



FLEXIM

Lana Sarrate

Caudalímetro ultrasónico portátil para gases, vapor y líquidos

Caudalímetro portátil para la medición del caudal no invasiva por ultrasonido y rápida con fijación tipo clamp-on

Características

- Configurable como sistema de medición multifuncional para:
 - medición del caudal de gases, aire comprimido y vapor saturado hasta un max. de 180 °C
- medición del caudal y la cantidad del calor de líquidos
- Medición exacta bidireccional de caudal y alta dinámica de medición con el método clamp-on no invasivo
- Exactitud de medición elevada a caudales volumétricos altos y bajos, alta estabilidad de la temperatura y del punto cero
- Transmisor de caudal portátil y extremadamente fácil de manejar, equipado de forma estándar con 2 canales de medición de caudal y una gran variedad de entradas y salidas, así como un registrador de datos y una interfaz serie
- Hermético al agua y al polvo (IP65), resistente a los aceites, a gran número de líquidos y a la suciedad
- Funcionamiento de medición de hasta 25 horas con una batería de Li-ion
- La carga de datos de calibración y la detección de los transductores se realizan automáticamente, acelerando la configuración inicial y permitiendo resultados de medición exactos y estables a largo plazo
- Menús de navegación amigables y sencillos
- Transductores disponibles en un amplio rango de diámetros interiores de la tubería y de temperaturas del fluido
- Sensor para la medición del espesor de la pared disponible
- Maletín de transporte, robusto, hermético al agua (IP67), equipado con un amplio surtido de accesorios
- QuickFix para fijar con rapidez el transmisor de caudal incluso en condiciones difíciles

Aplicaciones

Ideado para la industria en entornos severos, utilizable en todos los ámbitos p. ej. mantenimiento, gestión de energía, localización y resolución de problema y verificación de sistemas de medición instalados. Aplicaciones prácticas:

- Captura de datos en la gestión de energía y certificaciones según la norma ISO 50001
- Supervisión y monitoreo de aire comprimido y sistemas de vapor
- Equilibrado hidráulico de torres de enfriamiento
- Mediciones de operación/gestión en gasoductos de larga distancia, en instalaciones de almacenamiento y en la extracción de gas
- Medición de gases para inyección y gases de síntesis
- Medición de operación en el suministro de gas
- Búsqueda de averías y mediciones de control



FLUXUS G601

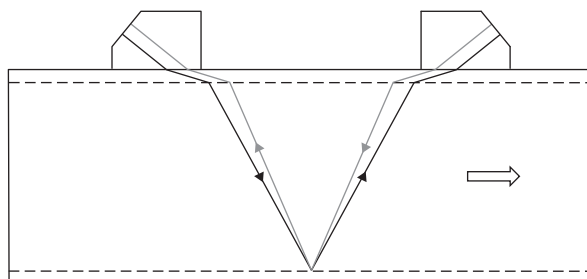
Función	3
Principio de medición	3
Cálculo del caudal volumétrico	3
Cálculo del caudal másico	4
Número de trayectorias de sonido	4
Configuración típica de medición	5
Caudal volumétrico normalizado	5
Transmisor	6
Datos técnicos	6
Curva de presión del vapor saturado (medición de vapor)	7
Dimensiones	8
Volumen de entrega estándar	8
Adaptadores	9
Transductores	10
Selección de los transductores (medición de gases)	10
Selección de los transductores (G**1SC3)	13
Código de pedido de los transductores	14
Datos técnicos	15
Porta-transductores	19
Material de acople para transductores	20
Material de amortiguamiento (opción)	21
Esteras de atenuación	21
Pintado de amortiguamiento	22
Sistemas de conexión	23
Sensor de temperatura clamp-on (opción)	24
Datos técnicos	24
Fijación	25
Medición de espesor de pared (opción)	26
Datos técnicos	26

Función

Principio de medición

Los transductores ultrasónicos son montados en un tubo completamente lleno con el fluido. Las señales ultrasónicas son enviadas alternativamente por un transductor y recibidas por el otro. Las magnitudes medidas pueden ser determinadas de los tiempos de tránsito de las señales ultrasónicas.

Trayectoria de la señal ultrasónica en el fluido fluyente

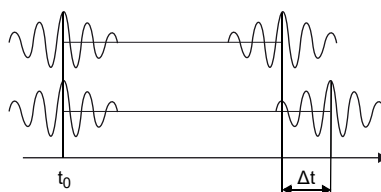


Dado que el fluido en el que se propaga el ultrasonido se encuentra en movimiento, el tiempo de tránsito de la señal ultrasónica en dirección de flujo es más corto que en contracorriente.

Se mide la diferencia de tiempo de tránsito Δt , que permite determinar la velocidad media de flujo en el trayecto recorrido por las señales ultrasónicas. Aplicando una corrección del perfil es posible calcular el valor medio de la velocidad del caudal relativo a la superficie de la sección, que es proporcional al caudal volumétrico.

Los microprocesadores integrados controlan el ciclo de medición en su totalidad. El sistema verifica si las señales ultrasónicas recibidas son útiles para la medición y evalúa su fiabilidad. Las señales parásitas son eliminadas.

Diferencia de tiempo de tránsito Δt



Cálculo del caudal volumétrico

$$\dot{V} = k_{Re} \cdot A \cdot k_a \cdot \frac{\Delta t}{2 \cdot t_y}$$

donde

- $\dot{V}$ - caudal volumétrico
- k_{Re} - factor de calibración fluidomecánica
- A - superficie de la sección transversal del tubo
- k_a - factor de calibración acústica
- Δt - diferencia de tiempo de tránsito
- t_y - promedio de los tiempos de tránsito en el fluido

Cálculo del caudal másico

El caudal másico es calculado de la densidad de servicio y del caudal volumétrico :

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

La densidad de servicio del fluido es calculada como función de la concentración y la temperatura del fluido:

$$\rho = f(K, T)$$

donde

- ρ - densidad de servicio
- K - concentración
- T - temperatura
- $\dot{m}$ - caudal másico
- $\dot{V}$ - caudal volumétrico

Número de trayectorías de sonido

El número de trayectorías de sonido es el número de recorridos de la señal ultrasónica atravesando el fluido en el tubo. En dependencia del número de trayectorías de sonido, existen los siguientes tipos de montaje:

• configuración en modo de reflexión

El número de trayectorías de sonido es par. Los transductores se montan al mismo lado del tubo. Es sencillo posicionar correctamente los transductores.

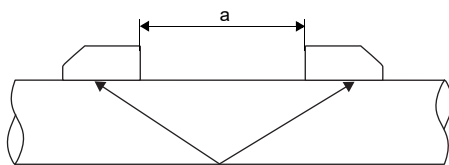
• configuración en modo diagonal

El número de trayectorías de sonido es impar. Los transductores se montan en lados opuestos del tubo. Si el fluido, el tubo o los recubrimientos atenúan fuertemente la señal, se emplea la configuración en modo diagonal con 1 trayectoria de sonido.

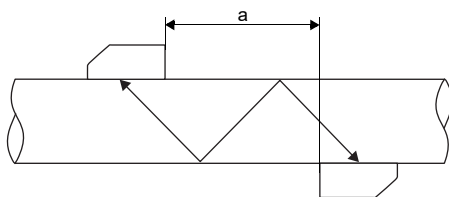
El tipo de montaje elegido depende de la aplicación. Aumentando el número de trayectorías de sonido, se consigue elevar la exactitud de la medición, si bien aumenta también la atenuación de la señal. El transmisor determina automáticamente el número óptimo de trayectorías de sonido para los parámetros de la aplicación.

Es posible fijar los transductores al tubo en la configuración en modo de reflexión y en la configuración en modo diagonal con los porta-transductores. Con ello se puede adaptar óptimamente el número de trayectorías de sonido a la aplicación.

