

Medición del caudal permanente del caudal de líquidos por ultrasonido

Características

- Medición no invasiva, exacta y absolutamente fiable del caudal volumétrico y del caudal másico mediante la técnica clamp-on
- Alta exactitud incluso a velocidades bajas y muy altas, e independiente de la dirección del flujo (bidireccional)
- La medición es estable al punto cero y libre de deriva, independiente del material del tubo así como de la presión, temperatura y del fluido del proceso

Aplicaciones

- Industria química, industria petroquímica, industria petrolera y del gas, industria farmacéutica, industria de semiconductores, industria manufacturera, gestión de edificios/gestión de energía, suministro de agua potable y tratamiento de aguas residuales, minería



Transmisor

Datos técnicos

	FLUXUS F721**-NNN**.*A F721**-NNN**.*S	FLUXUS F721**-A2N**.*A F721**-A2N**.*S	FLUXUS F721**-F2N**.*A F721**-F2N**.*S	FLUXUS F722**-NNN**.*A F722**-NNN**.*S	FLUXUS F722**-A2N**.*A F722**-A2N**.*S	FLUXUS F722**-F2N**.*A F722**-F2N**.*S
						
diseño	instrumento de campo estándar	instrumento de campo estándar zona 2	instrumento de campo estándar FM Class I Div. 2	instrumento de campo estándar	instrumento de campo estándar zona 2	instrumento de campo estándar FM Class I Div. 2
medición						
principio de medición	principio de correlación de la diferencia de tiempo de tránsito ultrasónico, conmutación automática al NoiseTrek para mediciones con una alto contenido en gases o partículas sólidas					
promedio de canales sincronizados	-			x (2 canales de medición necesarios)		
velocidad del caudal	m/s 0.01...25					
repetibilidad	0.15 % de la lectura ±0.005 m/s					
fluido	todos los líquidos conductores del sonido con un componente gaseoso o en partículas sólidas < 10 % del volumen (principio de la diferencia de tiempo de tránsito)					
compensación de temperatura	según las recomendaciones en ANSI/ASME MFC-5.1-2011					
incertidumbre de medición (caudal volumétrico)						
incertidumbre de medición del sistema de medición ¹	±0.3 % de la lectura ±0.005 m/s					
incertidumbre de medición en el punto de medición ²	±1 % de la lectura ±0.005 m/s					
transmisor						
fuentes de alimentación	<ul style="list-style-type: none"> • 100...230 V/50...60 Hz o • 20...32 V DC o • 11...16 V DC 					
consumo de potencia	W < 15					
cantidad de los canales de medición	1, opción: 2			1, opción: 2 (1 punto de medición)		
atenuación	s 0...100 (ajustable)					
ciclo de medición	Hz 100...1000 (1 canal)					
tiempo de respuesta	s 1 (1 canal), opción: 0.02					
material de la carcasa	aluminio, recubrimiento de polvo o acero inoxidable 316L (1.4404)					
grado de protección	IP66		carcasa de aluminio: IP66 IP66/NEMA 4X carcasa de acero inoxidable: IP65	IP66		carcasa de aluminio: IP66/NEMA 4X carcasa de acero inoxidable: IP65
dimensiones	mm véase dibujo acotado					
peso	kg carcasa de aluminio: 5.4 carcasa de acero inoxidable: 5.1					
fijación	montaje en muro, opción: montaje en tubos de 2"					
temperatura ambiente	°C -40...+60 (< -20 sin operación del display)		carcasa de aluminio: -40...+55/60 (< -20 sin operación del display) carcasa de acero inoxidable: -20...+55/60	°C -40...+60 (< -20 sin operación del display)		carcasa de aluminio: -40...+55/60 (< -20 sin operación del display) carcasa de acero inoxidable: -20...+55/60
display	128 x 64 pixeles, iluminación de fondo					
idioma para el menú	inglés, alemán, francés, español, holandés, ruso, polaco, turco, italiano					
protección antideflagrante						
• ATEX/IECEx						
marca	-	F721**-A20*A, F721**-A20*S: CE 0637 Ex IIC T4 Gc Ex tb IIC T120 °C Db T _a -40...+60 °C	-	-	F722**-A20*A, F722**-A20*S: CE 0637 Ex IIC T4 Gc Ex tb IIC T120 °C Db T _a -40...+60 °C	-
certificación	-	IBExU11ATEX1015, IECEx IBE 11.0008	-	-	IBExU11ATEX1015, IECEx IBE 11.0008	-

