

Caudalímetros electromagnéticos Serie FLOMAT



Caudalímetro electromagnético de inserción para líquidos conductivos

- Apto para tuberías de gran tamaño como solución económica para la medición de caudal
- Indicación de caudal independiente de densidad, temperatura, viscosidad y presión
- Excitación de bobinas pulsada para obtener una deriva de cero mínima
- Sin partes móviles, bajo mantenimiento y pérdida de carga, permite el paso de sólidos. Buena resistencia química
- Bajo consumo
- Rango de caudal: 2300 l/h ... 110000 m³/h
- Precisión: $\pm 3,5\%$ valor leído
- Conductividad eléctrica mínima: 20 $\mu\text{S/cm}$
- Conexiones: insertado en tuberías de DN40 ... DN2000, mediante:
 - Brida estándar TF Tecfluid
 - 2 1/4" BSP-F
 - Brida EN 1092-1 DN40 PN40
- Materiales:
 - Sensor: EN 1.4404 (AISI 316L), PVDF
 - Cabezal: PVDF
 - Inserto: EN 1.4404 (AISI 316L), PE, PVC Otros bajo demanda
 - Electrodo: EN 1.4404 (AISI 316L), Hastelloy C, Tántalo, Titanio
- Indicación local de caudal, totalizador de volumen, salidas 4-20 mA y pulsos
- Alarmas, detección de tubería vacía, etc. según modelo de convertidor
- Autodiagnóstico completo para convertidor MX4
- Protocolos de Comunicación HART y MODBUS disponibles bajo demanda
- Convertidor compacto, montado con el sensor
- Convertidor remoto para montaje mural o tubular para convertidores MX4 y XT5



HART
COMMUNICATION PROTOCOL

Modbus

Principio de funcionamiento

El principio de funcionamiento está basado en la Ley de Inducción de Faraday. Una tensión V es inducida entre un par de electrodos cuando un líquido conductivo fluye por una tubería de diámetro D a una velocidad media v , a través de un campo magnético B (perpendicular al sentido de flujo).

Esta tensión, proporcional a la velocidad media del líquido, es adquirido por el convertidor electrónico para ser procesado y convertido en una medida de caudal.

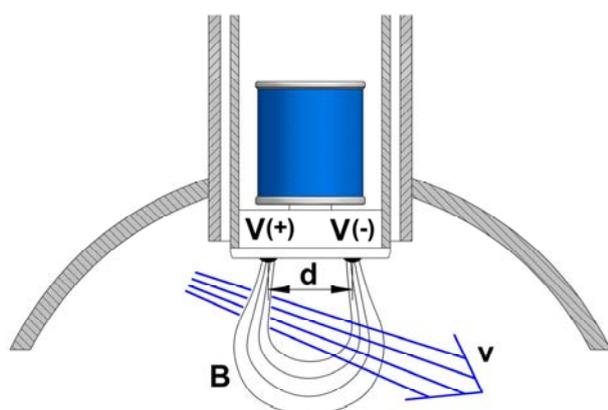
$$V = B \cdot v \cdot D$$

V = Tensión entre los electrodos

B = Potencia del campo magnético

v = Velocidad del líquido

D = Diámetro de tubería



Aplicaciones

- Suministro y tratamientos de aguas
- Industria alimentaria
- Detección de fugas y monitorización de químicos
- HVAC

Modelos

- Sensor conector FX para convertidores MX4 y XT5:
 - FLOMAT-FX/1/x: conexión rosca 2 1/4" BSP-F
 - FLOMAT-FX/2/x: conexión brida TF o EN 1092-1 DN40 PN40
 - FLOMAT-FX/x/1: tubería DN40 ... DN450
 - FLOMAT-FX/x/2: tubería DN500 ... DN1000
 - FLOMAT-FX/x/3: tubería DN1100 ... DN2000
- Sensor conector XL para convertidor XL1: iguales a los anteriores, con nomenclatura FLOMAT-XL.

Características técnicas

- Precisión: $\pm 3,5\%$ valor leído para velocidad $\geq 0,4$ m/s
- Conductividad eléctrica mínima: 20 $\mu\text{S}/\text{cm}$
- Temperatura del líquido: -20°C ... $+120^\circ\text{C}$
- Temperatura ambiente: -20°C ... $+60^\circ\text{C}$
- Presión de trabajo: PN16. Otras bajo demanda

- Conexiones: insertado en tuberías de DN40 ... DN2000, mediante:

- Brida estándar TF Tecfluid
- 2 1/4" BSP-F
- Brida EN 1092-1 DN40 PN40

- Materiales:

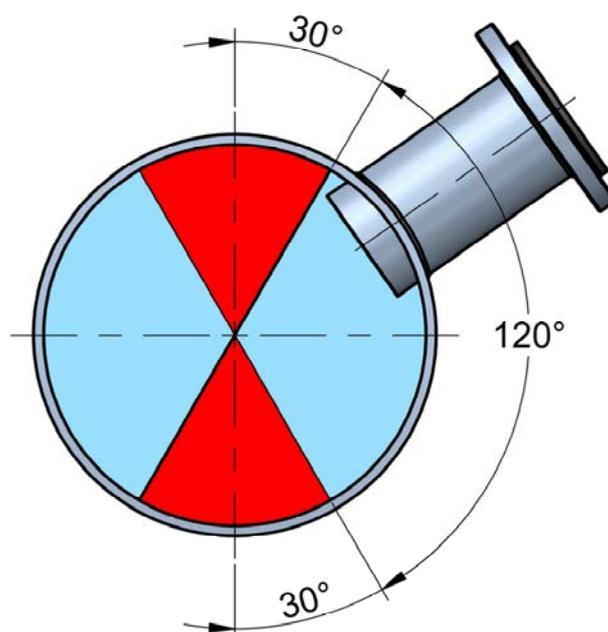
- Sensor: EN 1.4404 (AISI 316L), PVDF
- Cabezal: PVDF
- Inserto: EN 1.4404 (AISI 316L), PVC, PE Otros bajo demanda
- Electrodo: EN 1.4404 (AISI 316L), Hastelloy C, Tántalo, Titanio

Convertidores electrónicos y opciones

- XT5: indicación de caudal instantáneo, totalizador de volumen y salidas analógica 4-20 mA y pulsos. Montaje local o remoto (modelo XT5M). Protocolo HART en modelo XT5H
- MX4: indicación de caudal instantáneo, totalizador de volumen y salidas analógica 4-20 mA y pulsos. 2 salidas de relé configurables como alarma, entre otros. Autodiagnóstico. Montaje local o remoto. Protocolo HART en modelo MX4H y protocolo MODBUS RTU RS485 en modelo MX4B. Configurable mediante teclado o mediante software Winsmeter MX4 de Tecfluid S.A. y cable USB
- XL1: salidas analógica 4-20 mA y digital, configurable como pulsos o alarma. Sin indicación. Configurable mediante software Winsmeter XL1 de Tecfluid S.A. y cable USB

Instalación

- El sensor no debe instalarse en la parte más alta ni en la más baja de la tubería, para evitar bolsas de aire o sedimentación de sólidos.



- La tubería debe estar siempre llena de líquido.
- La distancia de tramo recto necesaria depende del perfil de flujo, que puede verse alterado según el elemento perturbador que exista en la instalación antes y/o después del sensor, tal como se indica en la siguiente tabla:

Elemento perturbador antes del sensor	Distancia mínima entre el elemento y el sensor
Codo a 90° o en T	50 x DN
Varios codos a 90° coplanares	50 x DN
Varios codos a 90° no coplanares	80 x DN
Ángulo convergente 18° a 36°	30 x DN
Ángulo divergente 14° a 28°	55 x DN
Válvula de mariposa abierta	45 x DN
Válvula de corte abierta	30 x DN

Después del sensor es necesario un tramo recto mínimo de 5 x DN

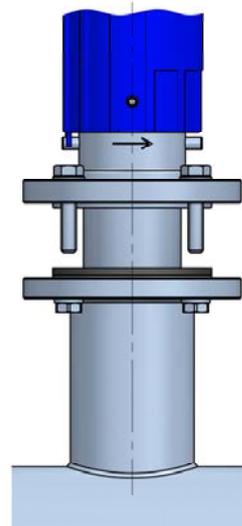
Insertos

Para la correcta instalación del sensor FLOMAT, Tecfluid suministra el accesorio para su inserción en tubería.

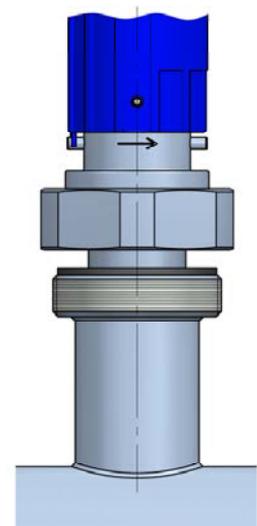
Existen dos tipos diferentes de insertos. Para tubería de DN40 ... DN65, el inserto se suministra ya soldado a un tramo de tubo que debe ser incorporado en línea en la instalación. Si el tubo es metálico debe soldarse y si es de PVC deberá ser encolado.

Para tubería de DN80 o superior, el inserto se suelda (o encola) directamente a la tubería.

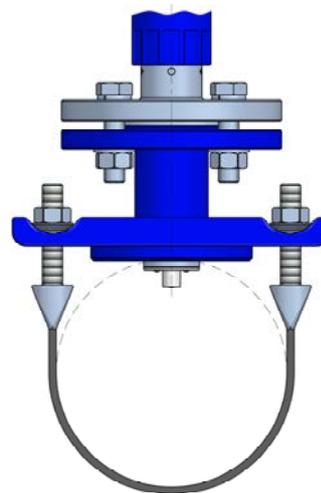
En aquellos casos en los que el inserto Tecfluid no puede utilizarse (tuberías de PRFV o similares), la instalación debe realizarse mediante un collarín de toma (disponible opcional).



