

Serie LTR

Caudalímetros de turbina con salida de frecuencia y válvula de carga incorporada

Hasta

- 800 lpm, 210 gpm
- 480 bar, 7000 psi

La familia de caudalímetros de turbina serie LTR con válvulas de carga incorporadas ofrece una solución de precisión 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 diseño compacto permite la instalación de los caudalímetros serie LTR en sitios donde el espacio es reducido.

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

Disponemos de una amplia variedad de indicadores y convertidores de señal para poder ofrecer la instrumentación necesaria para analizar el rendimiento de bombas, motores, válvulas y transmisiones hidráulicas.

* Se obtiene una mayor exactitud del caudal en el sentido normal que en el inverso.



Medición y control hidráulica



Milwaukee, WI 53235, EEUU

Tel: +1-800-932-8378

ventas-mx@webtec.com

www.webtec.com

Características

- **CAUDAL:** 8-800 lpm, 2-210 gpm
- **PRESIÓN:** hasta 480 bar, 7000 psi
- **EXACTITUD:** hasta 1% de la lectura indicada
- **VÁLVULA DE CARGA:** con capacidad de carga de presión y flujo bidireccional
- **INTERPASS™:** sistema de discos de seguridad que deriva el aceite por un circuito interno en caso de sobrepresión de la válvula
- **SALIDA DE FRECUENCIA**
- **BIDIRECCIONAL:** funcionamiento*
- **TEMPERATURA:** sensor incorporado
- **FLUIDOS:** amplia variedad de aceites hidráulicos, aceites de lubricación y combustibles
- **CALIBRACIÓN:** 21 cSt de serie. Calibración especial en opción



Certificate No.8242

LTR-BU-SPA-2874.pdf
(2. edición)

11/13

Especificaciones

Modelo	Conexiones principales	Conexiones superiores	Caudal	Presión máxima
LT300R-FM-B-B-6	1" BSPP	1/4" BSPP	8-300 lpm	420 bar
LT300R-FM-S-S-6	1-5/16" -12UN SAE N.º 16 tipo ORB	7/16" -20UN SAE N.º 4 tipo ORB	2-80 US gpm	6000 psi
LT400R-FM-B-B-6	1" BSPP	1/4" BSPP	10-400 lpm	420 bar
LT400R-FM-S-S-6	1-5/16" -12UN SAE N.º 16 tipo ORB	7/16" -20UN SAE N.º 4 tipo ORB	2.5-100 gpm	6000 psi
LT600R-FM-S-B-7	1-7/8" -12UN SAE N.º 24 tipo ORB	1/4" BSPP	20-600 lpm*	480 bar
LT600R-FM-S-S-7	1-7/8" -12UN SAE N.º 24 tipo ORB	7/16" -20UN SAE N.º 4 tipo ORB	5-160 gpm*	7000 psi
LT600R-FM-F-B-3	1-1/2" SAE N.º 24 código 61, brida de 4 pernos	1/4" BSPP	20-600 lpm*	210 bar
LT600R-FM-F-S-3	1-1/2" SAE N.º 24 código 61, brida de 4 pernos	7/16" -20UN SAE N.º 4 tipo ORB	5-160 gpm*	3000 psi
LT800R-FM-S-B-7	1-7/8" -12UN SAE N.º 24 tipo ORB	1/4" BSPP	20-800 lpm*	480 bar
LT800R-FM-S-S-7	1-7/8" -12UN SAE N.º 24 tipo ORB	7/16" -20UN SAE N.º 4 tipo ORB	5-210 gpm*	7000 psi

*En los modelos LT600R y 800R, con caudales inferiores a 86 lpm (23 gpm), la regulación de presión es limitada. La máxima presión regulable a estos niveles se calcula de la forma siguiente: presión máx. (bar) = 5 x caudal (lpm) +30.

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
Para obtener el 1% de lecturas indicadas, hay que usar un DHCR. Exactitud con otros indicadores 1% a fondo de escala.

