

Serie CTR

Caudalímetros de turbina con salida acondicionada y válvula de carga integrada

La familia de caudalímetros de turbina serie CTR con válvula de carga incorporada ofrece una solución completa para la medición del caudal de 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 sistemas de regulación. El compacto diseño permite la instalación de los caudalímetros serie CTR en lugares donde el espacio es reducido.

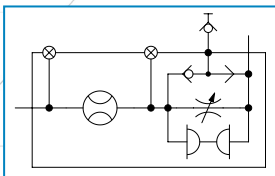
La válvula de carga incorporada proporciona una regulación de presión suave y progresiva en ambos sentidos del flujo, lo cual permite que los componentes como cilindros o motores puedan someterse a prueba sin necesidad de desacoplar y acoplar las conexiones de prueba.

El caudalímetro de turbina serie CTR tiene un microprocesador 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.

Especificaciones

Presión nominal máxima:	480 bar, 7000 psi
Caudal nominal máximo:	800 lpm (210 gal. EE. UU./min)
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:	Aluminio
Materiales del cuerpo:	Aluminio, acero, acero inoxidable
Materiales internos:	FKM
Juntas:	IP66
Clasificación IP:	12-32 VCC
Fuente de alimentación:	

Símbolo ISO:



Make it **BLUE**

Características

- Válvula de carga con caudal bidireccional y capacidad de carga de presión.
- 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.
- Sistema de seguridad Interpass®, que deriva el aceite internamente en caso de que la válvula se presurice en exceso.

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
CT300R-**-B-B-6	5 V, mA	BSPP de 1"	BSPP de 1/4"	8 - 300 L/min	420 bares
CT300R-**-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
CT400R-**-B-B-6	5 V, mA	BSPP de 1"	BSPP de 1/4"	10 - 400 L/min	420 bares
CT400R-**-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
CT600R-**-F-B-3	5 V, mA	SAE N.º 24 de 1-1/2" Brida código 61, 4 tornillos	BSPP de 1/4"	20 - 600 L/min	210 bar
CT600R-**-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
CT600R-**-S-B-7	5 V, mA	SAE N.º 24 ORB de 1-7/8" -12UN	BSPP de 1/4"	20 - 600 L/min	480 bar
CT600R-**-S-S-7	5 V, mA	SAE N.º 24 ORB de 1-7/8" -12UN	7/16" - 20UN SAE N.º 4 ORB	5-160 gpm EE. UU.	7000 psi
CT800R-**-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
CT800R-**-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
CT800R-**-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
CT800R-**-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

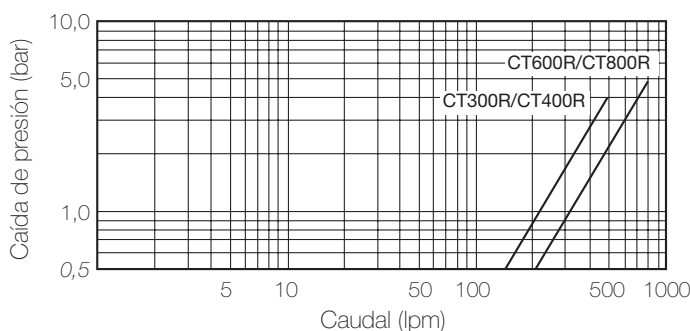
Nota: Cambiar ** por el código de salidas disponible para obtener el número de modelo completo.

En los modelos CT600R y CT800R, con caudales inferiores a 86 lpm (23 gal. EE. UU./min), la regulación de presión es limitada.

La presión máxima controlable en esta región se calcula de la siguiente manera: presión máxima (en bares) = 5 x caudal (L/min) + 30

