

Serie CT

Caudalímetros de turbina con salida acondicionada

Hasta

- 1500 lpm, 400 gpm
- 480 bar, 7000 psi

Opciones de salida

- 4-20 mA, 0-5 V

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 la pantalla digital, autómatas (PLC) o sistema de adquisición de datos (DAQ) personalizado sin tener que preocuparse por complejos factores de calibración 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 monitorear el funcionamiento de bombas, motores, válvulas y transmisiones hidrostáticas.

El modelo CT ilustrado es de salida en mA



Medición y control hidráulica



Milwaukee, WI 53235, EEUU

Tel: +1-800-932-8378

ventas-mx@webtec.com

www.webtec.com

Características

- **CAUDAL:** 1-1500 lpm, 0.25-400 gpm
- **PRESIÓN:** Hasta 480 bar, 7000 psi
- **OPCIONES DE SALIDA:** 4-20 mA o 0-5 V
- **BIDIRECCIONAL**
- **FLUIDOS:** Amplia variedad de aceites hidráulicos, aceites de lubricación y combustibles
- **CALIBRACIÓN:** 21 cSt de serie. Calibración especial en opción
- **GAMA COMPLETA** de accesorios disponible, entre ellos: transductores de presión, sensores de temperatura, indicadores y cables. Para consultar más detalles, véase el boletín MPT, TP125 y DP130, o diríjase a la oficina de ventas



Certificate No.8242

CT-BU-SPA-2857.pdf
(3 edición)

11/13

Especificaciones

Modelo	Salidas disponibles	Conexiones principales	Conexiones superiores*	Caudal	Presión máx.
CT15-**-B-B-6	5V, mA	1/2" BSPP	1/4" BSPP	1 - 15 lpm	420 bar
CT15-**-S-S-6	5V, mA	3/4" -16UN #8 SAE ORB	7/16" -20UN #4 SAE ORB	0.25 - 4 US gpm	6000 psi
CT60-**-B-B-6	5V, mA	3/4" BSPP	1/4" BSPP	3 - 60 lpm	420 bar
CT60-**-S-S-6	5V, mA	1-1/16" -12UN #12 SAE ORB	7/16" -20UN #4 SAE ORB	0.8 - 16 US gpm	6000 psi
CT150-**-B-B-6	5V, mA	3/4" BSPP	1/4" BSPP	5 - 150 lpm	420 bar
CT150-**-S-S-6	5V, mA	1-1/16" -12UN #12 SAE ORB	7/16" -20UN #4 SAE ORB	1.3 - 40 US gpm	6000 psi
CT300-**-B-B-6	5V, mA	1" BSPP	1/4" BSPP	8 - 300 lpm	420 bar
CT300-**-S-S-6	5V, mA	1-5/16" -12UN #16 SAE ORB	7/16" -20UN #4 SAE ORB	2 - 80 US gpm	6000 psi
CT400-**-B-B-6	5V, mA	1" BSPP	1/4" BSPP	10 - 400 lpm	420 bar
CT400-**-S-S-6	5V, mA	1-5/16" -12UN #16 SAE ORB	7/16" -20UN #4 SAE ORB	2.5 - 100 US gpm	6000 psi
CT600-**-B-B-5	5V, mA	1-1/4" BSPP	1/4" BSPP	15 - 600 lpm	350 bar
CT600-**-F-S-3	5V, mA	1-1/2" SAE N.º 24 código 61, brida de 4 pernos	7/16" -20UN #4 SAE ORB	5 - 160 US gpm	3000 psi
CT600-**-S-S-5	5V, mA	1-5/8" -12UN #20 SAE ORB	7/16" -20UN #4 SAE ORB	4 - 160 US gpm	5000 psi
CT800-**-S-B-7	5V, mA	1-7/8" -12UN #24 SAE ORB	1/4" BSPP	20 - 800 lpm	480 bar
CT800-**-S-S-7	5V, mA	1-7/8" -12UN #24 SAE ORB	7/16" -20UN #4 SAE ORB	5 - 210 US gpm	7000 psi
CT800-**-F-B-3	5V, mA	1-1/2" SAE N.º 24 código 61, brida de 4 pernos	1/4" BSPP	20 - 800 lpm	210 bar
CT800-**-F-S-3	5V, mA	1-1/2" SAE N.º 24 código 61, brida de 4 pernos	7/16" -20UN #4 SAE ORB	5 - 210 US gpm	3000 psi
CT800-mA-F-B-6	mA	1-1/2" SAE N.º 24 código 61, brida de 4 pernos	1/4" BSPP	20 - 800 lpm	420 bar
CT1500-**-F-S-6	5V, mA	2" #32 SAE código 62, brida de 4 pernos	7/16" -20UN #4 SAE ORB	12.5 - 400 US gpm	6000 psi
CT1500-**-F-S-6-L	5V, mA	2" #32 SAE código 62, brida de 4 pernos	7/16" -20UN #4 SAE ORB	(50 - 1500 lpm)	(420 bar)