Salida:
Frecuencia: 20-2000 Hz
Impedancia: 3700 ohmios
Inductancia a 1 kHz: 1.55 H

Material de construcción

Cuerpo del caudalímetro: Aluminio 2014A T6 de alta resistencia

Piezas internas: Aluminio, acero, acero inoxidable

Transductor: Aluminio, acero con niquelado químico, acero inoxidable

Juntas: Juntas de Viton de serie, de EPDM en opción; consulte a la oficina de ventas.

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.

El exclusivo diseño de la válvula de carga tiene una tulipa equilibrada por presión que asegura un bajo esfuerzo de manejo en todos los intervalos de caudal y presión, además de una excelente respuesta táctil, en cualquiera de los dos sentidos del flujo. Al girar la válvula en sentido horario se aumenta la restricción y, por ende, la carga sobre el circuito. En caso de sobrepresión, los discos de seguridad reemplazables (ubicados dentro de la tulipa) se rompen para derivar el aceite a baja presión por un circuito interno. Disponemos de discos de seguridad de diversas capacidades de presión, hasta 480 bar. Consulte a la oficina de ventas.

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 aparatos están calibrados de serie con aceite de 21 cSt. Se pueden solicitar certificados de calibración, los cuales se cobrarán. Otras calibraciones disponibles a petición; sírvase consultar a la oficina de ventas.

Instalación

Los bloques de flujo cuentan 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. Se admiten tramos en curva de hasta 90 grados en el extremo del bloque en que se encuentra la válvula de carga, pero su diámetro interno siempre debe ser similar al del caudalímetro 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.

Filtrado

Se recomienda instalar un filtro de 25 micras en el circuito antes del bloque de flujo.

Conexiones superiores

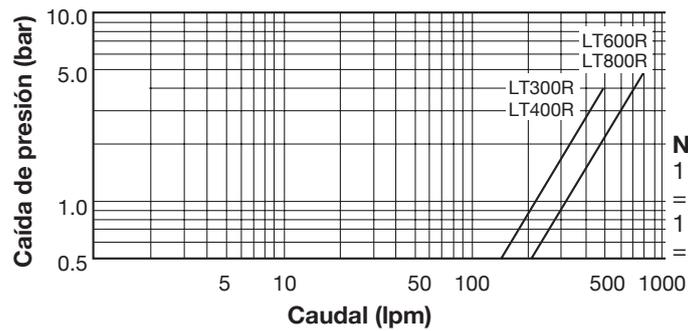
Todos los caudalímetros tienen dos conexiones adicionales (véase la tabla de configuraciones) en la cara superior para que el usuario pueda conectar tanto un sensor de temperatura como un sensor de presión. Todos los caudalímetros vienen con un punto de prueba M16 x 2 instalado de serie.

Pedidos

Para pedir un caudalímetro, cite el número de modelo que figura en la tabla anterior, por ejemplo LT300R-FM-B-B-6. Todos los caudalímetros pueden tener conectados simultáneamente un sensor de temperatura y un transductor de presión.

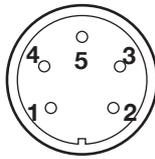
Cuadro de caída de presión

Viscosidad del aceite hidráulico: 21 centistokes (válvula de carga totalmente abierta)