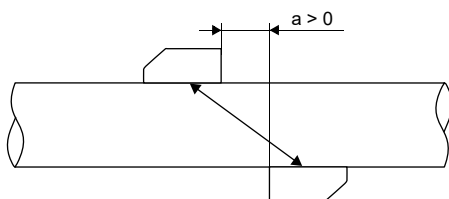
Configuración en modo de reflexión, número de trayectorías de sonido: 2



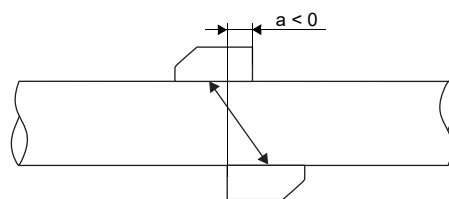
Configuración en modo diagonal, número de trayectorías de sonido: 3



Configuración en modo diagonal, número de trayectorías de sonido: 1

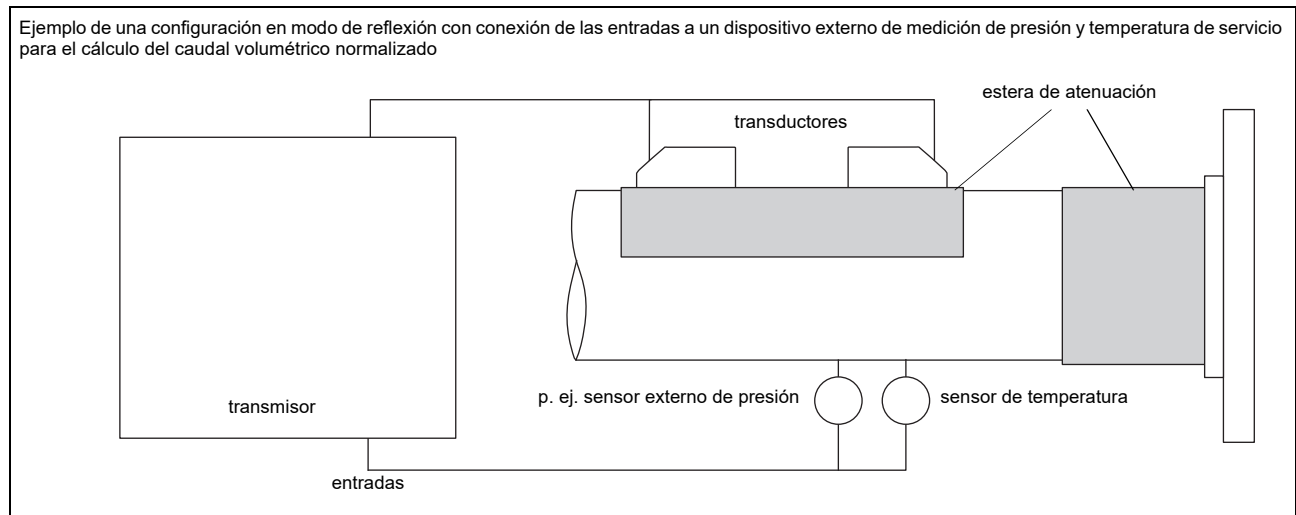


Configuración en modo diagonal, número de trayectorías de sonido: 1, distancia negativa entre transductores



a - distancia entre transductores

Configuración típica de medición



Caudal volumétrico normalizado

Se puede seleccionar el caudal volumétrico normalizado como magnitud física. El cálculo interno se hace siguiendo la fórmula:

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

donde

- $\dot{V}_N$ - caudal volumétrico normalizado
- $\dot{V}$ - caudal volumétrico de servicio
- p_N - presión normalizada (valor absoluto)
- p - presión de servicio (valor absoluto)
- T_N - temperatura normalizada en K
- T - temperatura de servicio en K
- K - coeficiente de compresibilidad del gas: relación entre los factores de compresibilidad bajo las condiciones de servicio y bajo las condiciones normales Z/Z_N

La presión de servicio p y la temperatura de servicio T del fluido se almacenan directamente en el transmisor como valores fijos.

o:

Si se han instalado entradas (opción), pueden medirse la temperatura y la presión por el cliente y alimentarse al transmisor.

El coeficiente de compresibilidad K del gas se introduce en el transmisor:

- como valor fijo o
- como aproximación, p. ej. según AGA8 o GERG

Transmisor

Datos técnicos

		FLUXUS G601**	FLUXUS G601ST (medición de vapor)
			
diseño		portátil	
medición			
			para la validación de la aplicación se requiere medición de prueba previa
principio de medición		principio de correlación de la diferencia de tiempo de tránsito ultrasónico	
velocidad del caudal	m/s	0.01...35, dependiendo del diámetro del tubo	dependiendo del diámetro del tubo y del transductor, véase diagramas
repetibilidad		0.15 % de la lectura ±0.005 m/s	
fluido		todos los gases conductores, p. ej. nitrógeno, aire, oxígeno, hidrógeno, argón, helio, etileno, propano	vapor saturado, vapor sobrecalentado
presión del fluido		véase transductores	3...10
temperatura del fluido	°C	véase transductores	135...180
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	±0.3 % de la lectura ±0.005 m/s
incertidumbre de medición en el punto de medición		±1...3 % de la lectura ±0.005 m/s, dependiendo de la aplicación	±1...3 % de la lectura ±0.005 m/s, dependiendo de la aplicación
transmisor			
fuentes de alimentación		• 100...230 V/50...60 Hz (fuente de alimentación: IP40, 0...40 °C) • 10.5...15 V DC (enchufe de conexión en el transmisor) • batería integrada	
batería integrada		Li-Ion, 7.2 V/6.2 Ah	
• tiempo de operación	h	• > 14 h (sin entradas/salidas ni iluminación de fondo) ³ • > 25 h (1 canal de medición, temperatura ambiente > 10 °C, sin entradas/salidas ni iluminación de fondo) ³	
consumo de potencia	W	< 6 (con entradas/salidas y iluminación de fondo), cargando: 18	
cantidad de los canales de medición		2	
atenuación	s	0...100 (ajustable)	
ciclo de medición	Hz	100...1000 (1 canal)	
tiempo de respuesta	s	1 (1 canal), opción: 0.07	
material de la carcasa		PA, TPE, AutoTex, acero inoxidable	
grado de protección		IP65	
dimensiones	mm	véase dibujo acotado	
peso	kg	2.1	
fijación		sistema de fijación al tubo QuickFix	
temperatura ambiente	°C	-10...+60	
display		2 x 16 caracteres, matriz de puntos, iluminación de fondo	
idioma para el menú		inglés, alemán, francés, holandés, español	
funciones de medición			
magnitudes físicas		caudal volumétrico de servicio, caudal volumétrico normalizado, caudal másico, velocidad del caudal	caudal volumétrico de servicio, caudal másico, velocidad del caudal
totalizador		volumen, masa	
funciones de cálculo		media, diferencia, suma	
funciones diagnósticas		velocidad del sonido, amplitud de la señal, SNR, SCNR, desviación estándar de las amplitudes y de los tiempos de tránsito	
interfaces de comunicación			
interfaces de servicio		• RS232 • USB (con adaptador)	
interfaces de proceso		• Modbus RTU (opción)	
accesorios			
kit para la transmisión de datos		RS232 RS232 - USB	
• cable			
• adaptador			
software		• FluxDiagReader: descarga de valores de medición y de parámetros, presentación gráfica • FluxDiag (opción): descarga de datos de medición, presentación gráfica, generación de informes • FluxSubstanceLoader: subir juegos de datos del fluido	
adaptador		AO5, AO6, AO7, AO8, AI1, AI2	
maletín de transporte		dimensiones: 500 x 400 x 190 mm	

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 prolongación del tiempo de servicio usando el maletín con batería PP0026NN (opción, código de pedido: ACC-PO-#601-/B6)

Para los datos técnicos del modo de la medición del caudal de líquidos véase Especificación técnica TSFLUXUS_F601V*.*.

		FLUXUS G601**	FLUXUS G601ST (medición de vapor)
memoria de valores de medición			
valores registrables		todas las magnitudes físicas, valores totalizados y valores diagnósticos	
capacidad		> 100 000 valores de medición	
salidas			
		Las salidas están galvánicamente aisladas del transmisor.	
cantidad		véase volumen de entrega estándar, máx. 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...24)	
exactitud		0.04 % de la lectura $\pm 3 \mu\text{A}$	
salida activa		$U_{\text{int}} = 24 \text{ V}$, $R_{\text{ext}} < 500 \Omega$	
salida pasiva		$U_{\text{ext}} = 8...30 \text{ V}$, dependiendo de R_{ext} ($R_{\text{ext}} < 900 \Omega$ a 30 V)	
• salida de frecuencia			
rango	kHz	0...5	-
open collector		24 V/4 mA	-
• salida binaria			
optorelé		26 V/100 mA	
salida binaria como salida de alarma			
• funciones		valor límite, cambio de la dirección de flujo o error	
salida binaria como salida de pulsos			
• funciones		principalmente para totalizar	
• valor pulso	unidades	0.01...1000	
• ancho de pulso	ms	1...1000	
entradas			
		Las entradas están galvánicamente aisladas del transmisor.	
cantidad		véase volumen de entrega estándar, máx. 4	
• entrada de temperatura			
tipo		Pt100/Pt1000	
conexión		4 hilos	
rango	°C	-150...+560	
resolución	K	0.01	
exactitud		± 0.01 % de la lectura $\pm 0.03 \text{ K}$	
• entrada de corriente			
exactitud		0.1 % de la lectura $\pm 10 \mu\text{A}$	
entrada pasiva		$R_{\text{int}} = 50 \Omega$, $P_{\text{int}} < 0.3 \text{ W}$	
• rango	mA	-20...+20	
• entrada de tensión			
rango	V	0...1	-
exactitud		0.1 % de la lectura $\pm 1 \text{ mV}$	-
resistencia interna		$R_{\text{int}} = 1 \text{ M}\Omega$	-