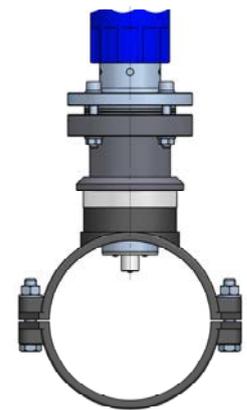
FLOMAT-FX/2/x
conexión brida



FLOMAT-FX/1/x
conexión rosca

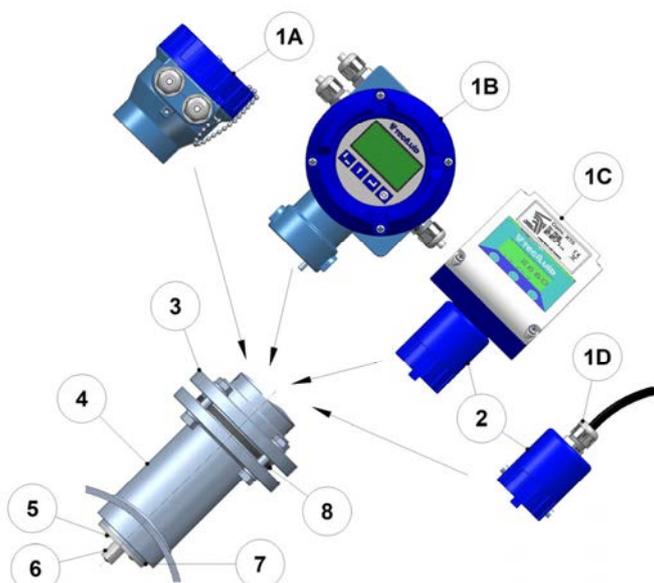


Collarín de toma para
tuberías no metálicas



Collarín de toma para
tuberías plásticas

Materiales



Nº	Descripción	Materiales
1A	Caja XL1	Aluminio pintado
1B	Caja MX4	Aluminio pintado
1C	Caja XT5	Policarbonato
1D	Prensaestopas	Poliamida
2	Conector	Policarbonato *
3	Brida / Tuerca BSP	EN 1.4404 (AISI 316L)
4	Inserto	EN 1.4404 (AISI 316L), PVC, PE **
5	Electrodos	EN 1.4404 (AISI 316L), Hastelloy C, Titanio, Tántalo
6	Cabezal	PVDF
7	Cuerpo sensor	EN 1.4404 (AISI 316L), PVDF
8	Junta	NBR, VITON®

* También disponible en EN 1.4305 (AISI 303) bajo demanda

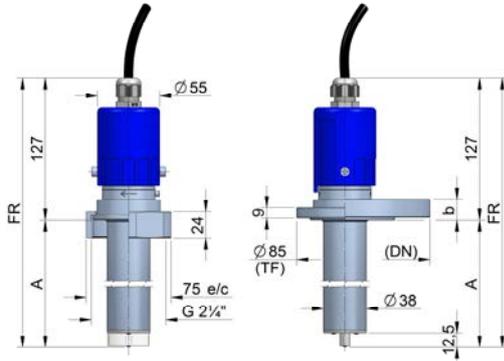
** Otros bajo demanda

Dimensiones

DN	A	FM *	FX *	FR *
40...450	113,5	328	342	241
500...1000	218,5	433	447	346
1100...2000	368,5	583	597	496

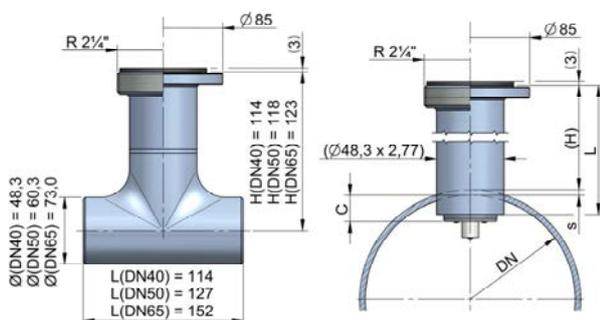
* distancia mínima necesaria para extraer el sensor de la tubería

Convertidor montaje remoto (IP68 10 m H₂O)



