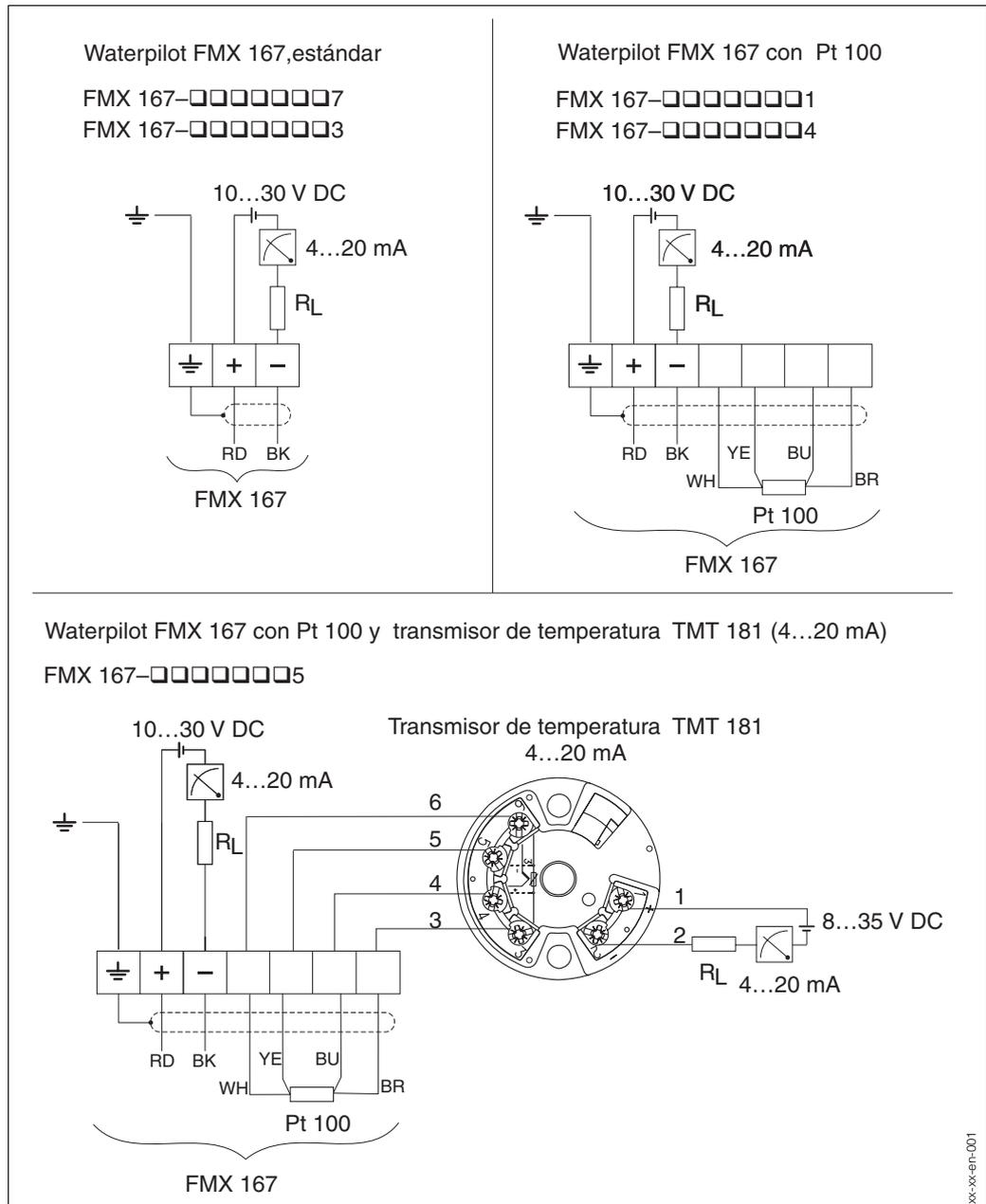
Tanto Waterpilot FMX 167 como el transmisor de temperatura incluyen protección contra inversión de polaridad.

Un cambio de polaridad no tiene ningún efecto sobre su funcionamiento.

El extremo final del cable debe terminar en un compartimento seco o en un cabezal terminal apropiado. Para su instalación en exteriores, empleéese el cabezal terminal (IP 66/IP 67) con filtro de GORE-TEX® de Endress+Hauser.

Código de pedido: FMX 167 - □□□□□□□3, FMX 167 - □□□□□□□4, FMX 167 - □□□□□□□5

o como accesorio, N° de pedido.: 52006152



Colores de los hilos conductores:

- RD = rojo
- BK = negro
- WH = blanco
- YE = amarillo
- BU = azul
- BR = marrón

Tensión de alimentación	FMX 167 + Pt 100 (opcional) <ul style="list-style-type: none"> • 10...30 V CC, EEx nA and Ex ia: 10...30 V CC • Pt 100: 10...30 V CC, EEx nA: 10...30 V CC 	Transmisor de temperatura (opcional) <ul style="list-style-type: none"> • 8...35 V CC
Especificaciones para el cable	FMX 167 + Pt 100 (opcional) <ul style="list-style-type: none"> – El cable del instrumento está disponible en comercios – Bornes de conexión en el cabezal terminal FMX 167: 0,08...2,5 mm² – Si la señal del Pt 100 va conectada directamente a una unidad de evaluación o indicación, se recomienda emplear un cable con apantallamiento (véase además la Figura de la página 4). 	Transmisor de temperatura (opcional) <ul style="list-style-type: none"> – El cable del instrumento está disponible en comercios – Bornes de conexión en el cabezal terminal FMX 167: 0,08...2,5 mm² – Bornes de conexión del transmisor: máx. 1,75 mm²
Consumo	FMX 167 + Pt 100 (opcional) <ul style="list-style-type: none"> ≤ 0,675 W a 30 V CC 	Transmisor de temperatura (opcional) <ul style="list-style-type: none"> ≤ 0,77 W a 35 V CC
Deriva de corriente	FMX 167 + Pt 100 (opcional) <ul style="list-style-type: none"> • Deriva de corriente máxima: ≤ 22,5 mA Deriva de corriente mínima: ≥ 3,5 mA • Pt 100: ≤ 0,6 mA 	Transmisor de temperatura (opcional) <ul style="list-style-type: none"> • Deriva de corriente máxima: ≤ 22 mA Deriva de corriente mínima: ≥ 3,5 mA • Pt 100 mediante el transmisor de temperatura: ≤ 0,6 mA
Rizado residual	FMX 167 + Pt 100 (opcional) <p>Sin efecto para la señal de 4...20 mA hasta ±5% de rizado residual dentro del campo de valores tolerable</p>	Transmisor de temperatura (opcional) <p>$U_{SS} = 5 \text{ V}$ a $U_B \geq 13 \text{ V}$, $f_{max.} = 1 \text{ kHz}$</p>

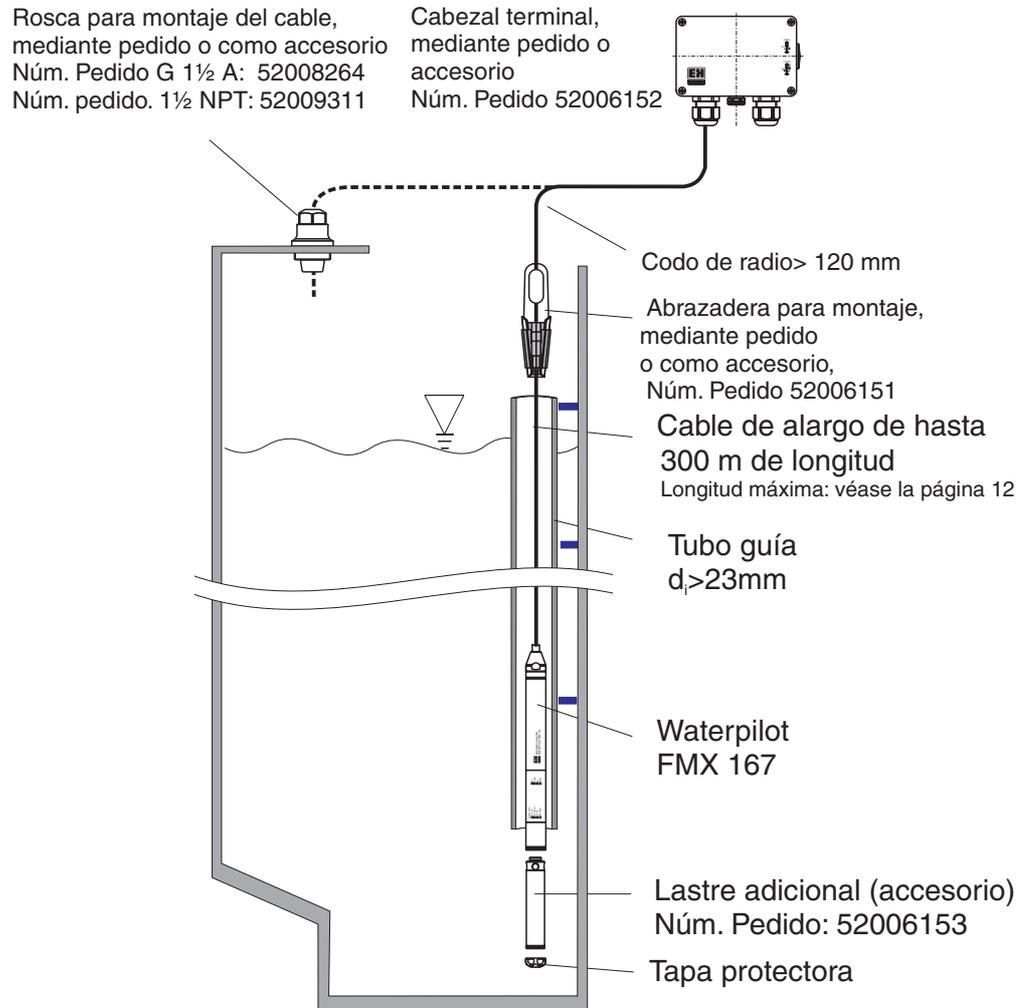
Características de funcionamiento

Condiciones de funcionamiento de referencia	FMX 167 + Pt 100 (opcional) <p>DIN EN 60770 $T_U = 25^\circ\text{C}$ (77°F)</p>	Transmisor de temperatura (opcional) <p>Temperatura de calibración: 23°C (73°F) ± 5K</p>
Precisión	FMX 167 + Pt 100 (opcional) <ul style="list-style-type: none"> • Linealidad, con histéresis y reproducibilidad incluidas según especificaciones DIN EN 60770: ± 0,2% del fondo de escala • Pt 100: máx. ± 0,7 K (Clase B según DIN EN 60751) 	Transmisor de temperatura (opcional) <ul style="list-style-type: none"> • ± 0,2 K • con Pt 100: máx. ± 0,9 K
Estabilidad a largo plazo	FMX 167 + Pt 100 (opcional) <ul style="list-style-type: none"> ± 0,1 % del fondo de escala por año 	Transmisor de temperatura (opcional) <ul style="list-style-type: none"> ≤ 0,1 K por año
Influencia de la temperatura del medio	<ul style="list-style-type: none"> • Cambio por variación térmica en la señal de cero y en el campo de valores de medición para un rango de temperaturas típico de +32...+86°F (0...+30°C): ± 0,4 % (± 0,5 %)*del campo de valores de medición • Cambio por variación térmica en la señal de cero y en el campo de valores de medición para el rango de temperaturas total del medio +14...+158°F (-10...+70°C): ± 1,0 % (± 1,5 %)*del campo de valores de medición. • Coeficiente de temperatura máximo (T_K) en la señal de cero y en el campo de valores de medida.: 0,15%/10K(0,3%/10K)* del campo de valores de media. • Especificaciones para los sensores 1,5 psi (3 pies de columna de agua, 0,1bar, 1 metro de columna) 10 psi (20 pies de columna de agua, 0,6 metros de columna de agua) 	