Caudalímetro con gráfico de caída de presión de la válvula de carga

Viscosidad de aceite hidráulico de 21 centistokes



Nota

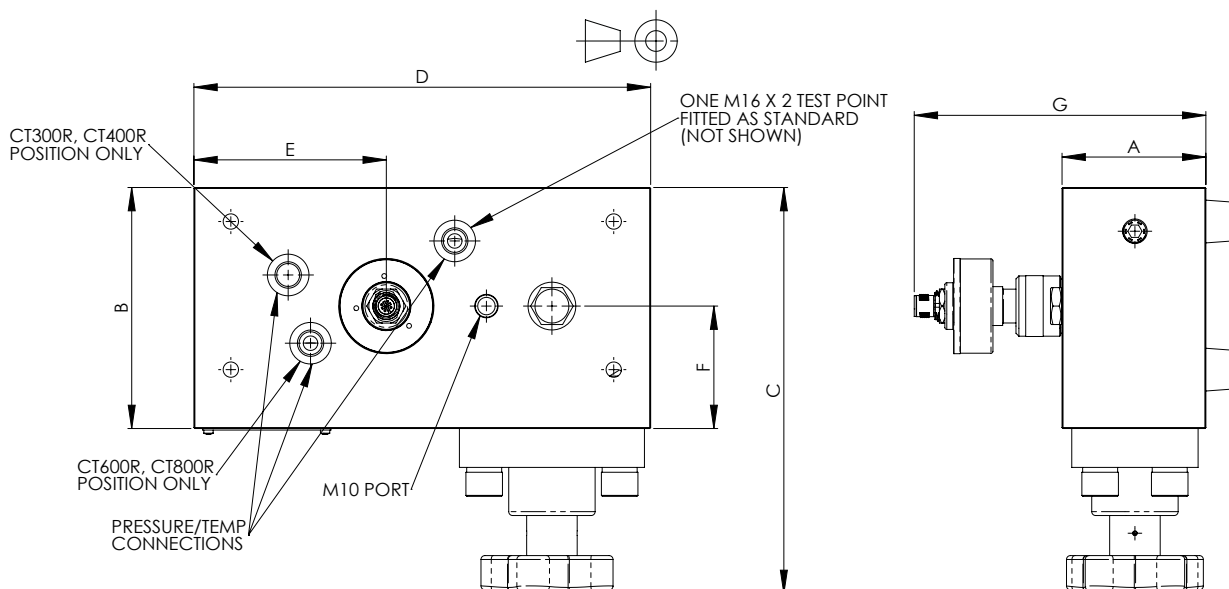
1 galón del Reino Unido = 4,546 litros

1 galón de EE. UU. = 3,785 litros

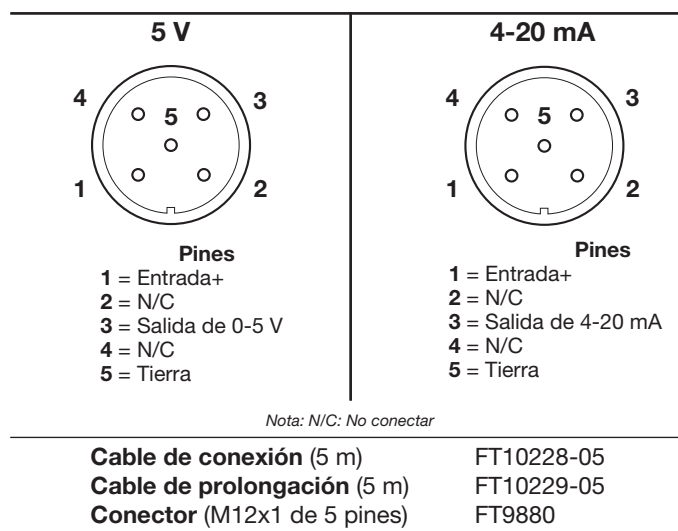
Detalles de la instalación

MODELO	A		B		C		D		E		F		G		PESO	
	mm	pulg.	mm	pulg.	mm	pulg.	mm	pulg.	mm	pulg.	mm	pulg.	mm	pulg.	kg	lb
CT300	49	2	100	4	182	7-1/8	222	8-3/4	102,5	4	47,6	1-7/8	138	5-1/2	3,7	8,1
CT400	49	2	100	4	182	7-1/8	222	8-3/4	102,5	4	47,6	1-7/8	138	5-1/2	3,7	8,1
CT600	75	3	125	5	211	8-3/8	235	9-3/4	99	3-7/8	63	2-1/2	157	6-1/8	7,5	16,5
CT800	75	3	125	5	211	8-3/8	235	9-3/4	99	3-7/8	63	2-1/2	157	6-1/8	7,5	16,5

Añadir 20 mm (3/4") a G para obtener la altura total, patas incluidas.