¹ si los transductores han sido sometidos a una calibración de apertura

² principio de diferencia de tiempo de tránsito y condiciones de referencia

³ fuera de una atmósfera explosiva (tapa de la carcasa abierta)

	FLUXUS F721**-NNN**.*A F721**-NNN**.*S	FLUXUS F721**-A2N**.*A F721**-A2N**.*S	FLUXUS F721**-F2N**.*A F721**-F2N**.*S	FLUXUS F722**-NNN**.*A F722**-NNN**.*S	FLUXUS F722**-A2N**.*A F722**-A2N**.*S	FLUXUS F722**-F2N**.*A F722**-F2N**.*S
• FM						
marca			F721**-F20**2, F721**-F20**3:  NI/Cl. I,II,III/ Div. 2/GP. A,B,C,D,E, F,G/ T5 F721**-F20**1:  NI/Cl. I,II,III/ Div. 2/GP. A,B,C,D,E, F,G/ T4A			F722**-F20**2, F722**-F20**3:  NI/Cl. I,II,III/ Div. 2/GP. A,B,C,D,E, F,G/ T5 F722**-F20**1:  NI/Cl. I,II,III/ Div. 2/GP. A,B,C,D,E, F,G/ T4A
funciones de medición						
magnitudes físicas	caudal volumétrico, caudal másico, velocidad del caudal, caudal térmico (si están instaladas entradas de temperatura)					
totalizador	volumen, masa, opción: cantidad de calor					
funciones de cálculo	media, diferencia, suma (2 canales de medición necesarios)					
funciones diagnósticas	velocidad del sonido, amplitud de la señal, SNR, SCNR, desviación estándar de las amplitudes y de los tiempos de tránsito					
interfases de comunicación						
interfases de servicio	transmisión de valores de medición, parametrización del transmisor: • USB ³ • LAN ³					
interfases de proceso	máx. 1 opción: • RS485 (ASCII emisor) • Modbus RTU • BACnet MS/TP • M-Bus • HART • Profibus PA • FF H1 • Modbus TCP • BACnet IP	máx. 1 opción: • RS485 (ASCII emisor) • Modbus RTU • BACnet MS/TP • HART • Profibus PA • FF H1 • Modbus TCP • BACnet IP	máx. 1 opción: • RS485 (ASCII emisor) • Modbus RTU • BACnet MS/TP • HART • Profibus PA • FF H1 • Modbus TCP • BACnet IP	máx. 1 opción: • RS485 (ASCII emisor) • Modbus RTU • BACnet MS/TP • HART • Profibus PA • FF H1 • Modbus TCP • BACnet IP	máx. 1 opción: • RS485 (ASCII emisor) • Modbus RTU • BACnet MS/TP • HART • Profibus PA • FF H1 • Modbus TCP • BACnet IP	máx. 1 opción: • RS485 (ASCII emisor) • Modbus RTU • BACnet MS/TP • HART • Profibus PA • FF H1 • Modbus TCP • BACnet IP
accesorios						
kit para la transmisión de datos	cable USB					
software	• FluxDiagReader: descarga de valores de medición y de parámetros, presentación gráfica • FluxDiag (opción): descarga de datos de medición, presentación gráfica, generación de informes, parametrización del transmisor					
memoria de valores de medición						
valores registrables	todas las magnitudes físicas, valores totalizados y valores diagnósticos					
capacidad	máx. 800 000 valores de medición					
salidas						
	Las salidas están galvánicamente aisladas del transmisor.					
cantidad	a petición					
• salida de corriente conmutable						
	Todas las salidas de corriente conmutables se ponen en estado activo/pasivo al mismo tiempo.					
rango	mA	4...20 (3.2...22)				
exactitud		0.04 % de la lectura $\pm 3 \mu\text{A}$				
salida activa		$R_{\text{ext}} < 250 \Omega$				
salida pasiva		$U_{\text{ext}} = 8...30 \text{ V}$, dependiendo de R_{ext} ($R_{\text{ext}} < 1 \text{ k}\Omega$ a 30 V)				
• HART						
rango	mA	4...20				
exactitud		0.1 % de la lectura $\pm 15 \mu\text{A}$				
salida activa		$U_{\text{int}} = 24 \text{ V}$, $R_{\text{ext}} < 500 \Omega$				
salida pasiva		$U_{\text{ext}} = 10...24 \text{ V DC}$, dependiendo de R_{ext} ($R_{\text{ext}} < 1 \text{ k}\Omega$ a 24 V)				
• salida de tensión						
rango	V	0...1 o 0...10				
exactitud		0...1 V: 0.1 % de la lectura $\pm 1 \text{ mV}$ 0...10 V: 0.1 % de la lectura $\pm 10 \text{ mV}$				
resistencia interna		$R_{\text{int}} = 500 \Omega$				
• salida de frecuencia						
rango	kHz	0...5				
optorelé		24 V/4 mA, $R_{\text{int}} = 66.5 \Omega$				