Tiempo de calentamiento	FMX 167 + Pt 100 (opcional) 20 ms	Transmisor de temperatura (opcional) 4 s
Tiempo de elevación de impulso	FMX 167 + Pt 100 (opcional) <ul style="list-style-type: none"> • 80 ms • Pt 100: 160 s 	
Tiempo de estabilización	FMX 167 + Pt 100 (opcional) <ul style="list-style-type: none"> • 150 ms • Pt 100: 300 s 	

Condiciones de instalación

Instrucciones para la instalación



Los movimientos laterales del cable sonda pueden provocar errores de medición. Por este motivo, es conveniente instalar la sonda en un punto libre de caída de producto y turbulencias, o emplear un tubo guía de diámetro interior > 0,91 pulgadas (> 23 mm)

El extremo final del cable debe terminar en un compartimento seco o en un cabezal terminal apropiado. El cabezal terminal proporciona una protección óptima contra la humedad y el clima, y es adecuado para instalaciones en exteriores.

Condiciones ambientales

Rango de temperaturas ambiente	FMX 167 + Pt 100 (opcional) -10...+70°C (+14...+158°F) (= Rango de temperaturas ambiente)	Transmisor de temperatura (opcional) -40...+85°C (-40...+185°F)
Temperatura de almacenamiento	FMX 167 + Pt 100 (opcional) -40...+80°C (-40...+176°F)	Transmisor de temperatura (opcional) -40...+100°C (-40...+212°F)
Protección de entrada (IP)	FMX 167 + Pt 100 (opcional) - IP 68, con cierre hermético permanente - Cabezal terminal opcional: IP 66/IP67	Transmisor de temperatura (opcional) - IP 00, condensación de humedad tolerable - Si está montado en el cabezal terminal opcional: IP 66/IP 67
Compatibilidad electromagnética (EMC)	FMX 167 + Pt 100 (opcional) Emisión de interferencias según EN 61326; Equipamento de clase B Inmunidad ante interferencias según EN 61326, Apéndice A (uso industrial)	Transmisor de temperatura (opcional) Emisión de interferencias según EN 61326; Equipamento de clase B Inmunidad ante interferencias según EN 61326, Apéndice A (uso industrial)
Protección contra sobretensiones	FMX 167 + Pt 100 (opcional) Protección contra sobretensiones integrada según EN 61000-4-5 ≤ 1,2 kV Instalar protección contra sobretensiones ≥ 1,2 kV, externamente si es necesario.	Transmisor de temperatura (opcional) • Instalar protección contra sobretensiones externamente si es necesario.