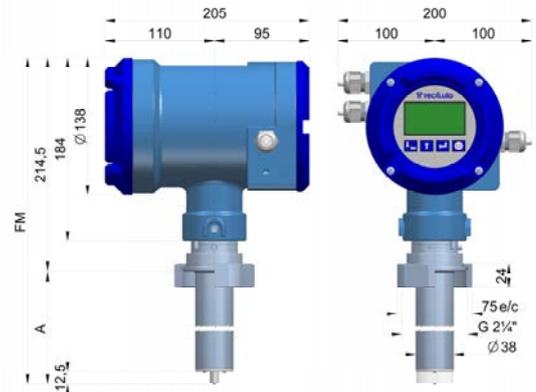
DN	C (mm)	Inserto	
		L (mm)	H (mm)
80	10,0	93	88,0 - s
100	12,5		85,5 - s
125	15,5		82,5 - s
150	19,0		79,0 - s
200	25,0		73,0 - s
250	31,0		67,0 - s
300	37,5		60,5 - s
350	44,0		54,0 - s
400	50,0		48,0 - s
450	56,2		45,0 - s
500	62,5	145	140,5 - s
600	75,0		128,0 - s
700	87,5		115,5 - s
800	100,0		103,0 - s
900	112,5		90,5 - s
1000	125,0		78,0 - s
1100	137,5		218,5 - s
1200	150,0		203,0 - s
1400	175,0		178,0 - s
1600	200,0		153,0 - s
1800	225,0	205	128,0 - s
2000	250,0		103,0 - s

s: espesor de tubería (depende del material y presión nominal)

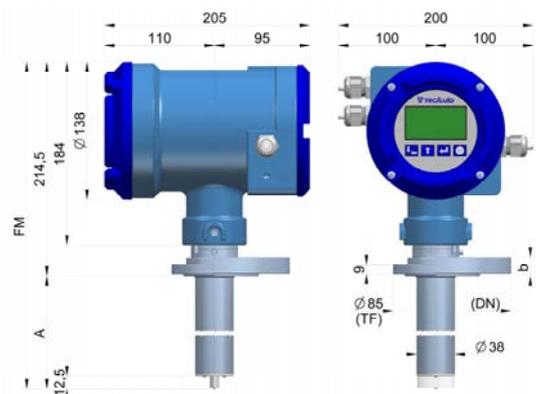


Convertidor MX4 montaje compacto

FLOMAT-FX/1/x conexión rosca

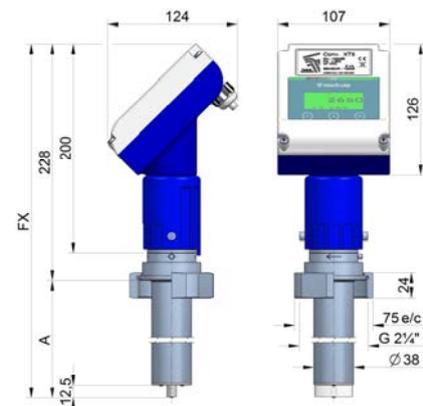


FLOMAT-FX/2/x conexión brida

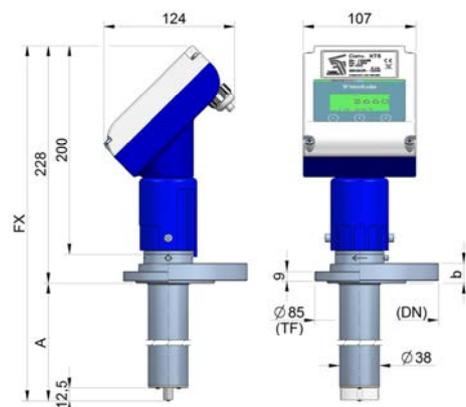


Convertidor XT5 montaje compacto

FLOMAT-FX/1/x conexión rosca



FLOMAT-FX/2/x conexión brida



(Todas las dimensiones en mm)

Rangos de caudal

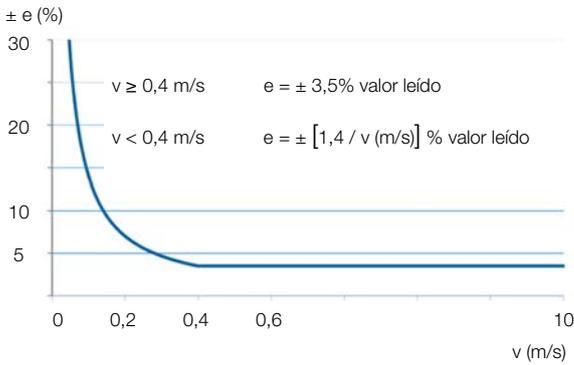
Selección del sensor

El diagrama muestra la correspondencia entre la velocidad del líquido y el caudal para diferentes tamaños de sensor.

El tamaño del sensor debe elegirse seleccionando una velocidad del líquido en torno a 3-4 m/s. La velocidad mínima del líquido no debería ser inferior a 0,5 m/s.

Cuando el líquido contiene sólidos en suspensión, es preferible trabajar entre 3 y 5 m/s para evitar sedimentaciones en la tubería y el sensor.