¹ si los transductores han sido sometidos a una calibración de apertura

² principio de diferencia de tiempo de tránsito y condiciones de referencia

³ fuera de una atmósfera explosiva (tapa de la carcasa abierta)

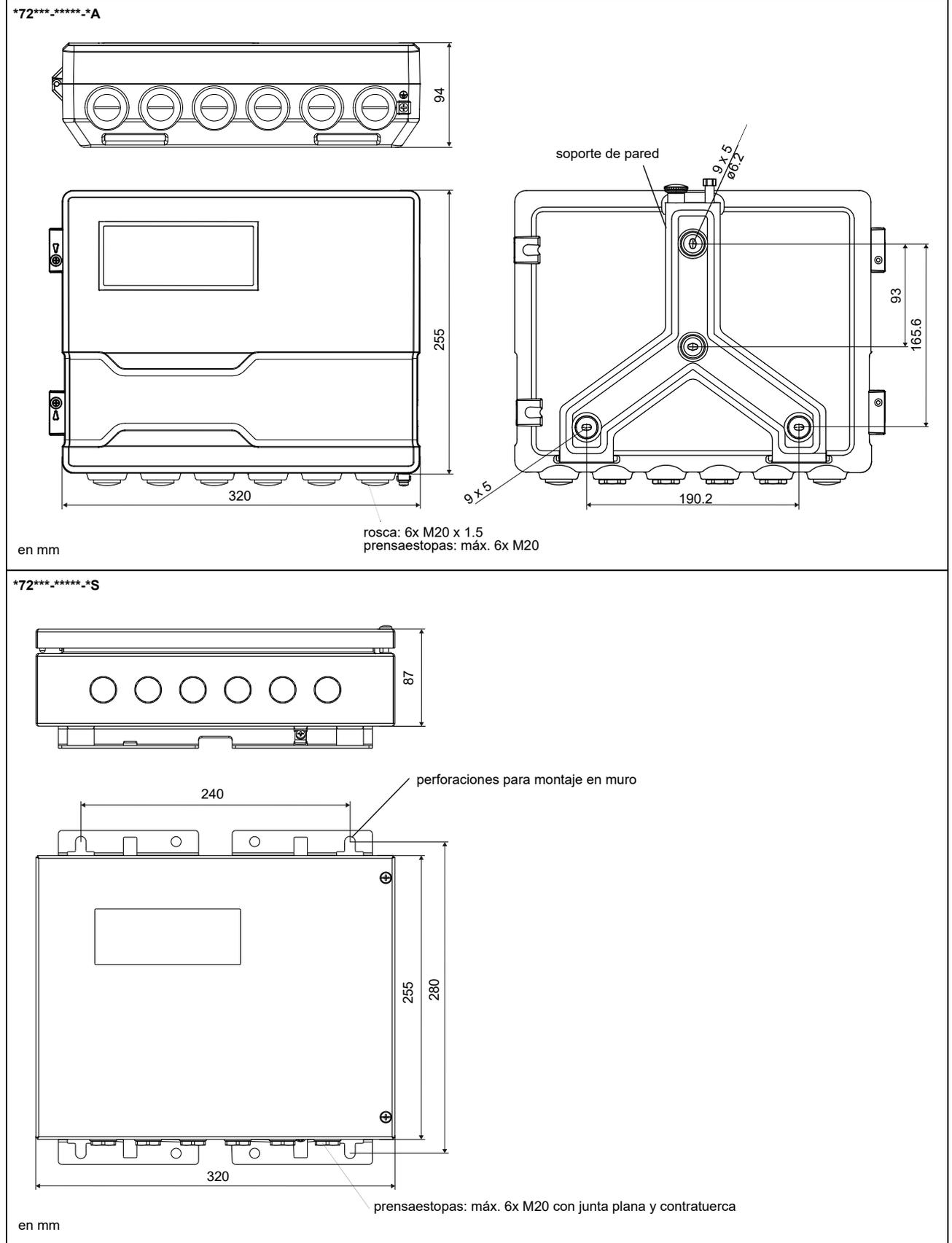
	FLUXUS F721**-NNN**-*A F721**-NNN**-*S	FLUXUS F721**-A2N**-*A F721**-A2N**-*S	FLUXUS F721**-F2N**-*A F721**-F2N**-*S	FLUXUS F722**-NNN**-*A F722**-NNN**-*S	FLUXUS F722**-A2N**-*A F722**-A2N**-*S	FLUXUS F722**-F2N**-*A F722**-F2N**-*S
• salida digital						
funciones	<ul style="list-style-type: none"> • salida de frecuencia • salida binaria • salida de pulsos 					
cantidad	3					
parámetros de servicio	5...30 V/< 100 mA					
salida de frecuencia						
• rango	kHz	0...5				
salida binaria						
• salida binaria como salida de alarma	valor límite, cambio de la dirección de flujo o error					
salida de pulsos						
• funciones	principalmente para totalizar					
• valor pulso	uni- da- des	0.01...1000				
• ancho de pulso	ms	0.05...1000				
entradas						
Las entradas están galvánicamente aisladas del transmisor.						
cantidad	máx. 4, a petición					
• entrada de temperatura						
tipo	Pt100/Pt1000					
conexión	4 hilos					
rango	°C	-150...+560				
resolución	K	0.01				
exactitud	±0.01 % de la lectura ±0.03 K					
• entrada de corriente						
exactitud	0.1 % de la lectura ±10 µA					
entrada activa	U _{int} = 24 V, R _{int} = 50 Ω, P _{int} < 0.5 W, sin protección contra cortocircuitos					
• rango	mA	0...20				
entrada pasiva	R _{int} = 50 Ω, P _{int} < 0.3 W					
• rango	mA	-20...+20				
• entrada de tensión						
rango	V	0...1				
exactitud	0.1 % de la lectura ±1 mV					
resistencia interna	R _{int} = 1 MΩ					
• entrada binaria						
señal de conmutación	5...30 V, 1 mA		5...26 V, 1 mA		5...30 V, 1 mA	
funciones	<ul style="list-style-type: none"> • restablecimiento de los valores • restablecimiento de los totalizadores • parada de los totalizadores • activación del modo de medición para flujos altamente dinámicos 					