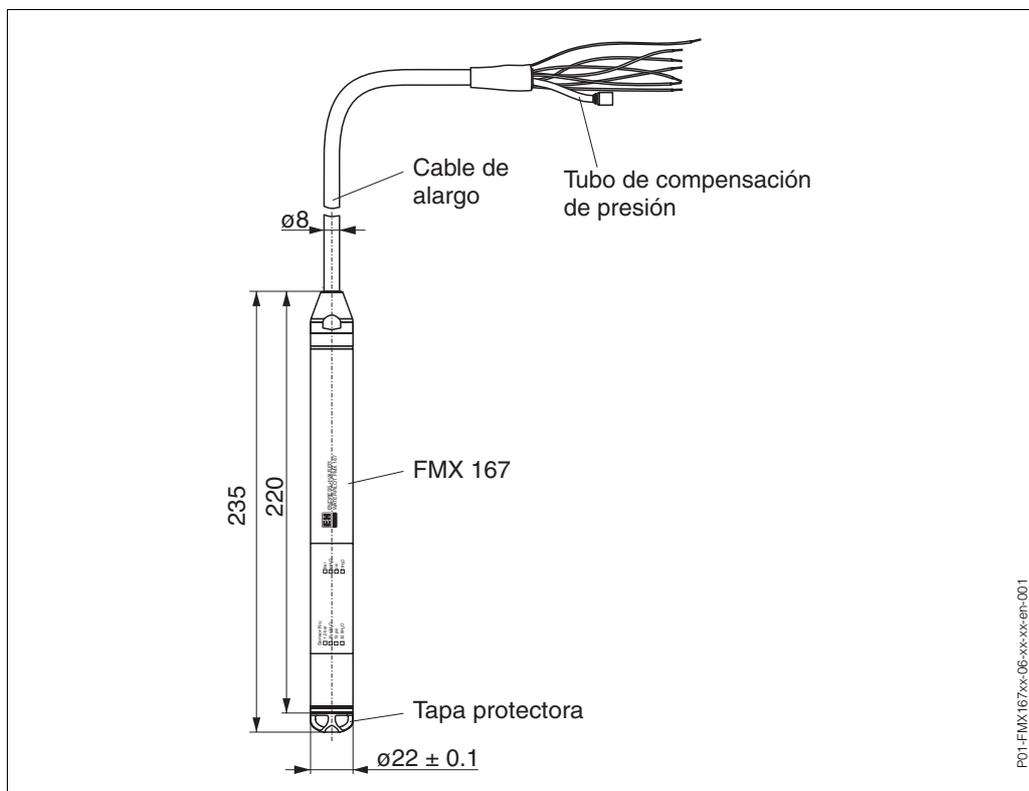
Condiciones de proceso

Rango de temperaturas del medio	FMX 167 + Pt 100 -10...+70°C (+14...+158°F); EEx nA y Ex ia: -10...+70°C (+14...+158°F)	Transmisor de temperatura (opcional) -40...+185°F (-40...+85°C) (= Rango de temperaturas ambiente) Instalar el transmisor de temperatura fuera del medio.
Temperaturas del medio límites	FMX 167 + Pt 100 -20...+70°C (-4...158°F) (En este rango de temperaturas, el FMX 167 funciona normalmente). Los valores especificados pueden, sin embargo, ser excedidos, por ejemplo en mediciones de precisión. Consúltese también las especificaciones DIN 16086.)	

Diseño mecánico

Construcción, dimensiones

Dimensiones del cable sonda



P01-FMX167-xxx-06-xx-xx-en-001

Dimensiones de la rosca G 1 1/2 A para el montaje del cable

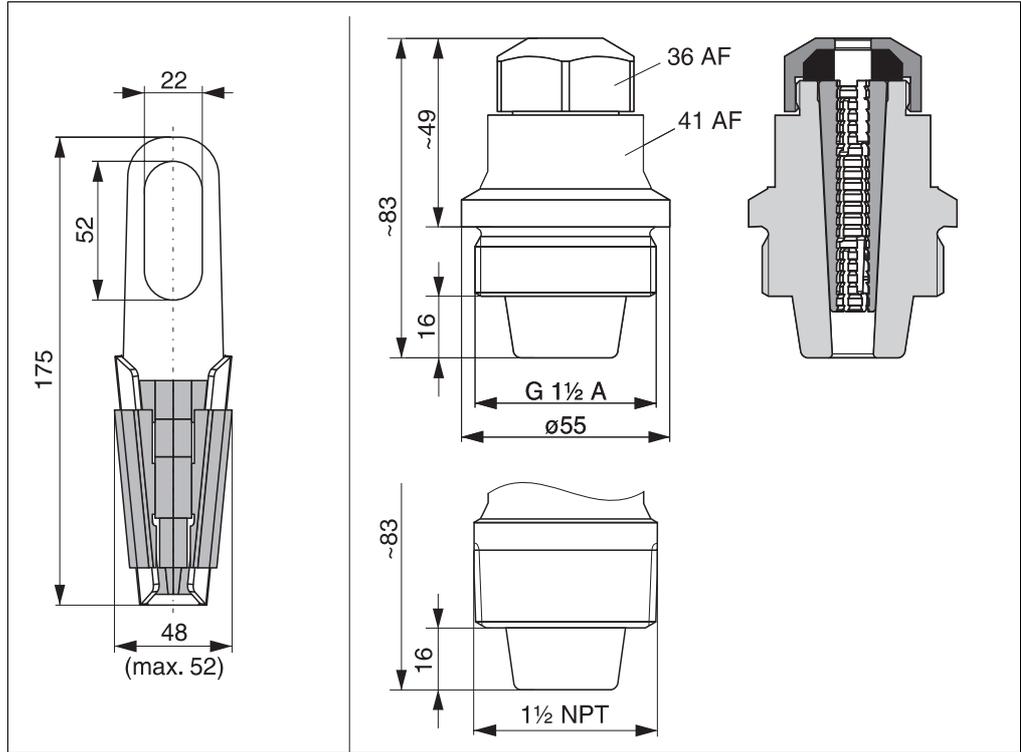
FMX 167-□3□□□□□□

Dimensiones de la abrazadera de montaje

FMX 167-□2□□□□□□

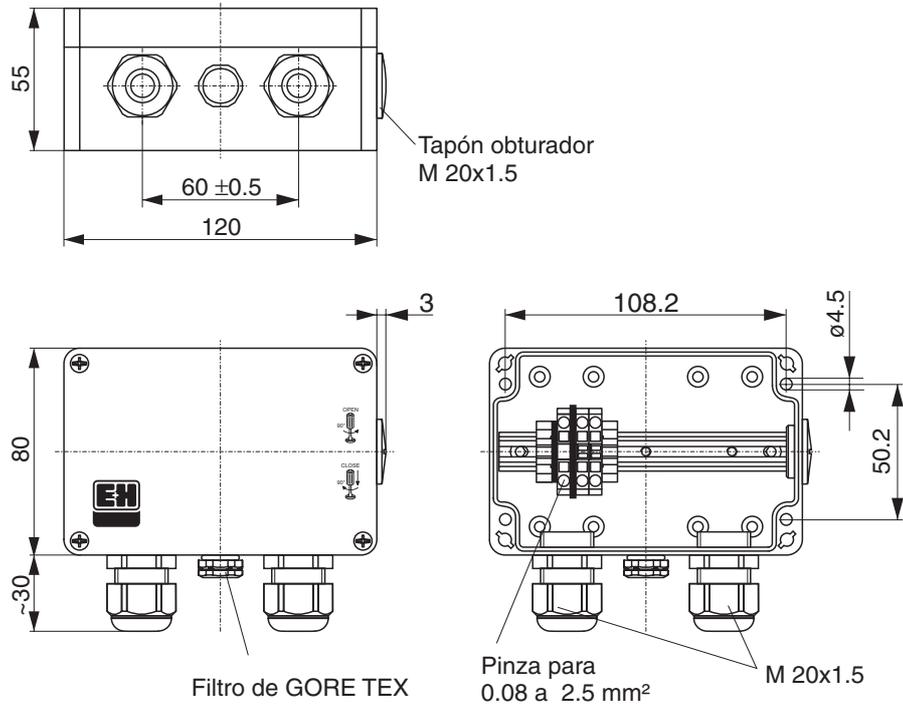
Dimensiones de la rosca 1 1/2 NPT para el montaje del cable

