Serie CT

Caudalímetros de turbina con salida acondicionada

El caudalímetro de turbina serie CT con salida acondicionada ofrece una solución completa para la medición del caudal en sistemas hidráulicos en bancos de prueba, máquinas herramienta y otras aplicaciones fijas o móviles. El caudalímetro puede instalarse en cualquier parte del circuito hidráulico para realizar pruebas de producción, puesta en servicio, pruebas de desarrollo y análisis de sistemas de regulación. El compacto diseño permite la instalación de los caudalímetros serie CT en sitios donde el espacio es reducido.

El caudalímetro de turbina serie CT tiene un microcontrolador incorporado que acondiciona la señal del caudalímetro a fin de proporcionar una salida analógica exacta. Esto permite conectar el caudalímetro directamente a una pantalla digital, un PLC o un sistema de adquisición de datos (DAQ) personalizado sin tener que preocuparse por factores de calibración complejos ni tablas de consulta. Se ofrecen dos versiones: una con bucle de corriente de 4-20 mA y la otra con salida de 0-5 V.

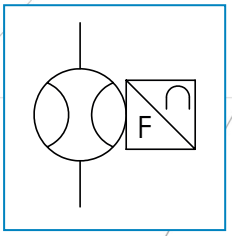
El caudalímetro serie CT es la herramienta ideal para monitorizar el funcionamiento de bombas, motores, válvulas y transmisiones hidrostáticas.

Eche un vistazo a la serie CTA para descubrir caudalímetros de sistemas hidráulicos aptos para automoción con interfaz J1939.

Especificaciones

Presión nominal máxima:		480 bar, 6960 psi
Caudal máximo:		1500 lpm (396 gal. EE. UU./mín)
Rango de temperatura ambiente:		5-40 °C, 41-104 °F
Rango de temperatura del fluido:		5 a 90 °C (41 a 194 °F)
Líquidos compatibles:		Aceites minerales según ISO 11158. Para otros líquidos consulte a la oficina de ventas.
Conexiones:		BSPP, SAE
Materiales:	**Materiales del cuerpo:**	Aluminio
	Materiales internos:	Aluminio, acero, acero inoxidable
	Juntas:	FKM (juntas EPDM, consulte a la oficina de ventas)
Clasificación IP:		IP66
Fuente de alimentación:		12-32 VCC

Símbolo ISO:



Make it BLUE®

Características

- Funcionamiento bidireccional.
- Amplia variedad de aceites hidráulicos, aceites de lubricación y combustibles.
- Extensa gama de accesorios disponible, como transductores de presión y de temperatura, indicadores y cables. Si quiere obtener más información, consulte a nuestra oficina de ventas.
- Opciones de salida de 4-20 mA o 0-5 V.

Código de pedido de ventas

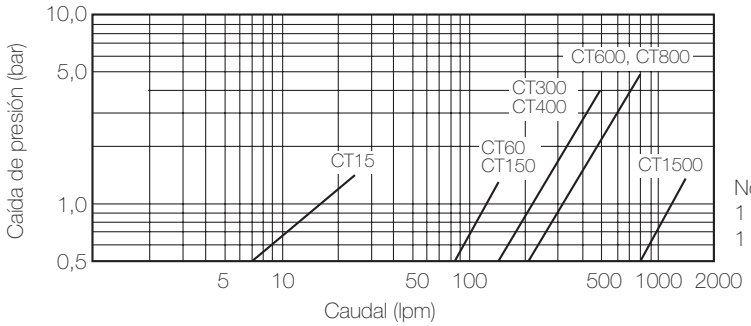
Póngase en contacto con nuestro equipo técnico de ventas para tratar cualquier requisito especial del pedido.