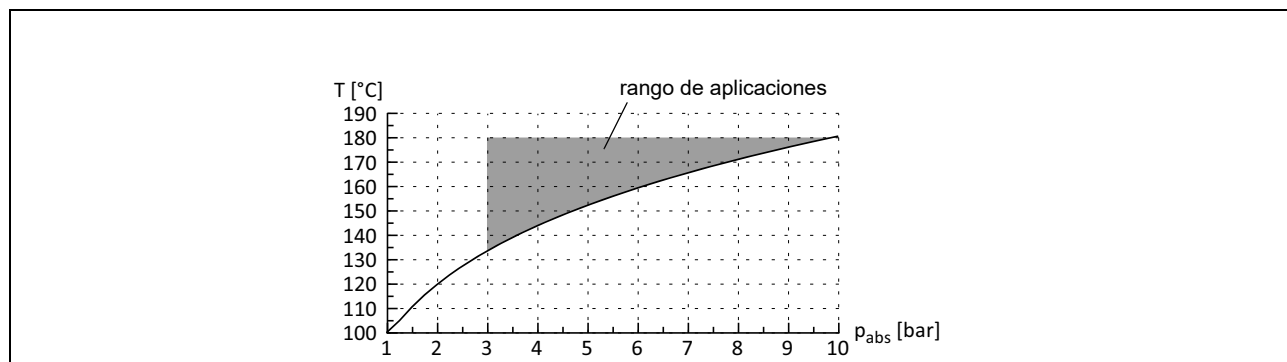
¹ si los transductores han sido sometidos a una calibración de apertura

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

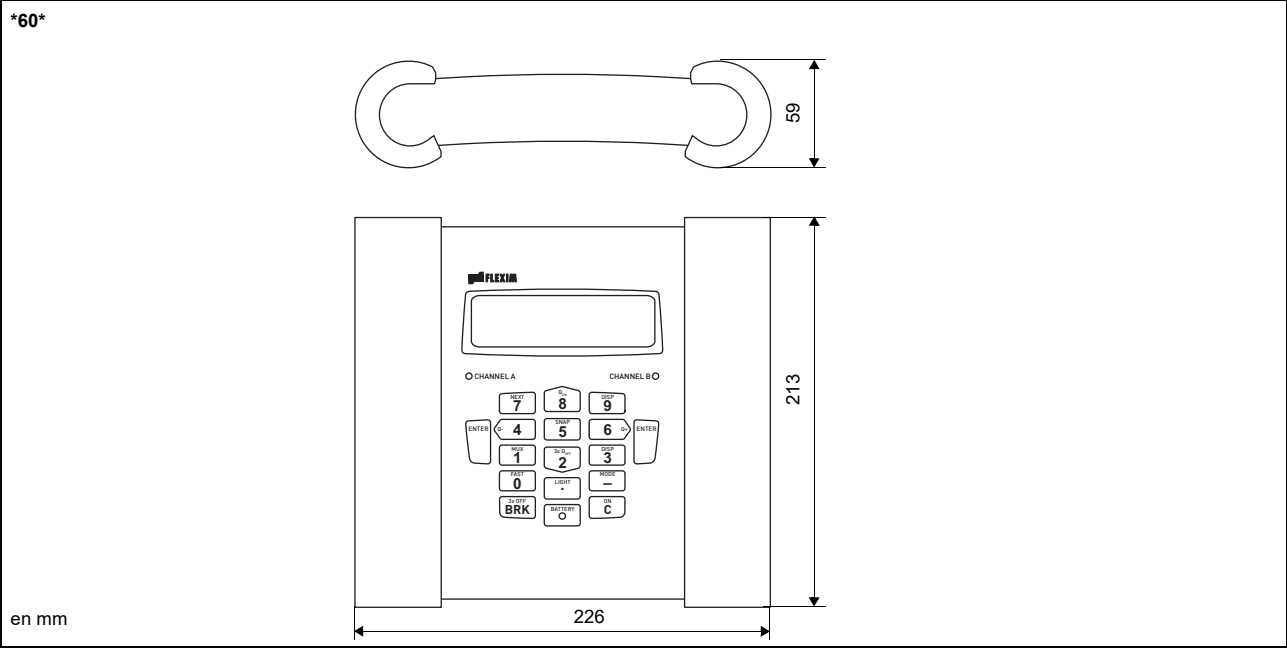
³ prolongación del tiempo de servicio usando el maletín con batería PP0026NN (opción, código de pedido: ACC-PO-#601-/B6)

Para los datos técnicos del modo de la medición del caudal de líquidos véase Especificación técnica TSFLUXUS_F601V*.*.

Curva de presión del vapor saturado (medición de vapor)



Dimensiones

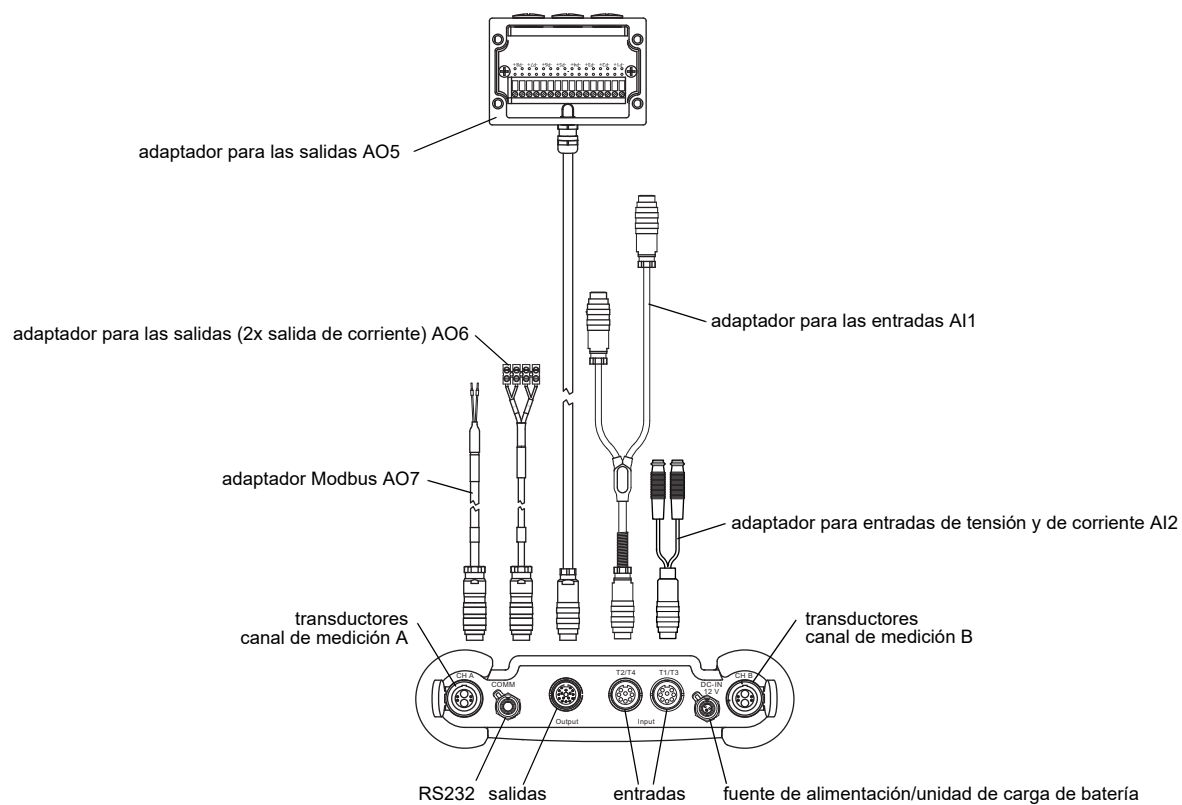


Volumen de entrega estándar

	G601 Basic	G601 CA-Energy	G601ST Steam
aplicación	medición del caudal de los gases		
	2 canales de medición independientes		
	cálculo del caudal volumétrico normalizado	cálculo del caudal volumétrico normalizado, opcionalmente utilizando valores actuales de presión y de temperatura	
		líquidos: calculador integrado del caudal térmico para el monitoreo de flujos de energía	
			cálculo del caudal másico según curva de presión del vapor saturado
salidas			
salida de corriente conmutable	2	2	2
salida binaria	2	2	2
entradas			
entrada de temperatura	-	2	2
entrada de corriente pasiva	-	2	2
accesorios			
maletín de transporte	x	x	x
fuentes de alimentación, cable de red eléctrica	x	x	x
batería	x	x	x
adaptador	AO6	AO6, AI1, AI2	AO6, AI1, AI2
sistema de fijación al tubo QuickFix para transmisor	x	x	x
kit para la transmisión de datos	x	x	x
cinta métrica	x	x	x
manual del usuario, guía de inicio rápido	x	x	x