FMX 167-□4□□□□□□



Dimensiones del cabezal terminal IP 66/IP 67 con filtro

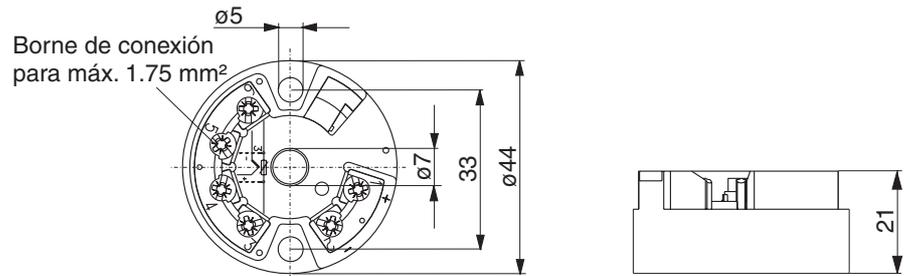
- FMX 167 - □□□□□□□3: Cabezal terminal, que incluye 3 bornes de conexión,
 FMX 167 - □□□□□□□4: Cabezal terminal, que incluye 7 bornes de conexión para FMX 167 con Pt 100,
 FMX 167 - □□□□□□□5: Cabezal terminal, que incluye 3 bornes de conexión + transmisor de temperatura TMT 181, 4...20 mA para FMX 167 con Pt 100



Dimensiones del transmisor de temperatura TMT 181 (4...20 mA)

FMX 167 - A□□□□□□5 and FMX 167 - C□□□□□□5

Cabezal terminal, que incluye 3 bornes de conexión + transmisor de temperatura TMT 181, 4...20 mA para FMX 167 con Pt 100



- Peso**
- Cable sonda: 290 g
 - Cable de alargo: 52 g/m
 - Abrazadera de montaje: 170 g
 - Tornillo con rosca G 1 1/2 A para montaje del cable: 770 g
 - Tornillo con rosca 1 1/2 NPT para montaje del cable: 724 g
 - Cabezal terminal: 235 g
 - Transmisor de temperatura: 40 g
 - Peso adicional: 40 g

- Materiales**
- Cable sonda
- Cable sonda: 1.4435 (AISI 316L)
 - Cerámica de proceso: Cerámica de óxido de aluminio Al₂O₃
 - Cierre hermético (interno): EPDM o Viton
 - Capuchón protector: polietileno de alta densidad (PE-HD)
 - Aislante del cable de alargo: polietileno (PE); para más detalles, véase la sección "Cable de alargo"
- Abrazadera de montaje: 1.4435 (AISI 316L) y fibra de vidrio reforzada con poliamida (PA)
- Rosca G 1 1/2 A para montaje del cable: 1.4301 (AISI 304)
 - Rosca 1 1/2 NPT para montaje del cable: 1.4301 (AISI 304)
 - Cabezal terminal: policarbonato (PC)
 - Transmisor de temperatura: Cabezal de policarbonato (PC)

- Cable de alargo**
- Construcción
- Cable de alargo anti-deslizante con elementos de descarga de tensiones hecho de Dynemo; apantallamiento con una película de recubrimiento de aluminio; aislamiento con polietileno (PE) negro; hilos conductores de cobre trenzados
 - Tubo de compensación de la presión con filtro de Teflon
- Sección transversal
- FMX 167: 3 x 0,227 mm² + Tubo de compensación de la presión con filtro de Teflon
 - FMX 167 con Pt 100 (opcional): 7 x 0,227 mm² + Tubo de compensación de la presión con filtro de Teflon
 - Diámetro externo total: 8,0 mm ± 0,25 mm (0,315 pulgadas ± 0,0098 pulgadas)
 - Tubo de compensación de la presión con filtro de Teflon:
Diámetro externo = 2,5 mm (0,098 pulgadas), diámetro interno = 1,5 mm (0,059 pulgadas)
- Resistencia del cable
- Resistencia del cable por cada hilo conductor: ≤ 90 W/km
- Longitud del cable
- Longitud máxima en suspensión libre (estabilidad mecánica bajo cargas): 1.000 m (39.370 pulgadas)
 - Longitud máxima en suspensión libre para zonas no-Ex y EEx nA IIC T6: véase la sección "Cargas" en la página 5
- Longitud máxima en suspensión libre para zonas EEx ia IIC T6: véase la tabla siguiente y el manual de instrucciones de seguridad (XA), el esquema de instalación (CSA) y también el esquema de control (FM).