MODELO	SALIDAS DISPONIBLES	PUERTOS PRINCIPALES	PUERTOS SUPERIORES	CAUDAL CALIBRADO	PRESIÓN NOMINAL MÁXIMA
CT15-**-B-B-6	5 V, mA	BSPP de 1/2"	BSPP de 1/4"	1-15 lpm	420 bares
CT15-**-S-S-6	5 V, mA	SAE N.º 8 ORB de 3/4" -16UN	7/16" - 20UN SAE N.º 4 ORB	0,25-4 gal. EE. UU./mín	6000 psi
CT60-**-B-B-6	5 V, mA	BSPP de 3/4"	BSPP de 1/4"	3-60 lpm	420 bares
CT60-**-S-S-6	5 V, mA	1-1/16" -12UN SAE N.º 12 tipo ORB	7/16" - 20UN SAE N.º 4 ORB	0.8-16 gal. EE. UU./min	6000 psi
CT150-**-B-B-6	5 V, mA	BSPP de 3/4"	BSPP de 1/4"	5-150 lpm	420 bares
CT150-**-S-S-6	5 V, mA	1-1/16" -12UN SAE N.º 12 tipo ORB	7/16" - 20UN SAE N.º 4 ORB	1.3-40 gal. EE. UU./min	6000 psi
CT300-**-B-B-6	5 V, mA	BSPP de 1"	BSPP de 1/4"	8 - 300 L/min	420 bares
CT300-**-S-S-6	5 V, mA	1-5/16" -12UN n.º 16 SAE ORB	7/16" - 20UN SAE N.º 4 ORB	2-80 gpm EE. UU.	6000 psi
CT400-**-B-B-6	5 V, mA	BSPP de 1"	BSPP de 1/4"	10 - 400 L/min	420 bares
CT400-**-S-S-6	5 V, mA	1-5/16" -12UN n.º 16 SAE ORB	7/16" - 20UN SAE N.º 4 ORB	2,5-100 gpm EE. UU.	6000 psi
CT600-**-B-B-5	5 V, mA	BSPP de 1-1/4"	BSPP de 1/4"	15 - 600 L/min	350 bar
CT600-**-F-S-3	5 V, mA	SAE N.º 24 de 1-1/2" Brida código 61, 4 tornillos	7/16" - 20UN SAE N.º 4 ORB	5-160 gpm EE. UU.	3000 psi
CT600-**-S-S-5	5 V, mA	SAE N.º 20 ORB de 1-5/8" -12UN	7/16" - 20UN SAE N.º 4 ORB	4-160 gpm EE. UU.	5000 psi
CT800-**-S-B-7	5 V, mA	SAE N.º 24 ORB de 1-7/8" -12UN	BSPP de 1/4"	20 - 800 L/min	480 bar
CT800-**-S-S-7	5 V, mA	SAE N.º 24 ORB de 1-7/8" -12UN	7/16" - 20UN SAE N.º 4 ORB	5-210 gpm EE. UU.	7000 psi
CT800-**-F-B-3	5 V, mA	SAE N.º 24 de 1-1/2" Brida código 61, 4 tornillos	BSPP de 1/4"	20 - 800 L/min	210 bar
CT800-**-F-S-3	5 V, mA	SAE N.º 24 de 1-1/2" Brida código 61, 4 tornillos	7/16" - 20UN SAE N.º 4 ORB	5-210 gpm EE. UU.	3000 psi
CT800-**-F-B-6	mA	SAE N.º 24 de 1-1/2" Brida código 62, 4 tornillos	BSPP de 1/4"	20 - 800 L/min	420 bares
CT1500-**-F-S-6	5 V, mA	SAE N.º 32 de 2" Brida código 62, 4 tornillos	7/16" - 20UN SAE N.º 4 ORB	13,5-400 gpm EE. UU.	6000 psi
CT/1500-**-F-S-6-L	5 V, mA	SAE N.º 32 de 2" Brida código 62, 4 tornillos	7/16" - 20UN SAE N.º 4 ORB	50 - 1500 L/min	420 bares

Notas
*Cambiar ** por el código de salidas disponible para obtener el número de modelo completo.*