Detalles de conexión



Especificaciones funcionales

Precisión:	Lectura del 15 % al 100 % del rango de caudal: 1 % de la lectura indicada. Lecturas por debajo del 15 % del caudal de escala completa: precisión fija del 0,15 % de la escala completa.
Repetibilidad:	Mejor que ± 0.2 %
Tiempo de respuesta:	50 m/s + 1 periodo (de frecuencia de turbina)
Grado de protección:	CTR-mA, CTR-5V- 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 = $(VS \times 50) - 200$ 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 Aluminio 2014A T6 de alta resistencia 300/400 Aluminio 2011A T6 de alta resistencia
Transductor:	Cuerpo y tuerca: acero 212A42 niquelado químico Cuerpo y tapa: aluminio 2011 T3 niquelado químico

Funcionamiento

Los elementos clave son dos: la turbina y la válvula de carga. 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. Los álabes de turbina son detectados por un transductor de reluctancia magnética que produce una salida de pulsos. El bloque del caudalímetro tiene conexiones para sensores de presión o temperatura que pueden suministrarse como opción.

La válvula de carga integrada proporciona una carga de presión progresiva en cualquier dirección. Los discos de seguridad reemplazables forman parte del sistema de protección de seguridad Interpass® y actúan si se supera la presión máxima, aliviando el caudal a la línea de retorno. Los discos de seguridad sustituibles se guardan en un soporte interno mecanizado en la parte posterior del bloque de flujo.

Flujo inverso

El bloque de flujo puede regular y medir el caudal en cualquiera de los dos sentidos. Hay una válvula de vaivén que garantiza que la conexión de presión mida el lado de alta presión de la válvula de carga. Para lograr las cifras de exactitud citadas, el flujo debe ser en la dirección preferida: primero la turbina y luego la válvula de carga.

Calibración

Todos los caudalímetros de turbina CTR 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. 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).

Puertos superiores

La mayoría de los caudalímetros tienen dos conexiones adicionales (véase la tabla de configuraciones) en la cara superior para que el usuario pueda conectar tanto un sensor de temperatura como un sensor de presión. Todos los caudalímetros vienen con un punto de prueba M16 x 2 instalado de serie.

Caudalímetros de turbina

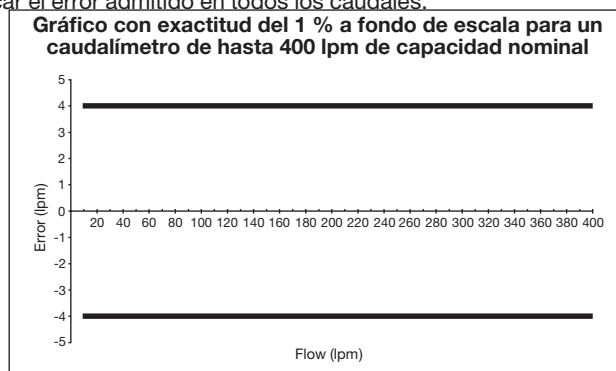
Exactitud

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)

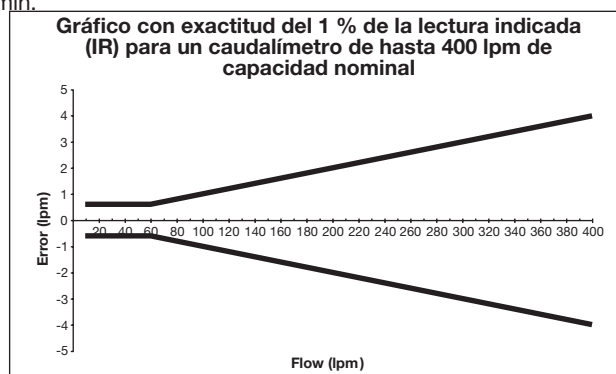
Término que originalmente se usaba para representaciones visuales analógicas en las que una aguja apuntaba a un número de una escala, de ahí FSD. La exactitud del caudal es una cantidad fija, independiente del caudal real que se mide. Por ejemplo, 1 % a fondo de escala para un caudalímetro con caudal 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 $\pm 0,6$ 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.



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 $\pm 0,2\%$. 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 rango de viscosidades que pueden medirse con un caudalímetro de calibración estándar con un efecto mínimo sobre la precisión (menos de $\pm 1\%$ 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