Adaptadores

*601



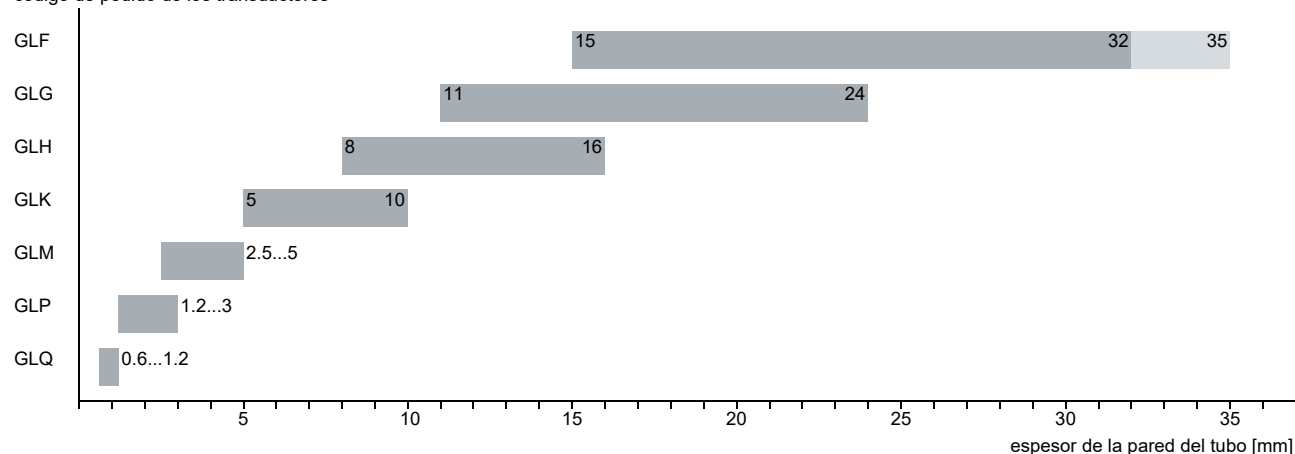
Transductores

Selección de los transductores (medición de gases)

Paso 1a

Seleccione unos transductores de ondas Lamb:

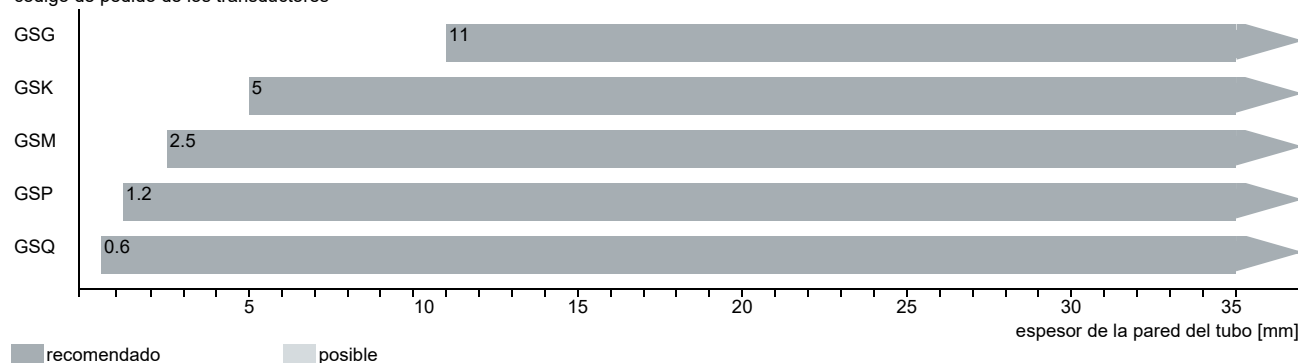
código de pedido de los transductores



Paso 1b

Si el espesor de la pared del tubo no está en el rango de los transductores de ondas Lamb, es necesario seleccionar unos transductores de ondas transversales:

código de pedido de los transductores

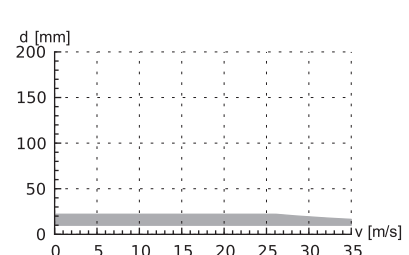
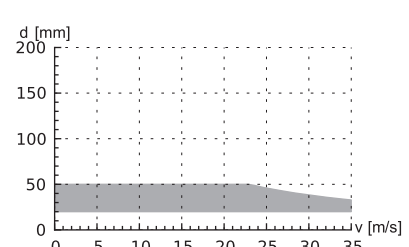
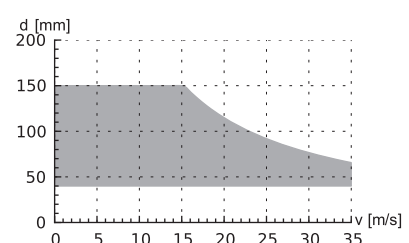
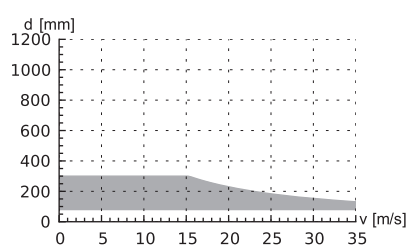
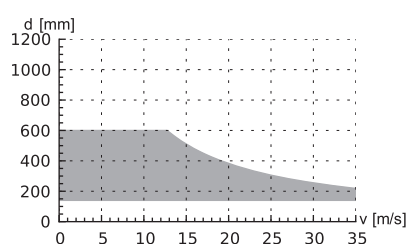
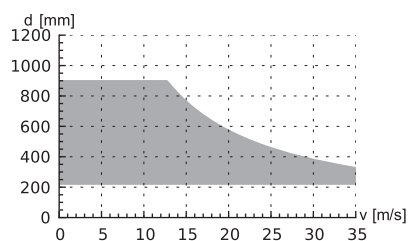
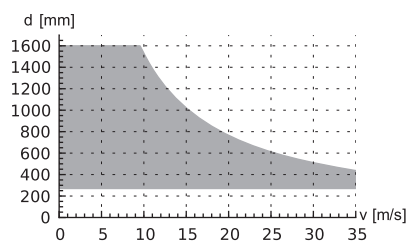
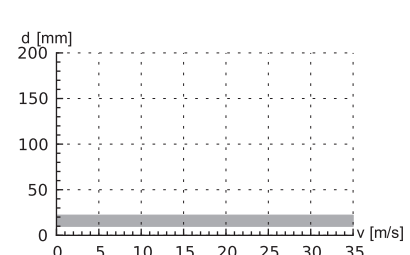
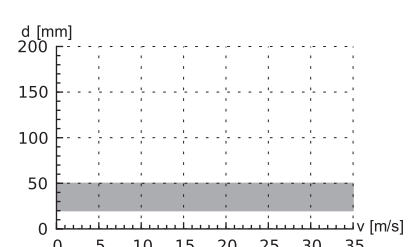
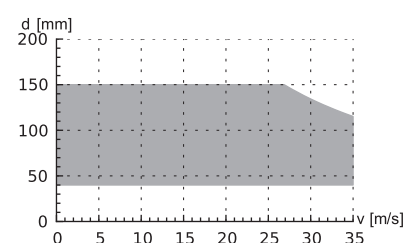
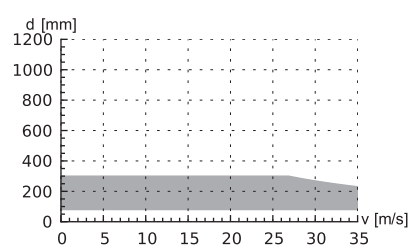
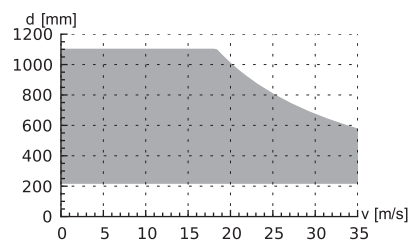


Paso 2

diámetro interior del tubo d en función de la velocidad del caudal v del fluido en el tubo

Los transductores son seleccionados según los gráficos (véase la próxima página). Los transductores de ondas Lamb se eligen de la columna izquierda, los transductores de ondas transversales de la derecha.