Gráfico de caída de presión

Viscosidad de aceite hidráulico de 21 centistokes

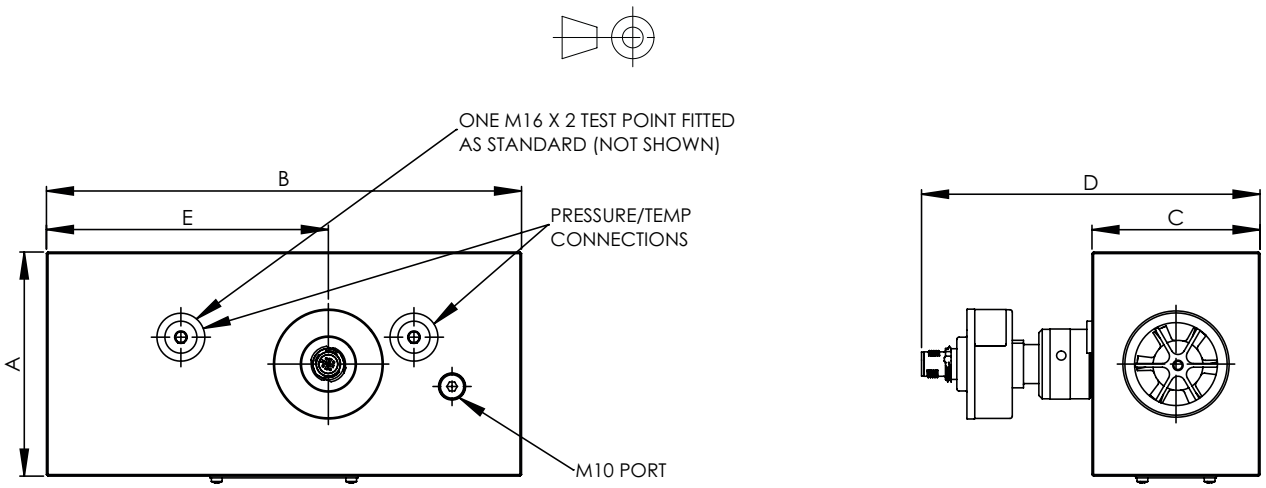


Nota:
1 galón del Reino Unido = 4,546 litros
1 galón de EE. UU. = 3,785 litros

Detalles de la instalación

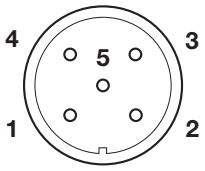
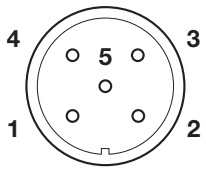
N.º de MODELO	A		B		C		D		E		Peso	
Unidades	mm	pulg.	mm	pulg.	mm	pulg.	mm	pulg.	mm	pulg.	kg	lb
CT15	37	1-1/2"	136	5-3/8"	37	1-1/2"	123	5"	69,5	2-3/4"	0,7	1,50
CT60	62	2-1/2"	190	7-1/2"	50	2"	136	5-3/8"	103	4"	1,6	3,50
CT150	62	2-1/2"	190	7-1/2"	50	2"	136	5-3/8"	103	4"	1,6	3,50
CT300	62	2-1/2"	190	7-1/2"	50	2"	140	5-1/2"	103	4"	1,7	3,70
CT400	62	2-1/2"	190	7-1/2"	50	2"	140	5-1/2"	103	4"	1,7	3,70
CT600	62	2-1/2"	212	8-3/8"	75	3"	152	6"	127	5"	2,7	6,00
CT600-**-F-*-*	100	4"	212	8-3/8"	75	3"	152	6"	126	5"	5	11,00
CT800	100	4"	212	8-3/8"	75	3"	152	6"	126	5"	5	11
CT800 (CÓDIGO 62)	113	4-1/2"	212	8-3/8"	100	4"	165	6-1/2"	126	5"	6	13,2
*CT1500	140	5-1/2"	260	10-1/4"	100	4"	176	7"	130	5-1/8"	10	22

El modelo CT1500 incluye 4 patas en la base; añadir 20 mm (3/4) a D para obtener la altura total, incluidas las patas.
El modelo CT1500 tiene asas de transporte: no se muestran en el diagrama.