Cambiar ** por mA o 5V para obtener el número de modelo completo. *El CT 15 tiene una de las conexiones superiores especificadas.

Especificaciones técnicas

Temperatura ambiente:	5-40 °C (41-104 °F)
Tipo de fluido:	Aceites, combustibles, agua/glicol, emulsiones de aceite/agua
Temperatura del fluido:	5-90 °C (41-194 °F) uso continuo
Exactitud:	15-100% del intervalo: 1% de la lectura indicada Por debajo del 15% brinda una exactitud fija del 1% del 15% a fondo de escala (CT15: 1% a fondo de escala)
Repetibilidad:	Mejor que ± 0.2%
Tiempo de respuesta:	50 m/s + 1 período
Grado de protección*:	CT-MA, CT-5V - IP66 (EN60529) *Con cable conectado

Especificación eléctrica

Voltaje de alimentación (VS):	mA y 5V = 12-32 V CC
Salida de corriente:	4-20 mA, bucle de 3 conductores, resistencia máx. del bucle = (VS x 50) - 200 ohmios
Salida de voltaje:	0-5 V CC, consumo de corriente = 10 mA, carga mínima de 20 k ohmios

Material 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
Piezas internas:	Aluminio, acero, acero inoxidable
Transductor:	Cuerpo y tuerca: acero 212A42 con niquelado químico. Caja y tapa: aluminio 2011 T3
Juntas:	Juntas de Viton de serie, de EPDM en opción; consulte al departamento de ventas.

Funcionamiento

A medida que el fluido pasa 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. Los álabes de turbina son detectados por un transductor de reluctancia magnética que produce una salida de pulsos. 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 aparatos están calibrados de serie con aceite de 21 cSt. Se pueden solicitar certificados de calibración, los cuales se cobrarán. La calibración en producción de la turbina CT de 1500 lpm se confirma mediante una prueba en todo el intervalo desde 50 hasta 750 lpm y por diseño solamente a más de 750 lpm. Otras calibraciones disponibles a petición; sírvase consultar a la oficina de ventas.

Instalación

El bloque de flujo cuenta con enderezadores de flujo integrados, por lo que la longitud normal recomendada 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 bloque de flujo 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

Se recomienda instalar un filtro de 25 micras (10 micras para el CT15) en el circuito antes del bloque de flujo.

Conexiones superiores

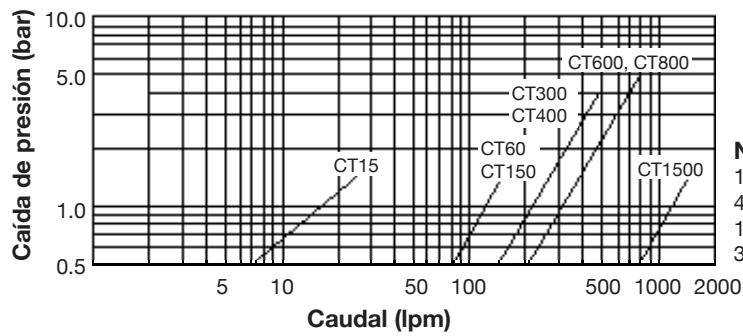
La mayoría de los caudalímetros incluyen dos conexiones adicionales (véase la tabla de configuraciones) en la cara superior del caudalímetro para que el usuario pueda conectar tanto un sensor de temperatura como un sensor de presión. El CT15 tiene una sola conexión superior. Todos los bloques de flujo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

Pedidos

Para pedir un caudalímetro CT, sírvase citar el número de modelo que figura en la tabla superior, por ejemplo CT15-B-B-6. Todos los bloques de flujo (salvo el CT15) pueden tener conectados simultáneamente un sensor de temperatura y un transductor de presión.