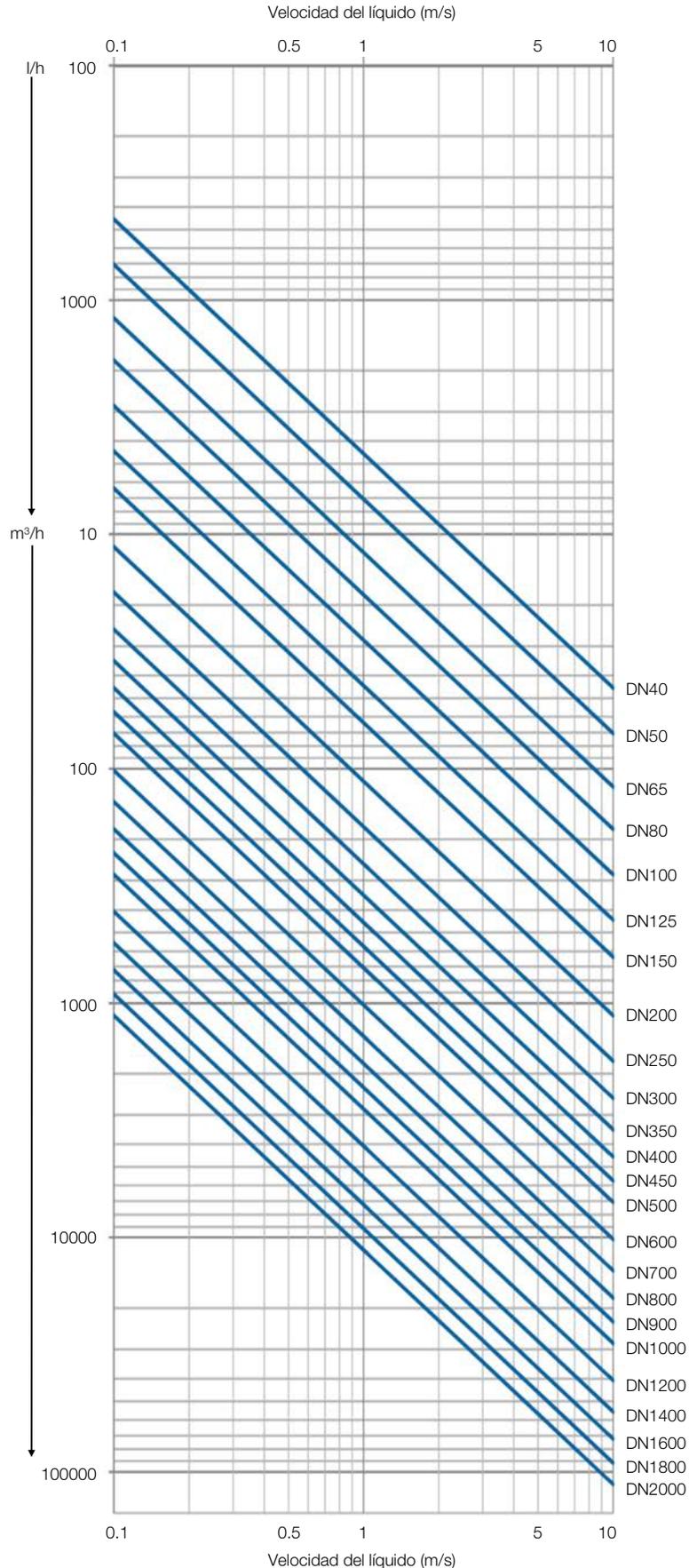
Curva de precisión (error vs velocidad)



FLOMAT-FX/1/1 con convertidor XT5M remoto



FLOMAT-FX/2/2 con collarín de toma para tuberías no metálicas y convertidor XT5 compacto con conector AISI 303



Convertidores electrónicos

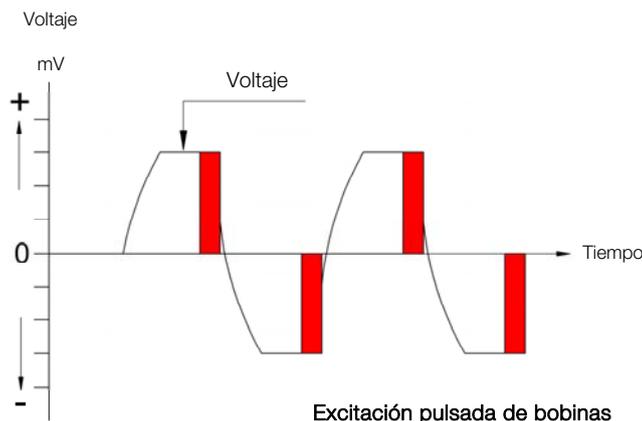
Los convertidores electrónicos para serie FLOMAT proporcionan las diferentes opciones de indicación de caudal, alarmas de máximo y/o mínimo caudal y salidas analógica y de pulsos.

Son compatibles con los diferentes modelos de sensor:

- FLOMAT-FX: convertidores MX4 y XT5 para montaje compacto o para montaje remoto (cable suministrado).
- FLOMAT-XL: convertidor XL1 para montaje compacto.

Protocolo HART disponible para convertidores MX4 y XT5.

Protocolo MODBUS RTU RS485 disponible para convertidor MX4.