Certificados	Datos eléctricos
ATEX EEx ia	C _{iSensor} ≤ 3,5 nF, L _{iSensor} = 0 μH, C _{iCable} ≤ 180 pF/m, L _{iCable} = 1 μH/m
CSA IS	C _{iSensor} ≤ 10 nF, L _{iSensor} = 0 μH, C _{iCable} ≤ 180 pF/m, L _{iCable} = 1 μH/m
FM IS	C _{iSensor} ≤ 5,3 nF, L _{iSensor} = 0 μH, C _{iCable} ≤ 180 pF/m, L _{iCable} = 1 μH/m

- Otros datos técnicos
- Radio de curvatura mínimo: 120 mm (4.724 pulgadas)
 - Fuerza tensora: ≥ 1.200 N
 - Fuerza de tracción del cable: ≥ 450 N
(El cable de alargo se podría extraer del cable sonda con una fuerza tensora ≥ 450 N.)
 - Certificado para emplear en procesos con aguas potables
 - Resistencia reforzada contra radiación ultravioleta

- Bornes de conexión**
- 3 bornes de conexión estándares en el cabezal terminal
 - Bloque de cuatro bornes de conexión disponible como accesorio, N^o de pedido 52008938 para hilos conductores con secciones transversales entre 0,08...2,5 mm²

Certificados

Certificado de protección
contra explosiones,
tipo de protección

- ATEX II 2 G/EEEx ia IIC T6 *
- ATEX II 3 G/EEEx nA IIC T6
- FM: IS, clase I, división 1, grupos A-D *
- CSA: IS, clase I, división 1, grupos A-D

* Certificados Ex sólo para Waterpilot FMX 167 sin Pt 100.

Todos los datos acerca de protección contra explosiones se hallan en documentación independiente que también puede conseguir en Endress+Hauser. Esta documentación se suministra por defecto con cualquier pedido de instrumentos certificados para uso en zonas con riesgo de explosiones. Consúltese la sección "Documentación suplementaria" en la página 15.

Certificado para uso con
agua potable

Informe de los expertos de KTW y certificado NSF 61.
En preparación: certificado ACS

Certificado CE

Con el símbolo CE, Endress+Hauser certifica que el instrumento cumple todos los requisitos relevantes de las directivas comunitarias.

Otras directrices y
estándares

DIN EN 60770 (IEC 60770):
Transmisores para uso en sistemas de control industrial
Parte 1: Métodos de evaluación

DIN 16086:
Instrumentos eléctricos de medición de presión,
sensores de presión, transmisores de presión,
instrumentos de medición de presión, conceptos, especificaciones sobre las hojas de datos

EN 61326 (IEC 61326-1):
Equipo eléctrico para medición, control y uso en el laboratorio – requisitos de compatibilidad
electromagnética

EN 61000-4-5 (IEC 61000-4-5):
Compatibilidad electromagnética (EMC) –
Parte 4: Técnicas de comprobación y medición; sección 5: Prueba de inmunidad ante vibraciones

Marcas registradas

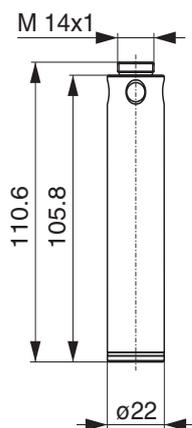
GORE-TEX®
Marca registrada de la firma W.L. Gore & Associates, Inc., USA

Accesorios

Abrazadera para montaje de cable Endress+Hauser ofrece una abrazadera de montaje para un montaje simple del cable sonda. Consúltese la página 10.
Material: 1.4435 (AISI 316L), Nº de pedido: 52006151

Cabezal terminal Cabezal terminal IP 66/IP 67 con filtro GORE-TEX®, equipado con 3 bornes de conexión. El cabezal terminal también está adaptado para la instalación de un transmisor de temperatura (Nº de pedido 52008794) o cuatro bornes de conexión adicionales (Nº de pedido 52008938). Consúltese la página 11.
Nº de pedido: 52006152

Contrapeso adicional



Endress+Hauser proporciona contrapesos adicionales que sirven para impedir movimientos laterales que provocan errores de medición o para garantizar que el dispositivo se desliza por dentro del tubo guía. Es posible atornillar varios pesos juntos. Los pesos se adhieren directamente a la unidad FMX 167.

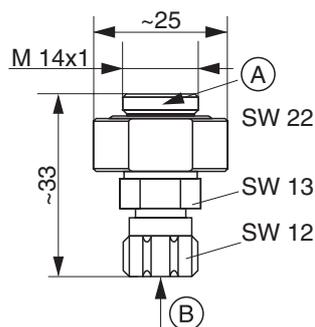
Material: 1.4435 (AISI 316L)
Peso: 300 g
Order No.: 52006153

Transmisor de temperatura Transmisor de temperatura a 2 hilos, preconfigurado para un campo de medida de $-20\dots+80^{\circ}\text{C}$ ($-4\dots+176^{\circ}\text{F}$). Esta configuración ofrece un rango de temperaturas de 100 K fácilmente visualizable. Obsérvese que la resistencia del termómetro Pt 100 está diseñada para un rango de temperaturas de $-10\dots+70^{\circ}\text{C}$ ($+14\dots+158^{\circ}\text{F}$). Consúltese la página 11.
Nº de pedido: 52008794

Rosca para montaje del cable Endress+Hauser ofrece roscas para el montaje del cable sonda que simplifican la instalación de la unidad FMX 167 y cierran las aberturas para la medición. Consúltese la página 10. Material: 1.4301 (AISI 304)
Nº de pedido del tornillo con rosca G 1 1/2 A para montaje del cable de alargo: 52008264
Nº de pedido del tornillo con rosca 1 1/2 NPT para montaje del cable de alargo: 52009311

Bornes de conexión Bloque de cuatro bornes de conexión para el cabezal terminal FMX 167, adecuados para hilos conductores de secciones transversales de $0,08\dots 2,5\text{ mm}^2$
Nº de pedido: 52008938

Adaptador para comprobaciones



- A: Conexión para adaptación del cable sonda FMX167
 B: Conexión para manguito de aire comprimido, diámetro interior: 4 mm

Endress+Hauser ofrece un adaptador para comprobaciones que simplifica la comprobación del cable sonda.