Cuadro de caída de presión

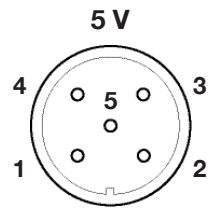
Viscosidad de aceite hidráulico de 21 centistokes



Nota:

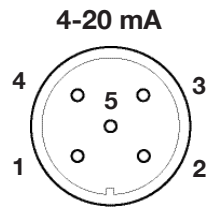
1 galón del Reino Unido = 4.546 litros
1 galón de EE. UU. = 3.785 litros

Detalles de las conexiones



Terminales

- 1 = Entrada+
- 2 = N/C
- 3 = Salida 0-5 V
- 4 = N/C
- 5 = Tierra



Terminales

- 1 = Entrada+
- 2 = N/C
- 3 = Salida 4-20 mA
- 4 = N/C
- 5 = Tierra

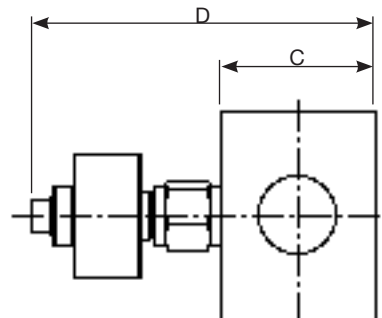
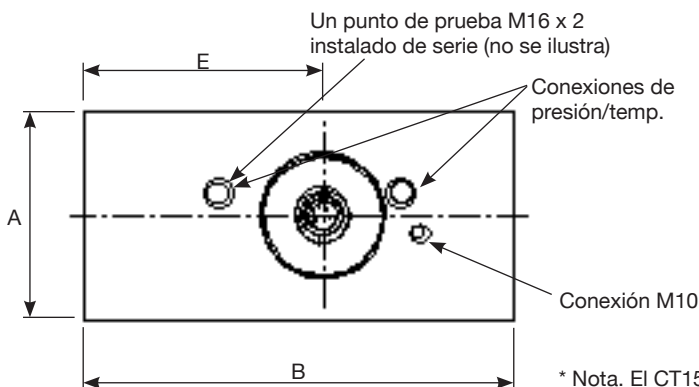
Nota: N/C: No conectar

Cable de conexión (5 m)	FT10228-05
Cable de extensión (5 m)	FT10229-05
Conector (M12x1 de 5 terminales)	FT9880

Dimensiones en mm (pulgadas)

Model No	A	B	C	D	E	Weight kg (lbs)
CT15	37 (1-1/2")	136 (5-3/8")	37 (1-1/2")	123 (5")	69.5 (2-3/4")	0.7 (1.5)
CT60	62 (2-1/2")	190 (7-1/2")	50 (2")	136 (5-3/8")	103 (4")	1.6 (3.5)
CT150	62 (2-1/2")	190 (7-1/2")	50 (2")	136 (5-3/8")	103 (4")	1.6 (3.5)
CT300	62 (2-1/2")	190 (7-1/2")	50 (2")	140 (5-1/2")	103 (4")	1.7 (3.7)
CT400	62 (2-1/2")	190 (7-1/2")	50 (2")	140 (5-1/2")	103 (4")	1.7 (3.7)
CT600	62 (2-1/2")	212 (8-3/8")	75 (3")	152 (6")	127 (5")	2.7 (6)
CT600-**-F-**-*	100 (4")	212 (8-3/8")	75 (3")	152 (6")	126 (5")	5.0 (11)
CT800	100 (4")	212 (8-3/8")	75 (3")	152 (6")	126 (5")	5.0 (11)
CT800 (code 62)	113 (4-1/2")	212 (8-3/8")	100 (4")	165 (6 1/2")	126 (5")	6.0(13.2)
CT1500	140 (5-1/2")	260 (10-1/4")	100 (4")	176 (7")*	130 (5-1/8")	10.0 (22)

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



* Nota. El CT15 también tiene una conexión de presión/temp.