¹ si los transductores han sido sometidos a una calibración de apertura

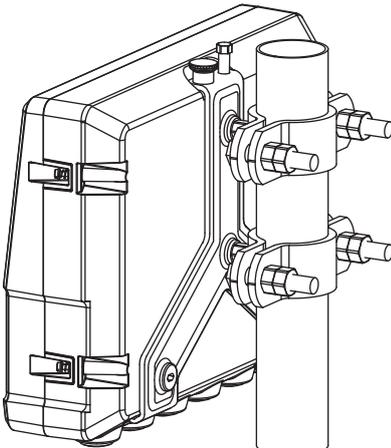
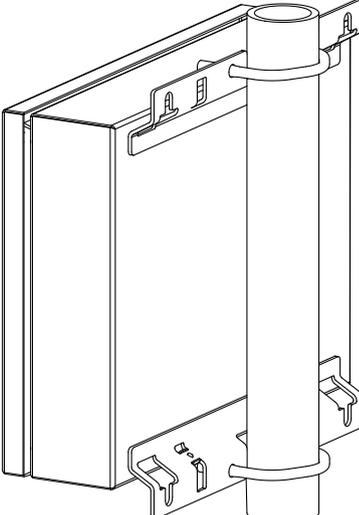
² principio de diferencia de tiempo de tránsito y condiciones de referencia

³ fuera de una atmósfera explosiva (tapa de la carcasa abierta)

Dimensiones



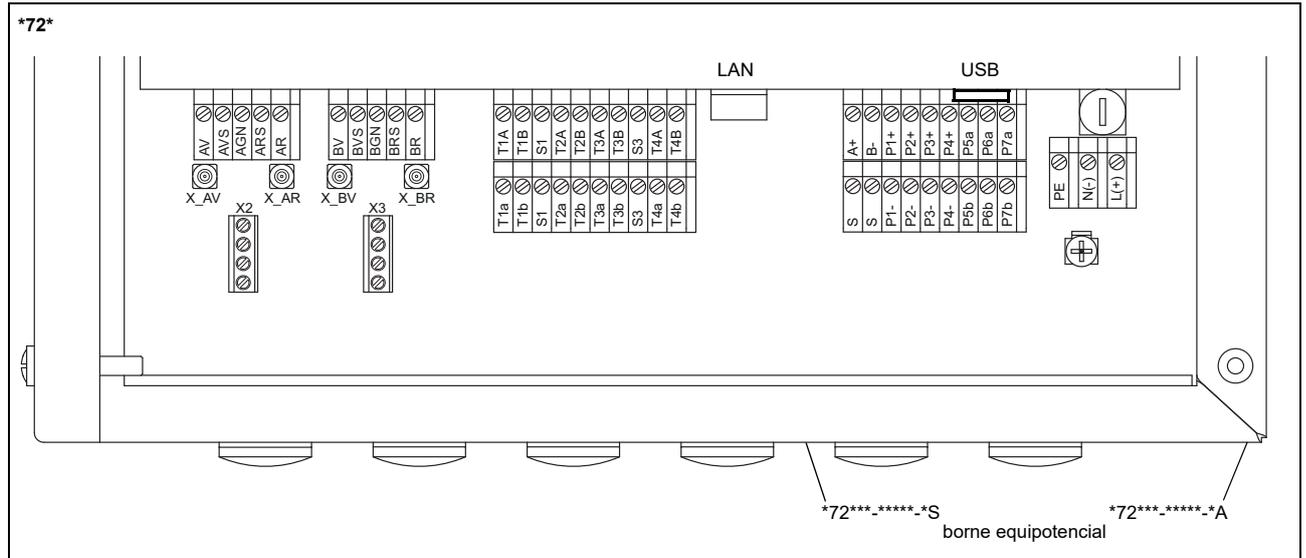
Juego de montaje en tubos de 2"

<p>*72***_****_*A</p> 	<p>número de artículo: 721037-4</p>
<p>*72***_****_*S</p> 	<p>número de artículo: 721110-4</p>

Almacenamiento

- no almacenar en el exterior
- almacenar en el embalaje original
- almacenar en un lugar seco y libre de polvo
- proteger contra la radiación solar
- mantener todas la aberturas cerradas
- temperatura de almacenamiento: -20...+60 °C