Ténganse en cuenta la presión máxima que puede soportar el manguito de aire comprimido y la sobrepresión máxima para el cable sonda; véase la página 14. La presión máxima para el casquillo suministrado para la entrada del manguito es de 10 bar.

Material del adaptador: 1.4301 (AISI 304)
 Material del casquillo para el manguito: aluminio anodizado
 Peso: 38,5 g
 Nº de pedido: 52011868

Documentación suplementaria

- Información del sistema Waterpilot (SI 028P/00/en)
- Información de Componentes del sistema (SI 006R/09/en) (Indicador, Fuente de alimentación, Convertidor, Componentes externos y Conmutadores)
- Información de Registradores integrados en el sistema (SI 007R/09/en)
- Información técnica Cabezal transmisor para medición de temperatura iTEMP PCP TMT 181 (TI070R/09/en)
- Manual de instrucciones para Waterpilot FMX 167 (BA 231P/01/en)
- Instrucciones de seguridad, ATEX II 2 G/EEEx ia IIC T6 (XA 131P/01/a3)
- Instrucciones de seguridad, ATEX II 3 G/EEEx nA II T6 (XA 132P/01/a3)
- Esquema de control FM IS, clase I, división 1, grupos A-D (ZD 063P/01/en)
- Esquema de instalación CSA IS, clase I, división 1, grupos A-D (ZD 064P/01/en)

Europa

Alemania

□ Endress+Hauser Messtechnik GmbH+Co.
Weil am Rhein
Tel. (07621) 975-01, Fax (07621) 975-555

Austria

□ Endress+Hauser Ges.m.b.H.
Viena
Tel. (01) 88056-0, Fax (01) 88056-35

Bélgica / Luxemburgo

□ Endress+Hauser N.V.
Bruselas
Tel. (02) 2480600, Fax (02) 2480553

Bielorusia

□ Belorgsintez
Minsk
Tel. (0172) 263166, Fax (0172) 263111

Bulgaria

INTERTECH-AUTOMATION
Sofía
Tel. (02) 664869, Fax (02) 9631389

Chipre

I+G Electrical Services Co. Ltd.
Nicosia
Tel. (02) 484788, Fax (02) 484690

Croacia

□ Endress+Hauser GmbH+Co.
Zagreb
Tel. (01) 6637785, Fax (01) 6637823

Dinamarca

□ Endress+Hauser A/S
Søborg
Tel. (70) 131132, Fax (70) 132133

Eslovaquia

Transcom Technik s.r.o.
Bratislava
Tel. (7) 44888684, Fax (7) 44887112

Eslovenia

□ Endress+Hauser D.O.O.
Ljubljana
Tel. (061) 5192217, Fax (061) 5192298

España

□ Endress+Hauser S.A.
Sant Just Desvern
Tel. (93) 4803366, Fax (93) 4733839

Estonia

ELVI-Aqua
Tartu
Tel. (7) 441638, Fax (7) 441582

Finlandia

□ Endress+Hauser Oy
Espoo
Tel. (09) 8676740, Fax (09) 86767440

Francia

□ Endress+Hauser S.A.
Huningue
Tel. (389) 696768, Fax (389) 694802

Grecia

I & G Building Services Automation S.A.
Atenas
Tel. (01) 9241500, Fax (01) 9221714

Hungría

Mile Ipari-Elektro
Budapest
Tel. (01) 4319800, Fax (01) 4319817

Irlanda

Flomeaco Company Ltd.
Kildare
Tel. (045) 868615, Fax (045) 868182

Islandia

BL ehf
Reykjavik
Tel. (05) 619616, Fax (05) 619617

Italia

□ Endress+Hauser S.p.A.
Cernusco s/N Milano
Tel. (02) 921921, Fax (02) 92107153

Letonia

Rino TK
Riga
Tel. (07) 312897, Fax (07) 312894

Lituania

UAB "Agava"
Kaunas
Tel. (07) 202410, Fax (07) 207414

Noruega

□ Endress+Hauser A/S
Tranby
Tel. (032) 859850, Fax (032) 859851

□ Empresas del grupo Endress+Hauser

Países Bajos

□ Endress+Hauser B.V.
Naarden
Tel. (035) 6958611, Fax (035) 6958825

Polonia

□ Endress+Hauser Polska Sp. z o.o.
Raszyn
Tel. (022) 7201090, Fax (022) 7201085

Portugal

Tecnisis - Tecnica de Sistemas Industriais
Linda-a-Velha
Tel. (21) 4267290, Fax (21) 4267299

Reino Unido

□ Endress+Hauser Ltd.
Manchester
Tel. (0161) 2865000, Fax (0161) 9981841

República Checa

□ Endress+Hauser GmbH+Co.
Praga
Tel. (026) 6784200, Fax (026) 6784179

República Yugoslava

Meris d.o.o.
Belgrado
Tel. (11) 4441966, Fax (11) 4441966

Rumania

Romconseng S.R.L.
Bucarest
Tel. (01) 4101634, Fax (01) 4101634

Rusia

□ Endress+Hauser Moscow Office
Moscu
Tel. (095) 1587564, Fax (095) 1589871

Suecia

□ Endress+Hauser AB
Sollentuna
Tel. (08) 55511600, Fax (08) 55511655

Suiza

□ Endress+Hauser AG
Reinach/BL 1
Tel. (061) 7157575, Fax (061) 7111650

Turquía

Intek Endüstriyel Ölçü ve Kontrol Sistemleri
Istanbul
Tel. (0212) 2751355, Fax (0212) 2662775