Transductores de ondas Lamb: si los valores d y v están fuera del rango, la configuración en modo diagonal con 1 trayectoria de sonido puede usarse, es decir, pueden emplearse los mismos gráficos, pero se duplica el diámetro interior del tubo. Si los valores siguen estando fuera de rango, es necesario seleccionar en el paso 1b transductores de ondas transversales teniendo en cuenta el espesor de la pared del tubo.

transductor de ondas Lamb¹**transductor de ondas transversales¹**

¹ diámetro interior del tubo y velocidad del caudal máx. para una aplicación típica con gas natural, nitrógeno u oxígeno en configuración en modo de reflexión con 2 trayectorias de sonido (transductores de ondas Lamb) o 1 trayectoria de sonido (transductores de ondas transversales)

Paso 3

min. presión del fluido

transductor de ondas Lamb			
código de pedido de los transductores	presión del fluido ¹ [bar]		
	tubo metálico	tubo plástico	
	min.	min. ampliada	min.
GLF	15	10	1
GLG	15	10	1
GLH	15	10	1
GLK	15 (d > 120 mm) 10 (d < 120 mm)	10 (d > 120 mm) 3 (d < 120 mm)	1
GLM	10 (d > 60 mm) 5 (d < 60 mm)	3 (d < 60 mm)	1
GLP	10 (d > 35 mm) 5 (d < 35 mm)	3 (d < 35 mm)	1
GLQ	10 (d > 15 mm) 5 (d < 15 mm)	3 (d < 15 mm)	1

¹ dependiendo de la aplicación, valor absoluto típico para gas natural, nitrógeno, aire comprimido

d - diámetro interior del tubo

transductor de ondas transversales			
código de pedido de los transductores	presión del fluido ¹ [bar]		
	tubo metálico	tubo plástico	
	min.	min. ampliada	min.
GSG	30	20	1
GSK	30	20	1
GSM	30	20	1
GSP	30	20	1
GSQ	30	20	1

Ejemplo

paso					
1	espesor de la pared del tubo	mm	14.3	8.6	38
	transductor seleccionado		GLG o GLH	GLH o GLK	GS
2	diámetro interior del tubo	mm	581	96.8	143
	máx. velocidad del caudal	m/s	15	30	30
	transductor seleccionado		GLG	GLK	GSK
3	min. presión del fluido	bar	20	15	40
	transductor seleccionado		GLG	GLK	GSK

Paso 4

para los caracteres 4...11 del código de pedido de los transductores (temperatura ambiente, protección antideflagrante, sistema de conexión, extensión) véase página 14

Paso 5

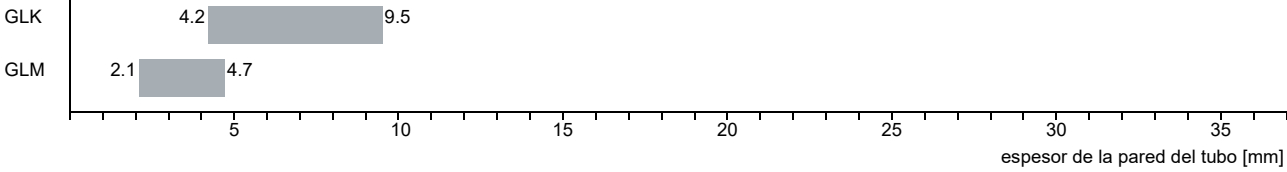
para los datos técnicos del transductor seleccionado véase página 15 y siguientes

Selección de los transductores (G**1SC3)

Paso 1

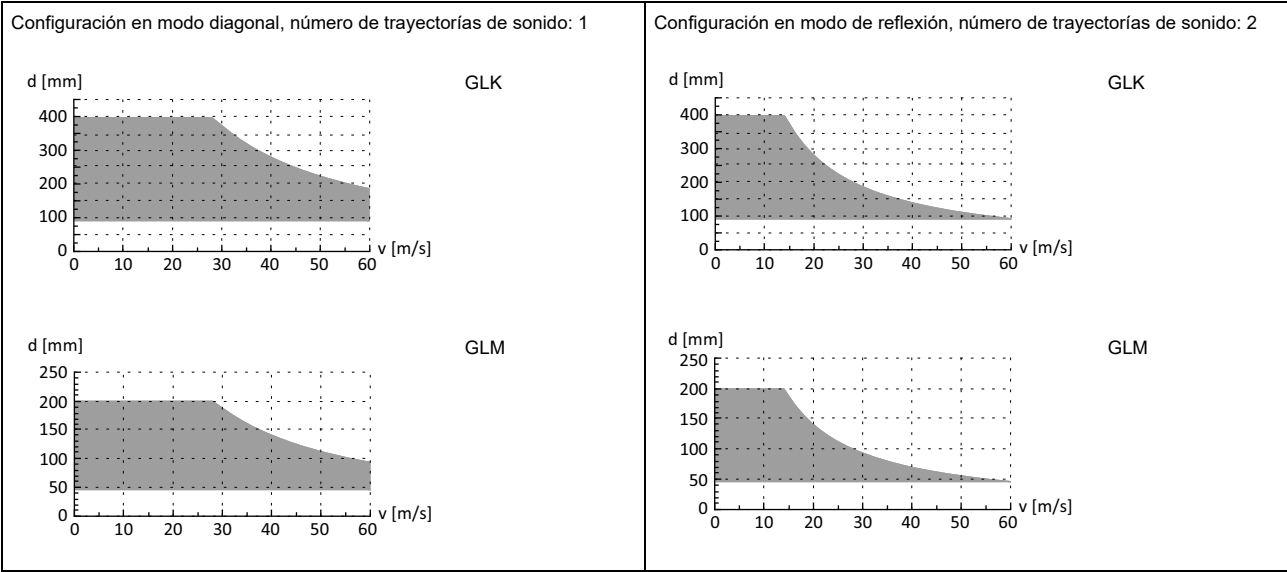
espesor de la pared del tubo

código de pedido de los transductores



Paso 2

diámetro interior del tubo d en función de la velocidad del caudal v del fluido en el tubo



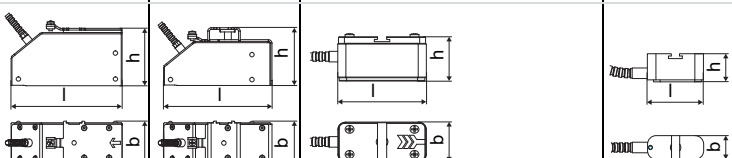
diámetro interior del tubo y máx. velocidad del caudal para una aplicación de vapor

Código de pedido de los transductores

1, 2	3	4	5, 6	7, 8	9...11	n° del caracter				
transductor	frecuencia del transductor	-	temperatura ambiente	protección antideflagrante	sistema de conexión	-	extensión	/	opción	descripción
GS										juego de transductores ultrasónicos para medición del caudal de gas, onda transversal
GL										juego de transductores ultrasónicos para medición del caudal de gas, onda Lamb
	F									0.15 MHz
	G									0.2 MHz
	H									0.3 MHz
	K									0.5 MHz
	M									1 MHz
	P									2 MHz
	Q									4 MHz
		N								rango de temperatura normal
		E								rango de temperatura ampliado
		S								temperaturas más altas
			NN							sin protección antideflagrante
				NL						con conector Lemo
					XXX					0 m: sin extensión > 0 m: con extensión
								LC		cable del transductor largo

Datos técnicos

Transductores de ondas transversales (nonEx, NL)

código de pedido		GSG-NNNNL/**	GSK-NNNNL/**	GSM-NNNNL/**	GSP-NNNNL/**	GSQ-NNNNL/**
tipo técnico		G(DL)G1NZ7	G(DL)K1NZ7	G(DL)M1NZ7	G(DL)P1NZ7	G(DL)Q1NZ7
frecuencia del transductor	MHz	0.2	0.5	1	2	4
presión del fluido ¹						
min. ampliada	bar	tubo metálico: 20				
min.	bar	tubo metálico: 30, tubo plástico: 1				
diámetro interior del tubo d ²						
min. ampliada	mm	180	60	30	15	7
min. recomendado	mm	220	80	40	20	10
máx. recomendado	mm	900	300	150	50	22
máx. ampliada	mm	1100	360	180	60	30
espesor de la pared del tubo						
min.	mm	11	5	2.5	1.2	0.6
material						
carcasa		PEEK recubierto en acero inoxidable 304 (1.4301)		acero inoxidable 304 (1.4301)		
superficie de contacto		PEEK		PEEK		
grado de protección		IP67				
cable del transductor						
tipo		1699				
longitud	m	5		4		3
longitud (***-****/LC)	m	9				
dimensiones						
longitud l	mm	129.5	126.5	60		42.5
ancho b	mm	51	51	30		18
altura h	mm	67	67.5	33.5		21.5
dibujo acotado						
peso (sin cable)	kg	0.47	0.36	0.035		0.011
temperatura superficial del tubo						
min.	°C	-40				
máx.	°C	+130				
temperatura ambiente						
min.	°C	-40				
máx.	°C	+130				
compensación de temperatura		x				

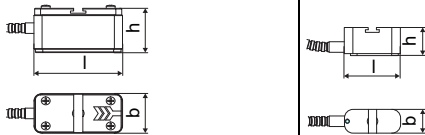
¹ dependiendo de la aplicación, valor absoluto típico para gas natural, nitrógeno, aire comprimido

² transductor de ondas transversales:

valores típicos para gas natural, nitrógeno, oxígeno, diámetros del tubo para otros fluidos a petición

diámetro interior del tubo máx. recomendado/máx. ampliada: en configuración en modo de reflexión y para una velocidad del caudal de 15 m/s

Transductores de ondas transversales (nonEx, NL, rango de temperatura ampliado)