Asignación de bornes



fuente de alimentación ¹							
borne		conexión (AC)			conexión (DC)		
PE		conductor de toma de tierra			conductor de toma de tierra		
N(-)		conductor neutro			-		
L(+)		conductor de fase			+		
transductores							
cable del transductor (transductores ****g*, ****LI*), extensión				cable del transductor (transductores ****52)			
canal de medición A		canal de medición B		transductor	canal de medición A		canal de medición B
borne	conexión	borne	conexión		borne	conexión	conexión
AV	señal	BV	señal	↑	X_AV	X_BV	conector SMB
AVS	blindaje	BVS	blindaje		↕	X_AR	X_BR
ARS	blindaje	BRS	blindaje				
AR	señal	BR	señal				
salidas ^{1, 2}							
borne		conexión		borne	conexión	interfaz de comunicación	
P1+...P4+ P1-...P4-		salida de corriente, salida de tensión, salida de frecuencia, HART (P1)		A+	señal +	<ul style="list-style-type: none"> • RS485¹ • Modbus RTU¹ • BACnet MS/TP¹ • M-Bus¹ • Profibus PA¹ • FF H1¹ 	
				B-	señal -		
P5a...P7a P5b...P7b		salida digital		S	blindaje		
				USB	tipo B Hi-Speed USB 2.0 Device	<ul style="list-style-type: none"> • servicio (FluxDiag/ FluxDiagReader) 	
				LAN	RJ45 10/100 Mbps Ethernet		
						<ul style="list-style-type: none"> • servicio (FluxDiag/ FluxDiagReader) • BACnet IP • Modbus TCP 	
entradas analógicas ^{1, 2}							
		sensor de temperatura		sensor pasivo		sensor activo	
borne		conexión directa		conexión con extensión		conexión	
T1a...T4a		rojo		rojo		no conectado	
T1A...T4A		rojo/azul		gris		-	
T1b...T4b		blanco/azul		azul		+	
T1B...T4B		blanco		blanco		no conectado	
S1, S3		blindaje		blindaje		no conectado	
entradas binarias ^{1, 2}							
borne							
P1+...P2+, P1-...P2-							

¹ cable (por el cliente):

- p.ej. conductores flexibles, con punteras aisladas, sección transversal del conductor: 0.25...2.5 mm²
- diámetro exterior del cable (*72***.*****S con tuerca de ferrita): máx. 7.6 mm

² El número, el tipo y la asignación de los bornes son específicos para el pedido.

Transductores

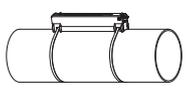
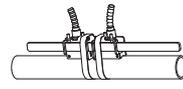
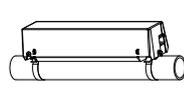
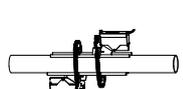
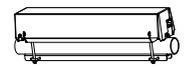
Resumen

Transductores de ondas transversales

	tipo técnico						
	G	K	M	P	Q	S	
zona 2 - FM Class I Div. 2 - nonEx rango de temperatura normal	CDG1N52 CLG1N52	CDK1N52 CLK1N52	CDM2N52 CLM2N52	CDP2N52 CLP2N52	CDQ2N52 CLQ2N52	CDS2N52	
zona 2 - nonEx IP68	CDG1L18	CDK1L18	CDM2L18	CDP2L18			
zona 2 - FM Class I Div. 2 - nonEx rango de temperatura ampliado	CDG1E52 CLG1E52	CDK1E52 CLK1E52	CDM2E52 CLM2E52	CDP2E52 CLP2E52	CDQ2E52 CLQ2E52		
zona 1 rango de temperatura normal	CDG1N81 CLG1N81	CDK1N81 CLK1N81	CDM2N81 CLM2N81	CDP2N81 CLP2N81	CDQ2N81 CLQ2N81		
zona 1 IP68	CDG1L11	CDK1L11	CDM2L11	CDP2L11			
zona 1 rango de temperatura ampliado	CDG1E83 CLG1E83	CDK1E83 CLK1E83	CDM2E85 CLM2E85	CDP2E85 CLP2E85	CDQ2E85 CLQ2E85		
diámetro interior de la tubería d							
min. ampliada	mm	400	100	50	25	10	6
min. recomendado	mm	500	200	100	50	25	10
máx. recomendado	mm	4000	2000	1000	400	150	70
máx. ampliada	mm	6500	2400	1200	480	240	70
espesor de pared de la tubería							
min.	mm	11	5	2.5	1.2	0.6	0.3