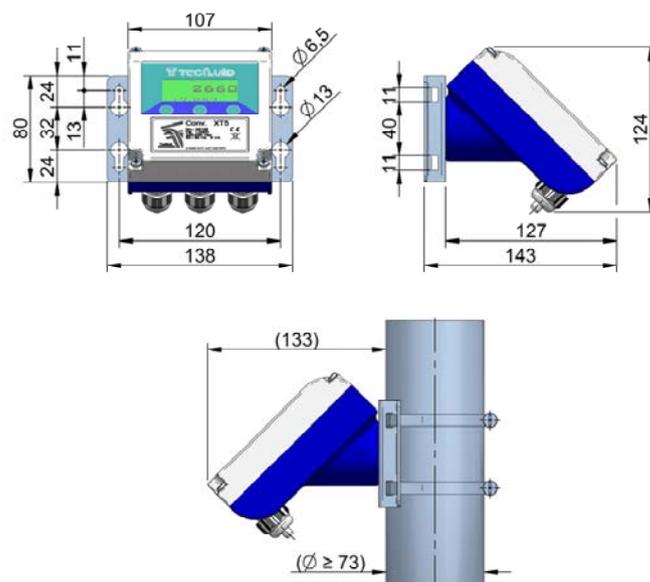
Convertidor XT5



Características técnicas

- Caja de policarbonato IP67
- Montaje compacto o remoto
- Programación mediante teclado frontal táctil
- Linealidad: $\pm 0,2\%$ v.f.e.
- Repetibilidad: $\pm 0,1\%$ v.f.e.
- Rango de temperatura ambiente: $0^{\circ}\text{C} \dots +60^{\circ}\text{C}$
- Alimentación: 24, 115, 230, 240 VAC 50 / 60 Hz
24 VDC
- Consumo: ≤ 5 VA
- Peso: 700 g
- Indicación de caudal:
 - Nº de dígitos: 4 (configurables 0 a 2 decimales)
 - Tamaño de dígito: 5 mm
- Totalizador de volumen:
 - Nº de dígitos: 7 (2 decimales)
 - Tamaño de dígito: 8 mm
 - Botón de reset
- Salida analógica: 4-20 mA, activa o pasiva, unidades de medida programables
- Salida de pulsos: optoaislada:
 - $V_{\text{máx}}$: 30 VDC ; $I_{\text{máx}}$: 30 mA
 - Frecuencia máxima en modo "P/U": 6,25 Hz
 - Frecuencia en modo "Hz": 0,04 ... 5000 Hz
- Detección de tubería vacía
- Caudal de corte programable
- Filtro adaptativo de caudal: tiempo de integración programable entre 0,1 ... 20 segundos
- Ajuste de deriva de caudal cero (Offset)
- Protocolo HART con modelo XT5H. Todas las características relativas a la comunicación HART pueden encontrarse en el documento correspondiente "Field Device Specification". Compatible con software HART Server Communication. Disponible versión para montaje remoto XT5HM.

Dimensiones convertidor remoto (modelo XT5M)