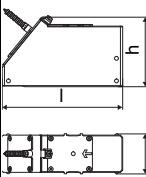
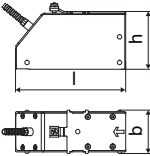
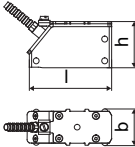
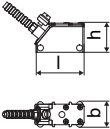
código de pedido		GSM-ENNNL/**	GSP-ENNNL/**	GSQ-ENNNL/**
tipo técnico		G(DL)M1EZ7	G(DL)P1EZ7	G(DL)Q1EZ7
frecuencia del transductor	MHz	1	2	4
presión del fluido¹				
min. ampliada	bar	tubo metálico: 20		
min.	bar	tubo metálico: 30, tubo plástico: 1		
diámetro interior del tubo d²				
min. ampliada	mm	30	15	7
min. recomendado	mm	40	20	10
máx. recomendado	mm	150	50	22
máx. ampliada	mm	180	60	30
espesor de la pared del tubo				
min.	mm	2.5	1.2	0.6
material				
carcasa		acero inoxidable 304 (1.4301)		
superficie de contacto		Sintimid		
grado de protección		IP65		
cable del transductor				
tipo		1699		
longitud	m	4		3
longitud (***-****/LC)	m	9		
dimensiones				
longitud l	mm	60		42.5
ancho b	mm	30		18
altura h	mm	33.5		21.5
dibujo acotado				
peso (sin cable)	kg	0.042		0.011
temperatura superficial del tubo				
min.	°C	-30		
máx.	°C	+200		
temperatura ambiente				
min.	°C	-30		
máx.	°C	+200		
compensación de temperatura		x		

¹ dependiendo de la aplicación, valor absoluto típico para gas natural, nitrógeno, aire comprimido

² transductor de ondas transversales:
valores típicos para gas natural, nitrógeno, oxígeno, diámetros del tubo para otros fluidos a petición
diámetro interior del tubo máx. recomendado/máx. ampliada: en configuración en modo de reflexión y para una velocidad del caudal de 15 m/s

Transductores de ondas Lamb

Transductores de ondas Lamb (nonEx, NL)

código de pedido		GLF-NNNNL	GLG-NNNNL	GLH-NNNNL	GLK-NNNNL	GLM-NNNNL	GLP-NNNNL	GLQ-NNNNL
tipo técnico		G(RT)F1NC3	G(RT)G1NC3	G(RT)H1NC3	G(RT)K1NC3	G(RT)M1NC3	G(RT)P1NC3	G(RT)Q1NC3
frecuencia del transductor	MHz	0.15	0.2	0.3	0.5	1	2	4
presión del fluido ¹								
min. ampliada	bar	tubo metálico: 10			tubo metálico: 10 (d > 120 mm) 3 (d < 120 mm)	tubo metálico: 3 (d < 60 mm)	tubo metálico: 3 (d < 35 mm)	tubo metálico: 3 (d < 15 mm)
min.	bar	tubo metálico: 15 tubo plástico: 1			tubo metálico: 15 (d > 120 mm) 10 (d < 120 mm) tubo plástico: 1	tubo metálico: 10 (d > 60 mm) 5 (d < 60 mm) tubo plástico: 1	tubo metálico: 10 (d > 35 mm) 5 (d < 35 mm) tubo plástico: 1	tubo metálico: 10 (d > 15 mm) 5 (d < 15 mm) tubo plástico: 1
diámetro interior del tubo d ²								
min. ampliada	mm	220	180	110	60	30	15	7
min. recomendado	mm	270	220	140	80	40	20	10
máx. recomendado	mm	1200	900	600	300	150	50	22
máx. ampliada	mm	1600	1400	1000	360	180	60	30
espesor de la pared del tubo								
min.	mm	15	11	8	5	2.5	1.2	0.6
máx.	mm	32	24	16	10	5	3	1.2
máx. ampliada		35	-	-	-	-	-	-
material								
carcasa		PPSU recubierto en acero inoxidable 316Ti (1.4571)	PPSU recubierto en acero inoxidable 304 (1.4301)					
superficie de contacto		PPSU						
grado de protección		IP65						
cable del transductor								
tipo		1699						
longitud	m	5					4	3
longitud (***-****/LC)	m	9						
dimensiones								
longitud l	mm	163	128.5			74	42	
ancho b	mm	54	51			32	22	
altura h	mm	91.3	67.5			40.5	25.5	
dibujo acotado								
peso (sin cable)	kg	0.935	0.471			0.077	0.019	
temperatura superficial del tubo								
min.	°C	-40						
máx.	°C	+150					+170	
temperatura ambiente								
min.	°C	-40						
máx.	°C	+150					+170	
compensación de temperatura		x						

¹ dependiendo de la aplicación, valor absoluto típico para gas natural, nitrógeno, aire comprimido

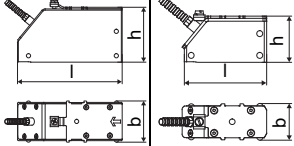
² transductor de ondas Lamb:

valores típicos para gas natural, nitrógeno, oxígeno, diámetros del tubo para otros fluidos a petición

diámetro interior del tubo máx. recomendado: en configuración en modo de reflexión (en configuración en modo diagonal) y para una velocidad del caudal de 15 m/s (30 m/s)

diámetro interior del tubo máx. ampliada: en configuración en modo de reflexión (en configuración en modo diagonal) y para una velocidad del caudal de 12 m/s (25 m/s)

Transductores de ondas Lamb (nonEx, medición de vapor, NL)

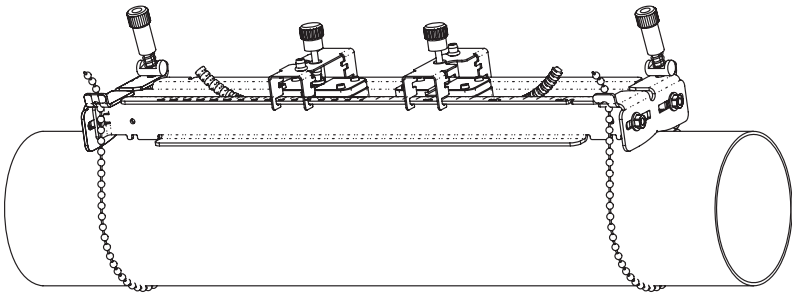
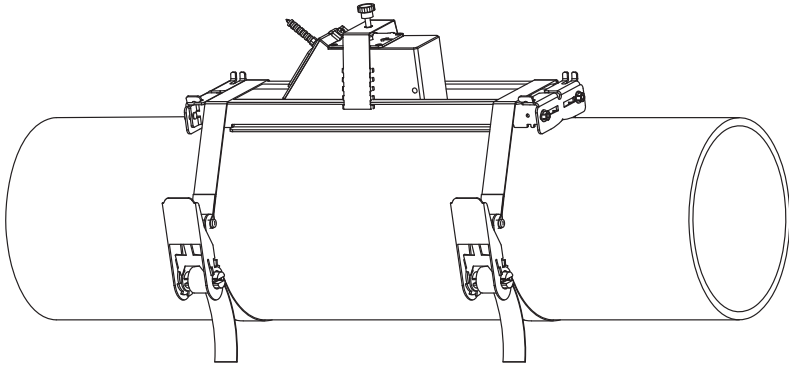
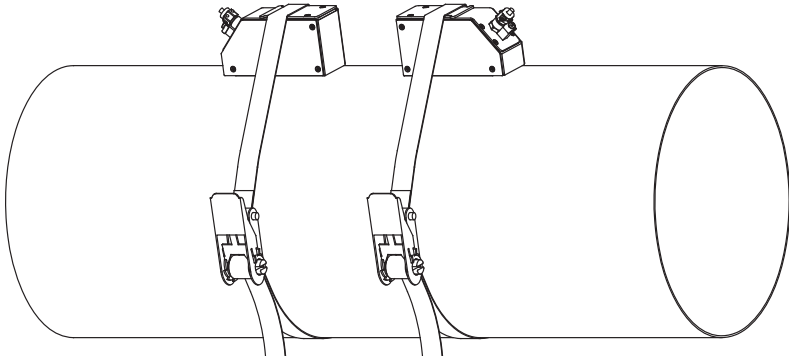
código de pedido		GLK-SNNNL/**	GLM-SNNTS/**
tipo técnico		G(RT)K1SC3	G(RT)M1SC3
frecuencia del transductor	MHz	0.5	1
diámetro interior del tubo d			
min.	mm	90	45
máx.	mm	400	200
espesor de la pared del tubo			
min.	mm	4.2	2.1
máx.	mm	9.5	4.7
material			
carcasa		PPSU recubierto en acero inoxidable 316Ti (1.4571)	PPSU recubierto en acero inoxidable 316Ti (1.4571)
superficie de contacto		PPSU	PPSU
grado de protección		IP65	IP65
cable del transductor			
tipo		1699	1699
longitud	m	5	4
longitud (***-****/LC)	m	9	9
dimensiones			
longitud l	mm	128.5	74
ancho b	mm	51	32
altura h	mm	67.5	40.5
dibujo acotado			
peso (sin cable)	kg	0.8	0.16
temperatura de almacenamiento			
min.	°C	-40	-40
máx.	°C	+180	+180
temperatura de servicio¹			
min.	°C	100	100
máx.	°C	180	180
tiempo de calentamiento	h	3	1
compensación de temperatura		x	x