El CT15 también tiene una conexión de presión/temp.

Detalles de conexión

5 V	4-20 mA
	
Pines **1** = Entrada+ **2** = N/C **3** = Salida de 0-5 V **4** = N/C **5** = Tierra	**Pines** **1** = Entrada+ **2** = N/C **3** = Salida de 4-20 mA **4** = N/C **5** = Tierra

Nota: N/C: No conectar

Cable de conexión (5 m)	FT10228-05
Cable de prolongación (5 m)	FT10229-05
Conector (M12x1 de 5 pines)	FT9880

Especificaciones funcionales

Precisión:	Lectura del 15 % al 100 % del rango de caudal: 1 % de la lectura indicada. Lecturas por debajo del 15 % del flujo de escala completa: precisión fija del 0,15 % de la escala completa (CT15 es el 1 % de la escala completa).
Repetibilidad:	Mejor que ± 0.2%
Tiempo de respuesta:	50 m/s + 1 periodo (de frecuencia de turbina)
Grado de protección:	CT-mA, CT-5 V– IP66 (EN60529) con el cable conectado.

Especificación eléctrica

Tensión de alimentación (VS):	MA y 5 V = 12-32 VCC
Salida de corriente:	4-20 mA, bucle de 3 conductores, resistencia máx. del bucle = (VS x 50) - 200 ohmios
Salida de tensión:	0-5 V CC, consumo de corriente = 10 mA, carga mínima 20000 ohmios
Cero y FSD:	4 mA y 0 V = caudal cero 20 mA y 5 V = FSD
Fuera de rango:	+5 % de FSD (20,8 mA y 5,25 V)

Materiales de construcción

Cuerpo del caudalímetro:	600/800/1500 Aluminio 2014A T6 de alta resistencia 15/60/150/300/400: aluminio 2011 T6 de alta resistencia 15 Aluminio 6082 T6 de alta resistencia
Transductor:	Cuerpo y tuerca: acero 212A42 con niquelado químico Cuerpo y tapa: aluminio 2011 T3 niquelado químico
Cable:	Cubierta del cable: poliuretano Tuerca: zinc niquelado Contacto: latón

Funcionamiento

Al pasar el fluido por el bloque de flujo, hace girar una turbina de precisión. Los enderezadores de flujo y el diseño de la turbina reducen los efectos de la turbulencia y los remolinos. Las palas de la turbina se detectan mediante un transductor de reluctancia magnético y la frecuencia se captura mediante un microcontrolador. El microcontrolador convierte la frecuencia en la señal de salida calibrada disponible en el conector. El bloque de flujo tiene conexiones para sensores de presión o temperatura que pueden suministrarse como opción.

Flujo inverso

El bloque de flujo puede medir el caudal en cualquiera de los dos sentidos.

Calibración

Todos los caudalímetros de turbina CT se calibran a una viscosidad media de 21 cSt utilizando aceite mineral hidráulico ISO32 conforme a ISO11158, categoría HM. Se pueden solicitar certificados de calibración, los cuales se cobrarán. La calibración en producción de la turbina CT de 1500 L/min se confirma mediante una prueba en todo el intervalo desde 50 hasta 750 L/min y por diseño solamente a más de 750 L/min. Otras calibraciones disponibles a petición; sírvase consultar a la oficina de ventas.

Montaje

El bloque de flujo cuenta con enderezadores de flujo integrados, por lo que el largo normal recomendado de 10 Ø de tubo recto puede reducirse a 8 Ø cuando el espacio es limitado. Las conexiones de entrada y salida deben siempre tener un diámetro interno similar al bloque de flujo para evitar los efectos de Venturi o constricción.
La gama de caudalímetros puede usarse para realizar pruebas intermitentes o continuas del caudal en cualquiera de los dos sentidos. El caudalímetro puede montarse en cualquier orientación. Para las aplicaciones de alto rendimiento en que el bloque de flujo ha de emplearse constantemente con picos de presión continuos, diríjase a la oficina de ventas.