Convertidor XT5 compacto



Convertidor XT5M remoto con soporte mural



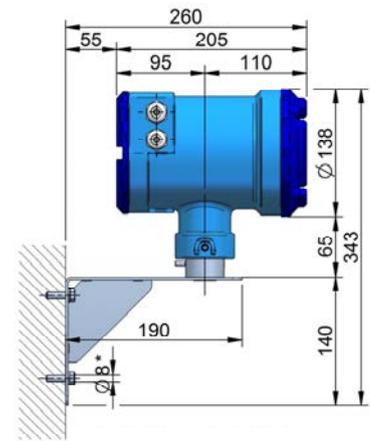
Convertidor MX4

Características técnicas

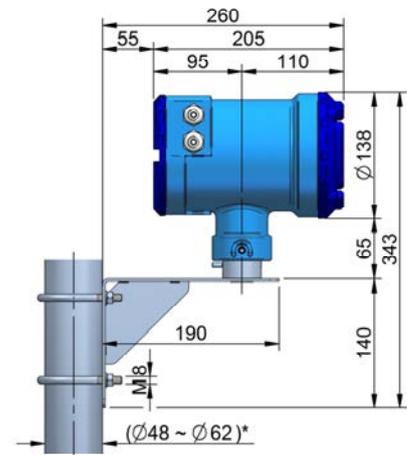
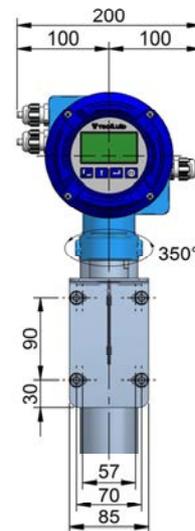
- Caja de aluminio pintado IP67
 - Montaje compacto o remoto
 - Programación mediante teclado frontal
 - Display gráfico 128 x 64
 - Linealidad: $\pm 0,2\%$ v.f.e.
 - Repetibilidad: $\pm 0,1\%$ v.f.e.
 - Rango de temperatura ambiente: $-20^{\circ}\text{C} \dots +60^{\circ}\text{C}$
 - Alimentación: 90 ... 265 VAC 50 / 60 Hz
12 ... 48 VDC
 - Consumo: ≤ 5 VA
 - Peso: 3,1 kg
 - Indicación de caudal y velocidad del líquido:
 - Nº de dígitos: 5 (configurables 0 a 2 decimales)
 - Tamaño de dígito: 11 mm
 - Totalizador de volumen:
 - Nº de dígitos: 8 (2 decimales)
 - Tamaño de dígito: 8 mm
 - Botón de reset
 - Salida analógica: 4-20 mA, activa o pasiva, unidades de medida programables
 - Salida de pulsos: transistor bipolar NPN optoaislado:
 - $V_{\text{máx}}$: 30 VDC ; $I_{\text{máx}}$: 30 mA
 - Frecuencia de salida: 0,01 ... 5000 Hz
 - Ciclo de trabajo programable
 - Salidas de relé: 2 relés con contactos libre de potencial.
 - Características del contacto:
 - Voltaje máximo: 250 VAC
 - Corriente máxima: 8 A
 - Potencia máxima: 500 VA
- Programables como alarmas de caudal, detección de tubería vacía o indicación de caudal invertido
- Detección de tubería vacía
 - Caudal de corte programable
 - Filtro adaptativo de caudal: tiempo de integración programable entre 0 ... 40 segundos
 - Ajuste de deriva de caudal cero (Offset)
 - Autodiagnóstico de corriente de bobinas, tensión diferencial en los electrodos del sensor y conductividad del líquido, así como detección de fallo electrónico en el circuito de medida
 - Fácil programación mediante software Winsmeter MX4 de Tecfluid, disponible para descarga en www.tecfluid.com
 - Protocolo MODBUS RTU RS485 con modelo MX4B.
 - Protocolo HART con modelo MX4H. Todas las características relativas a la comunicación HART pueden encontrarse en el documento correspondiente "Field Device Specification". Compatible con software HART Server Communication. Disponibles versiones para montaje remoto.



Dimensiones convertidor remoto



* Se requieren tornillos DIN 571 o similares (según instalación)



* Se suministran herrajes para montaje en tubería de Ø53 máx.

Convertidor MX4 remoto con soporte mural



FLOMAT-FX/1/1 con convertidor MX4 compacto



Convertidor XL1

Características técnicas

- Caja de aluminio pintado IP66/IP67
- Montaje compacto
- Eficiente relación calidad/precio
- Sin display
- Repetibilidad: $\pm 0,15\%$ valor leído $\pm 0,75$ mm/s
- Rango de temperatura ambiente: $-20^{\circ}\text{C} \dots +70^{\circ}\text{C}$
- Alimentación: 20 ... 30 VDC, sistema 4 hilos
- Consumo: ≤ 5 W
- Peso: 700 g
- Salida analógica: 4-20 mA, activa o pasiva, unidades de medida programables
- Salida digital: transistor bipolar NPN optoaislado:
 - $V_{\text{máx}}$: 30 VDC ; $I_{\text{máx}}$: 30 mA
 - Rango de frecuencia: 0,01 ... 5000 Hz
 - Ciclo de trabajo programable
 - Programable como salida de pulsos o como salida de alarma (caudal invertido, tubería vacía o alarma de caudal)
- Caudal de corte programable
- Filtro adaptativo de caudal: tiempo de integración programable entre 1 ... 25 segundos
- Ajuste de deriva de caudal cero (offset)
- Datalogger, mediante software Winsmeter XL1 en PC
- Fácil programación mediante software Winsmeter XL1 de Tecfluid, disponible para descarga en www.tecfluid.com