para más datos véase Especificación técnica TS_F7xx-transducersVx-xxx_Leu

Porta-transductores

Variofix L		Variofix C		cajetín para transductor WI para Wavelnjector con cadenas
	 frecuencia del transductor S			
		Variofix C con placas de montaje de pernos	cajetín para transductor WI para Wavelnjector con vástagos roscados	
		 diámetro exterior de la tubería: VCM: máx. 46 mm VCC: máx. 36 mm	 diámetro exterior de la tubería: 35...380 mm	

para más datos véase Especificación técnica TS_F7xx-transducersVx-xxx_Leu

Material de acople para transductores

	rango de temperatura normal		rango de temperatura ampliado			Wavelnjector	
	< 100 °C	< 170 °C	< 150 °C	< 200 °C	200...240 °C	< 280 °C	280...630 °C
< 24 h	pasta de acoplamiento tipo N o lámina de acoplamiento tipo VT	pasta de acoplamiento tipo E o lámina de acoplamiento tipo VT	pasta de acoplamiento tipo E o lámina de acoplamiento tipo VT	pasta de acoplamiento tipo E o H o lámina de acoplamiento tipo VT	lámina de acoplamiento tipo TF	lámina de acoplamiento tipo A y lámina de acoplamiento tipo VT	lámina de acoplamiento tipo B y lámina de acoplamiento tipo VT
medición de larga duración	lámina de acoplamiento tipo VT						

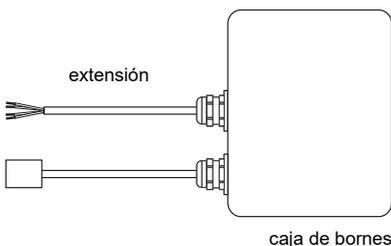
para más datos véase Especificación técnica TS_F7xx-transducersVx-xxx_Leu

Sistemas de conexión

sistema de conexión TS		
conexión con extensión	conexión directa	transductores tipo técnico
<p>JB02, JB03, JB04</p>		****52
sistema de conexión T1		
conexión con extensión	conexión directa	transductores tipo técnico
<p>JB01</p>		****8*
<p>JB01, JBP2, JBP3</p>		****L*

para más datos véase Especificación técnica TS_F7xx-transducersVx-xXX_Leu

Sensores de temperatura

PT12N		PT12F
número de artículo: • 770415-1 • 770414-2 (acoplados)	número de artículo: • 770415-1A2 • 770414-1A2 (acoplados)	número de artículo: • 770415-2
• Pt100 • clamp-on • -30...+250 °C	• Pt100 • clamp-on • -30...+250 °C • ATEX	• Pt100 • clamp-on • -45...+250 °C • tiempo de respuesta: 8 s
conexión directa		
		
conexión con extensión		
		

véase Especificación técnica TS_PTVx-xxx_Leu

Anexo

Principio de condiciones de referencia

como es p.ej. en los bancos de ensayo del PTB (instituto nacional de metrología de Alemania)

principio de medición		principio de correlación de la diferencia de tiempo de tránsito ultrasónico
todas las incertidumbres	%	95
temperatura del fluido		25 °C ±5 K
temperatura ambiente		25 °C ±5 K
tiempo de calentamiento	min	10
perfil de flujo en el punto de medición		perfil de flujo completamente formado, axialmente simétrico
instalación		instalación según las especificaciones utilizando los transductores recomendados
número de Reynolds		> 10 000
incertidumbre del diámetro de la tubería	%	0.2
incertidumbre de espesor de pared de la tubería	%	1
tolerancia de redondez		0.08 % del diámetro interior de la tubería
SCNR	dB	> 48
SNR	dB	> 12