Filtrado

Debe ser mejor que DIN ISO4406: 21/19/16 o NAS 10 (normalmente con filtros 20-20u).
CT15; debe ser mejor que DIN ISO4406: 19/16/13 o NAS 7 (normalmente con filtros 10u).

Puertos superiores

La mayoría de los caudalímetros incluyen dos conexiones adicionales (véase la tabla de configuraciones) en la cara superior del caudalímetro para que el usuario pueda conectar tanto un sensor de temperatura como un sensor de presión. El CT15 tiene una sola conexión superior. Todos los bloques de flujo vienen con un punto de prueba M16 x 2 instalado de serie.

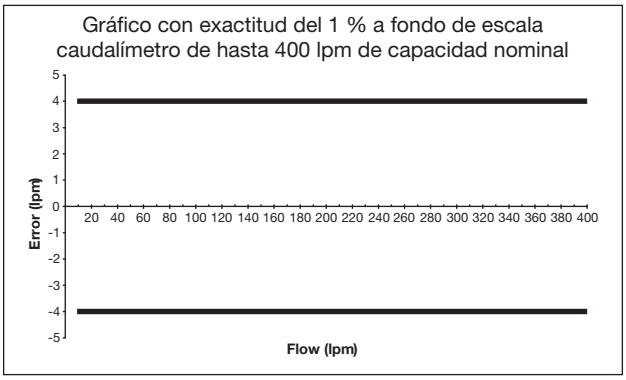
Caudalímetros de turbina

Exactitud

La exactitud se puede describir mejor como la incertidumbre de la lectura de caudal comparada con una referencia conocida. Cada medición del caudal tiene asociado un error, ocasionado por la combinación de una gran cantidad de factores que afectan al funcionamiento del caudalímetro, entre ellos: fricción de los rodamientos, temperatura, viscosidad, arrastre magnético y potencia de la señal, por nombrar tan solo algunos.
Todos nuestros caudalímetros se calibran a 10 puntos por encima del intervalo del caudal y su rendimiento se mide en comparación con una referencia de caudal trazable hasta la normativa internacional. La precisión se suele presentar de dos formas: como un porcentaje a fondo de escala (el caudal calibrado máximo) o como porcentaje de la lectura indicada (el caudal real).

Fondo de escala (FS) o desviación a fondo de escala (FSD)

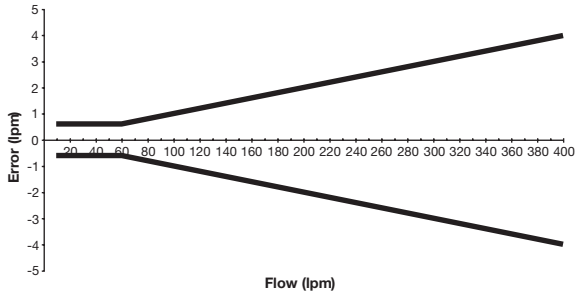
Término que originalmente se usaba para representaciones visuales analógicas en las que una aguja apuntaba a un número de una escala, de ahí FSD. La exactitud del caudal es una cantidad fija, independiente del caudal real que se mide. Por ejemplo, 1 % a fondo de escala para un caudalímetro con caudal calibrado máximo de 400 L/min es ± 4 L/min, sin importar si el caudal medido es de 40 L/min, 200 L/min o 400 L/min (consulte el gráfico a continuación). Si se necesita medir caudales de 40 y 400 L/min con el mismo caudalímetro, es importante verificar el error admitido en todos los caudales.



Lectura indicada (IR)

La exactitud se cita como porcentaje del valor real medido. Si la exactitud de un caudalímetro de 400 L/min es del 1 % de la lectura indicada, el error a 400 L/min es de ± 4 L/min. A medida que se reduce el caudal real medido, disminuye también el error en L/min. Al medir un caudal de 60 L/min con una exactitud del 1 % de la lectura indicada, el error posible es de ± 0,6 L/min. Con caudales sumamente bajos, los errores posibles ya no guardan proporción con el caudal, sino que son una cantidad fija en L/min (consulte el gráfico a continuación). Por ejemplo: si la exactitud se indica como 1 % de la lectura indicada (> 60 L/min) para un caudalímetro de 10-400 L/min, la exactitud se indicará como el 1 % del caudal real en el intervalo de 60 a 400 L/min y como un error de caudal fijo en el intervalo de 10 a < 60 L/min.