¹ aislamiento térmico completo de la instalación del transductor necesario

Porta-transductores

Código de pedido

1, 2	3	4	5	6	7...9	nº del caracter		
porta-transductores	transductor	-	configuración de medición	tamaño	-	fijación	diámetro exterior del tubo	descripción
VP								Variofix portátil
TB								correas de sujeción
	A							todos los transductores
		D						configuración en modo de reflexión o configuración en modo diagonal
		R						configuración en modo de reflexión
			S					pequeño
			M					mediano
					C			cadena
					G			correas de sujeción
					N			sin fijación
						055		10...550 mm
						150		50...1500 mm
						210		50...2100 mm

Variofix portátil VP y cadenas 	material: acero inoxidable 304 (1.4301), 301 (1.4310), 303 (1.4305) dimensiones: 414 x 94 x 76 mm longitud de la cadena: 2 m
Variofix portátil VP y correas de sujeción 	
correas de sujeción TB 	material: acero, recubrimiento de polvo y correa de sujeción textil longitud: 5/7 m temperatura ambiente: máx. 60 °C diámetro exterior del tubo: máx. 1500/2100 mm

Material de acople para transductores

rango de temperatura normal (4.º caracter del código de pedido de los transductores = N)		rango de temperatura ampliado (4.º caracter del código de pedido de los transductores = E)		temperaturas más altas (4.º caracter del código de pedido de los transductores = S)
< 100 °C	< 170 °C	< 150 °C	< 200 °C	< 180 °C
pasta de acoplamiento tipo N	pasta de acoplamiento tipo E	pasta de acoplamiento tipo E	pasta de acoplamiento tipo E o H	pasta de acoplamiento tipo E ¹ y lámina de acoplamiento tipo VT

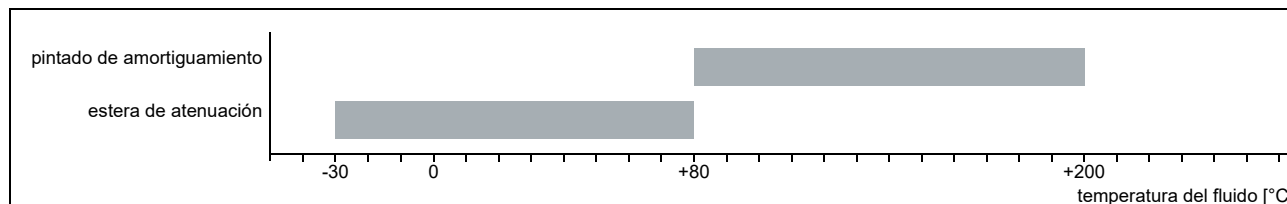
² solamente en combinación con el tipo VT

Datos técnicos

tipo	temperatura ambiente °C
pasta de acoplamiento tipo N	-30...+130
pasta de acoplamiento tipo E	-30...+200
pasta de acoplamiento tipo H	-30...+250
lámina de acoplamiento tipo VT	-10...+200

Material de amortiguamiento (opción)

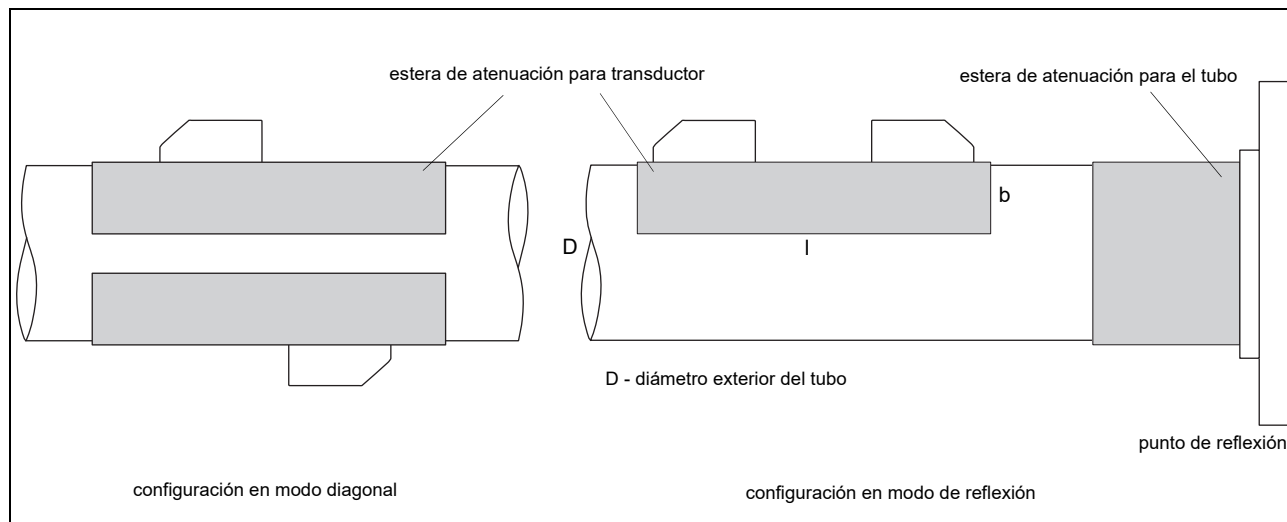
El material de atenuación es usado en la medición de gases para reducir la influencia del ruido en la medición.



Esteras de atenuación

Las esteratas de atenuación para transductor se colocan bajo los transductores.

Las esteratas de atenuación para el tubo se colocan en puntos de reflexión, p. ej. brida, cordón de soldadura.



Selección de esteratas de atenuación

tipo	descripción	diámetro exterior del tubo mm	dimensiones l x b x h mm	frecuencia del transductor								tipo técnico	temperatura ambiente °C	nota
				F	G	H	K	M	P	Q				
estera de atenuación para transductor														
D	para instalación temporal (reutilizable), fijación mediante pasta de acoplamiento	< 80	450 x 115 x 0.5	-	-	-	-	x	x	x	x	D20S3	-25...+60	
		≥ 80	900 x 230 x 0.5	-	-	-	x	x	-	-	-	D20S2		
		900 x 230 x 1.3	x	x	x	-	-	-	-	-	D50S2			
estera de atenuación para el tubo														
A	para instalación temporal (reutilizable), fijación mediante pasta de acoplamiento	< 300	300 x 115 x 0.5	x	x	x	x	x	x	x	x	A20S4	-25...+60	para cantidad véase tabla más abajo
B	autoadhesiva	≥ 300	l x 100 x 0.9	x	x	x	x	x	x	-	-	B35R2	-35...+50	l - véase tabla más abajo

Cantidad de la estera de atenuación para el tubo - tipo A

(dependiendo del diámetro exterior del tubo)

diámetro exterior del tubo D mm	frecuencia del transductor	
	F, G, H	K, M, P, Q
100	12	6
200	24	12
300	32	16

Longitud de la estera de atenuación para el tubo - tipo B

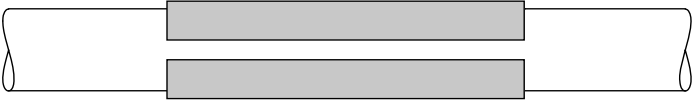
(longitud l dependiente de la frecuencia del transductor y del diámetro exterior del tubo)

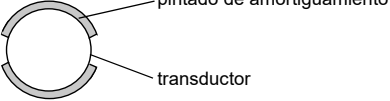
diámetro exterior del tubo D mm	frecuencia del transductor	
	F, G, H m	K, M, P m
300	12	6
500	32	16
1000	126	63

Pintado de amortiguamiento

A temperaturas altas es recomendado aplicar el pintado de amortiguamiento en el tubo. Para la medición de vapor es obligatorio.

Ejemplo (configuración en modo diagonal)





Datos técnicos

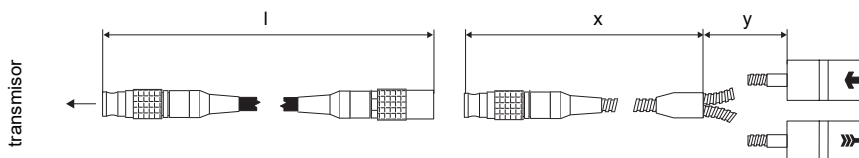
código de pedido	ACC-PE-GNNN-/DPL1
material	revestimiento basado en una matriz multipolimérica de tipo inorgánico-cerámico
embalaje	1
propiedades	resistente al calor, inerte
temperatura del fluido al aplicarlo	10...200 °C
tiempo de secado (ejemplo)	aprox. 3 h a 20 °C aprox. 15 min a 150 °C
resistencia respecto a la temperatura (estado desecado)	°C máx. 650
vida útil del envase (cerrado)	2 años

Observe las instrucciones de montaje (TI_DampingCoat).