Ucrania

Photonika GmbH
Kiev
Tel. (44) 26881, Fax (44) 26908

África

Egipto

Anasia
Heliopolis/Cairo
Tel. (02) 4179007, Fax (02) 4179008

Marruecos

Oussama S.A.
Casablanca
Tel. (02) 241338, Fax (02) 402657

Sudáfrica

□ Endress+Hauser Pty. Ltd.
Sandton
Tel. (011) 4441386, Fax (011) 4441977

Túnez

Controle, Maintenance et Regulation
Túnez
Tel. (01) 793077, Fax (01) 788595

América

Argentina

□ Endress+Hauser Argentina S.A.
Buenos Aires
Tel. (01) 145227970, Fax (01) 145227909

Bolivia

Tritec S.R.L.
Cochabamba
Tel. (042) 56993, Fax (042) 50981

Brasil

□ Samson Endress+Hauser Ltda.
São Paulo
Tel. (011) 50313455, Fax (011) 50313067

Canadá

□ Endress+Hauser Ltd.
Burlington, Ontario
Tel. (905) 6819292, Fax (905) 6819444

Chile

□ Endress+Hauser Chile Ltd.
Santiago
Tel. (02) 3213009, Fax (02) 3213025

Colombia

Colsein Ltda.
Bogotá D.C.
Tel. (01) 2367659, Fax (01) 6104186

Costa Rica

EURO-TEC S.A.
San José
Tel. (02) 961542, Fax (02) 961542

Ecuador

Insetec Cia. Ltda.
Quito
Tel. (02) 269148, Fax (02) 461833

Estados Unidos

□ Endress+Hauser Inc.
Greenwood, Indiana
Tel. (317) 535-7138, Fax (317) 535-8498

Guatemala

ACISAAutomatizacionYControlIndustrial S.A.
Ciudad de Guatemala, C.A.
Tel. (03) 345985, Fax (03) 327431

México

□ Endress+Hauser S.A. de C.V.
Ciudad de México
Tel. (5) 5682405, Fax (5) 5687459

Paraguay

Incoel S.R.L.
Asunción
Tel. (021) 213989, Fax (021) 226583

Uruguay

Circular S.A.
Montevideo
Tel. (02) 925785, Fax (02) 929151

Venezuela

Controlvo C.A.
Caracas
Tel. (02) 9440966, Fax (02) 9444554

Asia

Arabia Saudí

Anasia Ind. Agencies
Jidda
Tel. (02) 6710014, Fax (02) 6725929

China

□ Endress+Hauser Shanghai
Instrumentation Co. Ltd.
Shanghai
Tel. (021) 54902300, Fax (021) 54902303

□ Endress+Hauser Beijing Office

Pekín
Tel. (010) 68344058, Fax: (010) 68344068

Corea del Sur

□ Endress+Hauser (Korea) Co., Ltd.
Seúl
Tel. (02) 6587200, Fax (02) 6592838

Emiratos Árabes Unidos

Descon Trading EST.
Dubai
Tel. (04) 2653651, Fax (04) 2653264

Filipinas

□ Endress+Hauser Philippines Inc.
Metro Manila
Tel. (2) 3723601-05, Fax (2) 4121944

Hong Kong

□ Endress+Hauser HK Ltd.
Hong Kong
Tel. 25283120, Fax 28654171

India

□ Endress+Hauser (India) Pvt Ltd.
Mumbai
Tel. (022) 8521458, Fax (022) 8521927

Indonesia

PT Grama Bazita
Yakarta
Tel. (21) 7975083, Fax (21) 7975089

Irán

PATSA Co.
Teherán
Tel. (021) 8754748, Fax(021) 8747761

Israel

Instrumetrics Industrial Control Ltd.
Netanya
Tel. (029) 8357090, Fax (03) 8350619

Japón

□ Sakura Endress Co. Ltd.
Tokyo
Tel. (0422) 540613, Fax (0422) 550275

Jordania

A.P. Parpas Engineering S.A.
Amman
Tel. (06) 4643246, Fax (06) 4645707

Libano

Network Engineering
Jbeil
Tel. (3) 944080, Fax (9) 548038

Malasia

□ Endress+Hauser (M) Sdn. Bhd.
Petaling Jaya, Selangor Darul Ehsan
Tel. (03) 7334848, Fax (03) 7338800

Omán

Mustafa & Jawad Sience & Industry Co. L.L.C.
Ruwi
Tel. 602009, Fax 607066

Pakistán

Speedy Automation
Karachi
Tel. (021) 7722953, Fax (021) 7736884

Papúa-Nueva Guinea

SBS Electrical Pty Limited
Port Moresby
Tel. 3251188, Fax 3259556

Singapur

□ Endress+Hauser (S.E.A.) Pte., Ltd.
Singapur
Tel. 5668222, Fax 5666848

Taiwan

Kingjarl Corporation
Taipei R.O.C.
Tel. (02) 27183938, Fax (02) 27134190

Thailandia

□ Endress+Hauser Ltd.
Bangkok
Tel. (2) 9967811-20, Fax (2) 9967810

Vietnam

Tan Viet Bao Co. Ltd.
Ho Chi Minh
Tel. (08) 8335225, Fax (08) 8335227

Yemen

YemenCompany for Ghee and Soap Industry
Taiz
Tel. (04) 230664, Fax (04) 212338

Australia + Nueva Zelanda

Australia

ALSTOM Australia Limited
Milperra
Tel. (02) 97747444, Fax (02) 97744667

Nueva Zelanda

EMC Industrial Group Limited
Auckland
Tel. (09) 4155110, Fax (09) 4155115

Resto de países

□ Endress+Hauser GmbH+Co.
Instruments International

D-Weil am Rhein
Alemania
Tel. (07621) 975-02, Fax (07621) 975345

Endress + Hauser

The Power of Know How