Gráfico con exactitud del 1 % de la lectura indicada (IR) para un caudalímetro de hasta 400 lpm de capacidad nominal



Repetibilidad

La repetibilidad es la variación del rendimiento del caudalímetro cuando se usa en las mismas condiciones. Nuestra gama de caudalímetros ofrece una excelente repetibilidad mejor que ± 0,2 %. Es tan importante como la exactitud, ya que en muchas aplicaciones las lecturas de caudal de un mismo caudalímetro se comprueban periódicamente para ver si ha cambiado el rendimiento del sistema.

Intervalo de caudal ("turndown")

Un caudalímetro de turbina tiene un caudal calibrado mínimo y otro máximo que juntos describen el intervalo de caudales que se pueden medir con exactitud. Agregando un acondicionador de señal, sea montado sobre el caudalímetro o incorporado en el indicador, hemos logrado ampliar considerablemente el intervalo de caudal de nuestros caudalímetros en comparación con otros modelos del mercado. La relación entre el caudal calibrado máximo y el mínimo ("turndown") es entre 15 y 40 en todos los modelos. Nos hemos esforzado en ampliar el intervalo de caudal mediante la calibración hasta caudales reducidos, lo cual permite el uso de un solo caudalímetro en casos que anteriormente exigían el uso de dos. Con ello el caudalímetro pasa a ofrecer una solución más económica y más fácil de instalar.

Viscosidad del fluido

El rendimiento de un caudalímetro de turbina puede verse afectado por la viscosidad del fluido medido. Nuestros caudalímetros de turbina están calibrados de serie a entre 18 y 26 cSt (una viscosidad media de 21 cSt), que es la viscosidad cinemática típica para un fluido hidráulico que funciona a una temperatura de 50 °C. La viscosidad cinemática de todo fluido hidráulico está relacionada con la temperatura del fluido. La siguiente tabla muestra el efecto de la temperatura sobre la viscosidad cinemática de una variedad de grados típicos de aceite hidráulico.
El área sombreada de la tabla muestra el rango de viscosidades que pueden medirse con un caudalímetro de calibración estándar con un efecto mínimo sobre la precisión (menos de ± 1 % de la escala total).
Los caudalímetros pueden calibrarse especialmente para una viscosidad diferente a la estándar o podemos asesorar sobre el error esperado cuando el caudalímetro se utiliza con otras viscosidades. Para obtener más información póngase en contacto con el departamento de ventas.

Tabla de viscosidades cinemáticas (cSt) de distintos aceites minerales a temperaturas específicas

TEMP. °C	TIPO DE LÍQUIDO					
	ISO15	ISO22	ISO32	ISO37	ISO46	ISO68
0	85,9	165,6	309,3	449,6	527,6	894,3
10	49,0	87,0	150,8	204,7	244,9	393,3
20	30,4	50,5	82,2	105,5	127,9	196,1
30	20,1	31,6	48,8	59,8	73,1	107,7
40	14,0	21,0	31,0	36,6	44,9	63,9
50	10,2	14,7	20,8	23,9	29,4	40,5
60	7,7	10,7	14,7	16,5	20,2	27,2
70	6,0	8,1	10,9	12,0	14,6	19,2
80	4,8	6,4	8,4	9,1	11,1	14,3
90	4,0	5,2	6,6	7,2	8,7	11,1
100	3,3	4,3	5,5	6,0	7,1	8,9

Webtec se reserva el derecho de efectuar mejoras y modificaciones de las especificaciones sin previo aviso
Webtec®, Make it BLUE®, FlowHUB®, ViscoCorrect®, Interpass® and QuickCert® are registered trademarks of Webtec Products Limited.