Caudalímetros de turbina

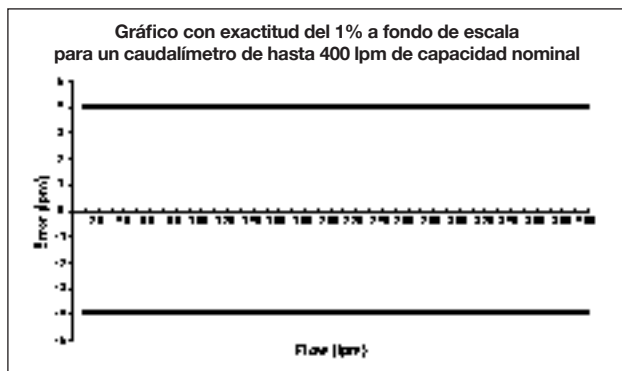
Exactitud

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 exactitud suele citarse de una de dos maneras: como un porcentaje a fondo de escala (el caudal calibrado máximo) o como porcentaje de la lectura indicada (el caudal real).

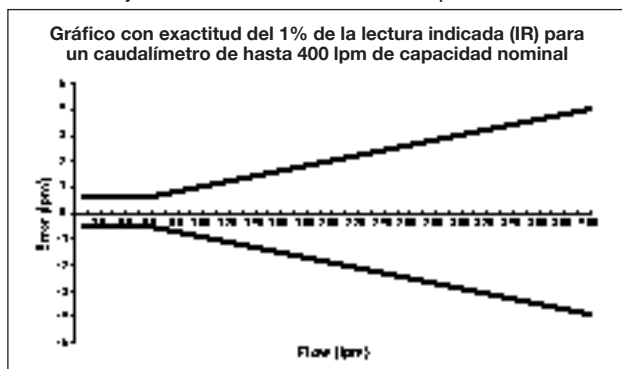
Fondo de escala (FS) o desviación a fondo de escala (FSD)

Término que originalmente se usó 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 lpm es ± 4 lpm, sin importar si el caudal medido es de 40 lpm, 200 lpm o 400 lpm (véase el gráfico a continuación). Si se necesita medir caudales de 40 y 400 lpm 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 lpm es del 1% de la lectura indicada, el error a 400 lpm es de ± 4 lpm. A medida que se reduce el caudal real medido, disminuye también el error en lpm. Al medir un caudal de 60 lpm con una exactitud del 1% de la lectura indicada, el error posible es de ± 0.6 lpm. Con caudales sumamente bajos, los errores posibles ya no guardan proporción con el caudal, sino que son una cantidad fija en lpm (véase el gráfico a continuación). Por ejemplo: si la exactitud se indica como 1% de la lectura indicada (> 60 lpm) para un caudalímetro de 10-400 lpm, la exactitud se indicará como el 1% del caudal real en el intervalo de 60 a 400 lpm y como un error de caudal fijo en el intervalo de 10 a < 60 lpm.



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, más del $\pm 0.2\%$. 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 intervalo de viscosidades que pueden medirse con un caudalímetro de calibración estándar con mínimo efecto sobre la exactitud (menos de $\pm 1\%$ a fondo de escala).

Los caudalímetros pueden calibrarse especialmente a una viscosidad diferente a la estándar o podemos asesorar sobre el error previsto cuando el caudalímetro se utiliza con otras viscosidades. Por más información, comuníquese con el departamento de ventas.

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

Temp. °C	Tipo de fluido					
	ISO15	ISO22	ISO32	ISO37	ISO46	ISO68
0	85.9	165.6	309.3	449.9	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

ISO 15, 22, 32, 46 y 68: basadas en las cifras típicas de la gama Esso Nuto de aceites hidráulicos minerales. ISO 37: basada en el aceite hidráulico mineral Shell Tellus.