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

Detalles de las conexiones

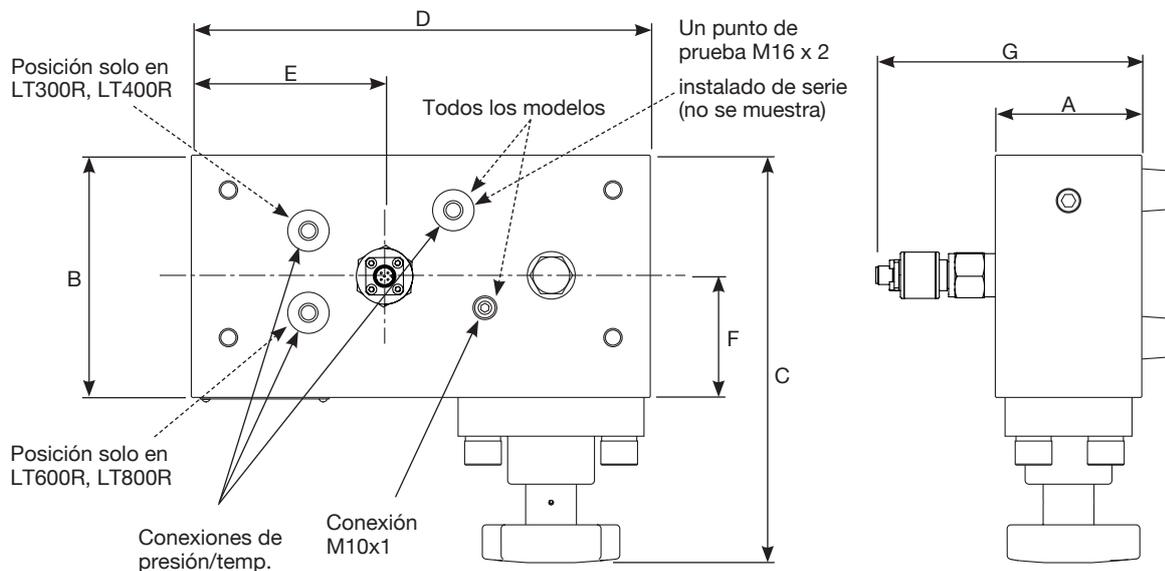


Terminales
 1: (+) de frec.
 2: (-) de frec.
 3: Temp.
 4: Temp.
 5: N/C

Descripción	Número de pieza
Cable de conexión (5 m)	FT10228-05
Cable de conexión (10 m)	FT10228-10
Conector M12	FT9880

Modelo	A	B	C	D	E	F	G	Peso kg (libras)
LT300R	49 (2")	100 (4")	182 (7-1/8")	222 (8-3/4")	102.5 (4")	47.6 (1-7/8")	150 (6")	3.7 (8.1)
LT400R	49 (2")	100 (4")	182 (7-1/8")	222 (8-3/4")	102.5 (4")	47.6 (1-7/8")	150 (6")	3.7 (8.1)
LT600R	75 (3")	125 (5")	211 (8-3/8")	235 (9-3/4")	99 (3-7/8")	63 (2-1/2")	169 (6-5/8")	7.5 (16.5)
LT800R	75 (3")	125 (5")	211 (8-3/8")	235 (9-3/4")	99 (3-7/8")	63 (2-1/2")	169 (6-5/8")	7.5 (16.5)

Agregar 20 mm (3/4 pulg.) a G para obtener la altura total, incluidas las patas.



Caudalímetros de turbina

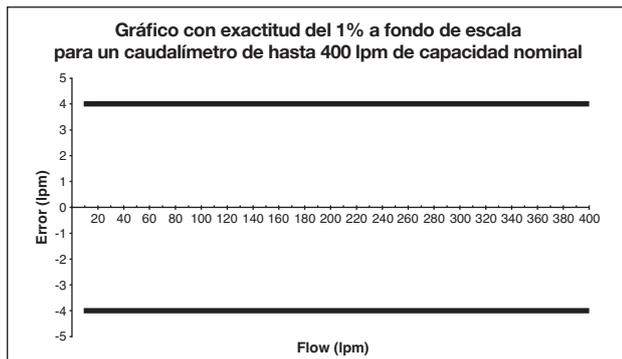
Exactitud

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).

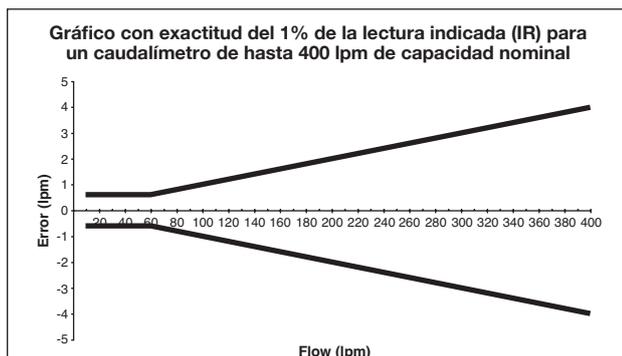
Fondo de escala (FS) o desviación a fondo de escala (FSD)

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.