Dimensionado

frecuencia del transductor	cantidad de embalajes		
	diámetro exterior del tubo		
	≤300	≤500	≤700
	mm		
F	3	4	5
G	2	3	4
H	2	2	3
K	2	2	-
M	2	-	-
P	1	-	-
Q	1	-	-

Sistemas de conexión

sistema de conexión NL	
conexión directa/conexión con extensión	transductores tipo técnico
	*****Z7 *****C3

Cable

cable del transductor		
tipo		1699
peso	kg/ m	0.094
temperatura ambiente	°C	-55...+200
cubierta del cable		
material		PTFE
diámetro exterior	mm	2.9
espesor	mm	0.3
color		marrón
blindaje		x
recubrimiento		
material		acero inoxidable 304 (1.4301)
diámetro exterior	mm	8

extensión			
tipo		1750	2551
longitud estándar	m	5 10	-
máx. longitud	m	10	véase tabla más abajo
peso	kg/ m	0.12	0.083
temperatura ambiente	°C	< 80	-25...+80
cubierta del cable			
material		PE	TPE-O
diámetro exterior	mm	6	8
espesor	mm	0.5	
color		negro	negro
blindaje		x	x
recubrimiento			
material		acero inoxidable 304 (1.4301)	-
diámetro exterior	mm	9	-
nota		opción	

Longitud del cable

frecuencia del transductor		F, G, H, K			M, P			Q			S		
sistema de conexión NL													
transductores tipo técnico		x	y	l	x	y	l	x	y	l	x	y	l
*D***Z7 ¹ *R***C3 ¹	m	2	3	≤ 25	2	2	≤ 25	2	1	≤ 25	1	1	≤ 20
opción LC: *L***Z7 ¹ *T***C3 ¹	m	2	7	≤ 25	7	2	≤ 25	8	1	≤ 25	-	-	-

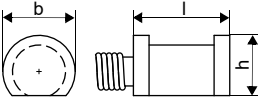
¹ l > 25...100 m a petición

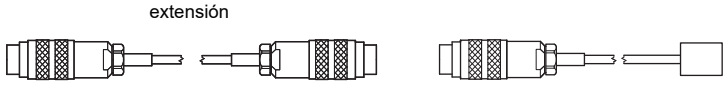
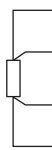
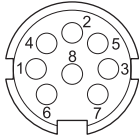
x, y - longitud del cable del transductor

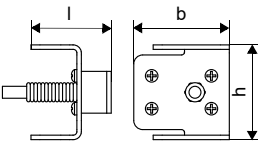
l - máx. longitud de la extensión

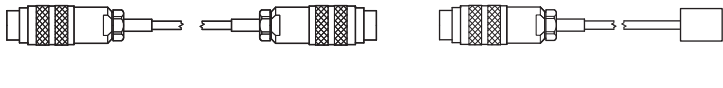
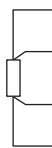
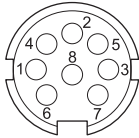
Sensor de temperatura clamp-on (opción)

Datos técnicos

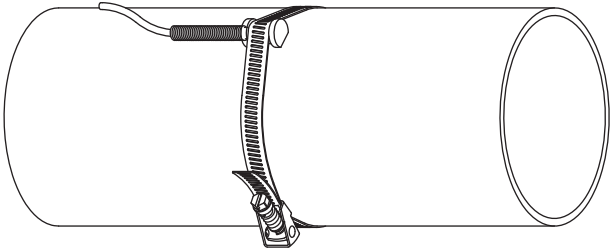
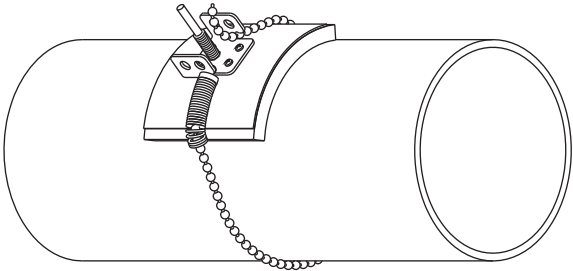
PT12N			
código de pedido		ACC-PO-#601-/T103 ACC-PO-#601-/T101 (acopla- dos)	
diseño		clamp-on con conector	
tipo		Pt100	
conexión		4 hilos	
rango de medición	°C	-30...+250	
exactitud T		±(0.15 °C + 2 · 10 ⁻³ · T [°C]) clase A	
exactitud ΔT (2x Pt acoplados según EN 1434-1)		≤ 0.1 K (3 K < ΔT < 6 K), por lo demás conforme a EN 1434-1	
tiempo de respuesta	s	50	
carcasa		aluminio	
grado de protección		IP66	
dimensiones			
longitud l	mm	20	
ancho b	mm	15	
altura h	mm	13	
dibujo acotado			
peso	kg	0.25 (sin conector)	
accesorios			
pasta conductora del calor 200 °C		x	
lámina conductora del calor 250 °C		x	

Sistema de conexión			
conexión directa/conexión con extensión			
			
Conexión			
	sensor de temperatura	extensión	conector
	rojo	gris	2
	rojo/azul	rojo	6
	blanco/azul	azul	1
	blanco	blanco	7
			
Cable			
		sensor de temperatura	extensión
tipo		4 x 0.25 mm ² negro	LIYCY 8 x 0.14 mm ² gris
longitud estándar	m	3	5/10/25
longitud máx.	m	-	200
cubierta del cable		PTFE	PVC

PT12F			
código de pedido		ACC-PO-#601-/T104 ACC-PO-#601-/T102 (acopla- dos)	
diseño		clamp-on tiempo de respuesta corto, con conector	
tipo		Pt100	
conexión		4 hilos	
rango de medición	°C	-50...+250	
exactitud T		±(0.15 °C + 2 · 10 ⁻³ · T [°C]) clase A	
exactitud ΔT (2x Pt acoplados según EN 1434-1)		≤ 0.1 K (3 K < ΔT < 6 K), por lo demás conforme a EN 1434-1	
tiempo de respuesta	s	8	
carcasa		PEEK, acero inoxidable 304 (1.4301), cobre	
grado de protección		IP66	
dimensiones			
longitud l	mm	14	
ancho b	mm	30	
altura h	mm	27	
dibujo acotado			
peso	kg	0.32 (sin conector)	
accesorios			
pasta conductora del calor 200 °C		x	
lámina conductora del calor 250 °C		x	
placa de protección de plástico, espuma aislante		x	

Sistema de conexión			
conexión directa/conexión con extensión			
			
Conexión			
	sensor de temperatura	extensión	conector
	rojo	gris	2
	rojo/azul	rojo	6
	blanco/azul	azul	1
	blanco	blanco	7
			
Cable			
		sensor de temperatura	extensión
tipo		4 x 0.25 mm ² negro	LIYCY 8 x 0.14 mm ² gris
longitud estándar	m	3	5/10/25
longitud máx.	m	-	200
cubierta del cable		PTFE	PVC

Fijación

abrazadera de tensión PT12N 	material: acero inoxidable 301 (1.4310), 410 (1.4006) aislamiento térmico necesario
cadena de bolas PT12F 	material: acero inoxidable 316L (1.4404) longitud: 1 m

Medición de espesor de pared (opción)

El espesor de la pared del tubo es un parámetro importante cuya exacta determinación es fundamental para una buena medición. Pero a menudo, el espesor de la pared del tubo es desconocido.

El sensor de espesor de pared se conecta en el transmisor en lugar de los transductores de caudal. Con ello se activa automáticamente el modo de medición del espesor de la pared del tubo.

El sensor de espesor de pared se adhiere al tubo con pasta de acoplamiento. El espesor de pared se indica y puede ser almacenado directamente en el transmisor.

Datos técnicos

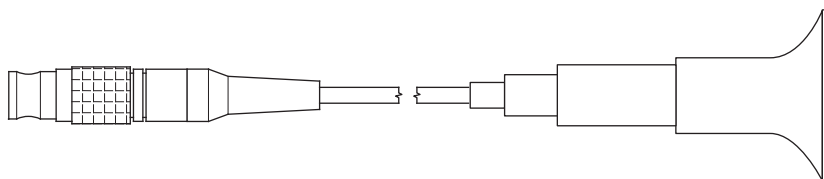
DWR1NZ7	
código de pedido	ACC-PO-G601-W6
rango de medición ¹	mm 1...250
resolución	mm 0.01
exactitud	1 % ±0.1 mm
temperatura del fluido	°C -20...+200, breve máx. 500
cable	
tipo	2616
longitud	m 1.5

¹ El rango de medición real depende de la amortiguación de la señal ultrasónica en el tubo. Por eso los rangos de medición son más pequeños para materiales plásticos (p. ej. PFA, PTFE, PP).

Cable

2616	
temperatura ambiente	°C <200
cubierta del cable	
material	FEP
diámetro exterior	mm 5.1
color	negro
blindaje	x

DWR1NZ7



 Lana Sarrate s.a.

P. Manuel Girona, 2
08034 Barcelona
Tlf. 932 80 01 01
Fax 932 80 64 16

URL: www.lanasarrate.es
e-mail: lanasarrate@lanasarrate.es