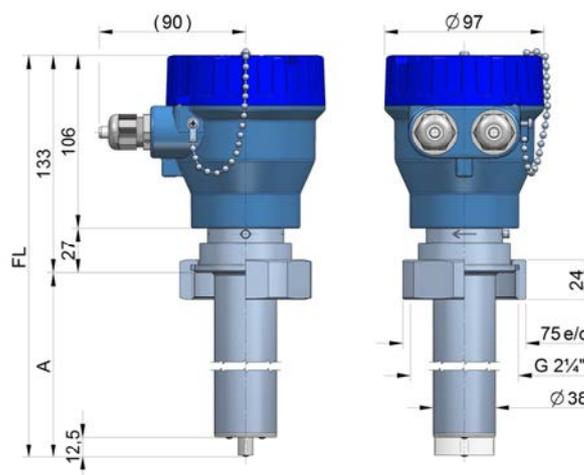
Convertidor XL1

Dimensiones

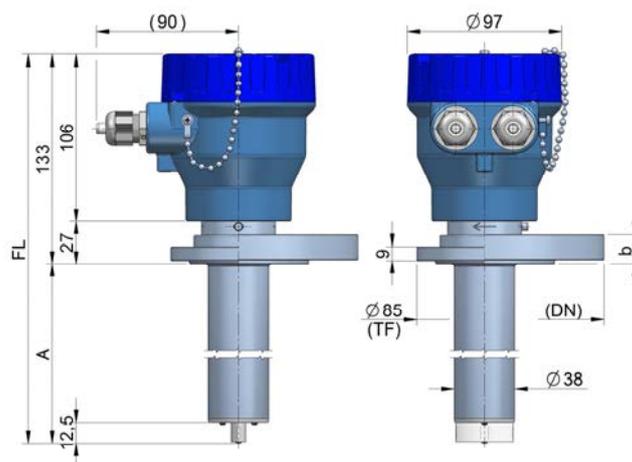
DN	A	FL *
40...450	113,5	247
500...1000	218,5	352
1100...2000	368,5	502

* distancia mínima necesaria para extraer el sensor de la tubería

FLOMAT-FX/1/x conexión rosca



FLOMAT-FX/2/x conexión brida



(Todas las dimensiones en mm)

Accesorios

FLOMAT-TAP

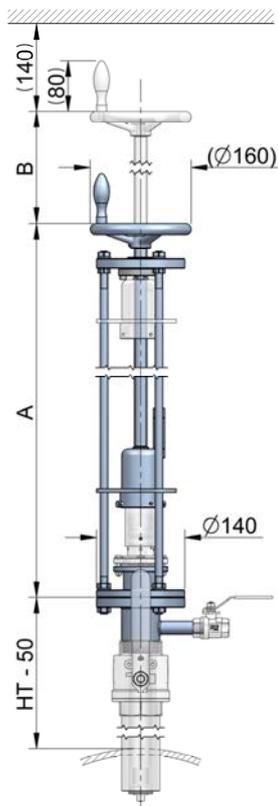
El accesorio FLOMAT-TAP es un complemento útil para los sensores FLOMAT en determinadas instalaciones.

Las características clave del producto son:

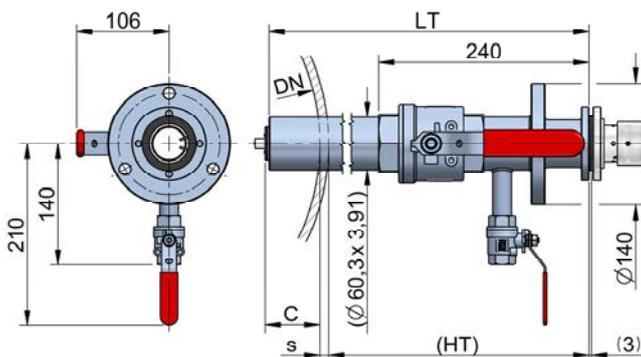
- Permite la inserción y extracción de los sensores FLOMAT a presión (con tubería llena de líquido).
- Diseñado para obtener indicación de caudal en diferentes puntos de la instalación con solo un sensor FLOMAT.
- Permite el mantenimiento de los sensores FLOMAT sin interrupciones en el flujo.

El accesorio M-TAP debe ser instalado en la tubería principal como un inserto y formando parte del sistema completo FLOMAT-TAP.

Sistema extractor FLOMAT-TAP



Inserto M-TAP



Dimensiones FLOMAT-TAP

DN	A	B
100 ... 600	750	420
700 ... 1200	865	535
1300 ... 2000	990	660

DN	C (mm)	Inserto M-TAP	
		LT (mm)	HT (mm)
100	12,5	365	357,0 - s
125	15,5		354,0 - s
150	19,0		350,5 - s
200	25,0		344,5 - s
250	31,0		338,5 - s
300	37,5		332,0 - s
350	44,0	450	325,5 - s
400	50,0		319,5 - s
450	56,2		313,0 - s
500	62,5		307,0 - s
600	75,0		294,5 - s
700	87,5		377,0 - s
800	100,0	575	364,5 - s
900	112,5		352,0 - s
1000	125,0		339,5 - s
1100	137,5		327,0 - s
1200	150,0		314,5 - s
1400	175,0		414,5 - s
1600	200,0	575	389,5 - s
1800	225,0		364,5 - s
2000	250,0		339,5 - s



(Todas las dimensiones en mm)

PRESENCIA EN MÁS DE 50 PAÍSES EN TODO EL MUNDO



TECFLUID
The art of measuring

Sistema de Gestión de la Calidad ISO 9001 certificado por



Directiva de Equipos a Presión certificada por



Directiva Europea ATEX certificada por



HART es una marca registrada de FieldComm Group™

VITON® es una marca registrada de DuPont Dow Elastomers

 **GAVASA**
Instrumentación y control industrial

CVResina, 22-24 NAVE 10-B
28021 Madrid
Telf: 91.723.09.30 Fax: 91.796.13.47
Email: comercial@gavasa.com
www.gavasa.com