

LTR Reihe

Durchflussturbinen mit Frequenzgang und eingebautem Belastungsventil

bis zu

- 800 l/min, 210 US-Gallonen/min
- 480 bar, 7000 psi

Die LTR-Reihe von Durchflussturbinen mit eingebauten Belastungsventilen bietet eine Präzisionslösung für die Durchflussmessung von Hydrauliksystemen auf Testständen, an Maschinenwerkzeugen und anderen festen oder beweglichen Anwendungen. Der Durchflussmesser kann zur Produktionsüberprüfung, für Inbetriebnahmen oder Entwicklungsprüfungen sowie für Überwachungssysteme an einem beliebigen Punkt im Hydraulikkreis installiert werden. Die kompakte Bauweise ermöglicht die Montage der Durchflussmesser der LTR-Reihe an Orten mit begrenzten Platzverhältnissen.

Das integrierte Belastungsventil bietet eine gleichmäßige, progressive Drucksteuerung in beide Strömungsrichtungen, sodass Komponenten wie Zylinder und Motoren ohne Neuanschluss der Prüflösungen geprüft werden können.

Dazu stehen unterschiedlichste Ableser und Signalwandler zur Verfügung, die das nötige Instrumentarium zur Analyse der Leistung von Pumpen, Motoren, Ventilen und hydrostatischen Getrieben bieten.

* In Vorwärtsrichtung kann eine höhere Strömungsgenauigkeit erzielt werden.



Hydraulik - Mess- und Regeltechnik



44227 Dortmund, Deutschland

Tel: +49 (0)231-9759-747

vertrieb-de@webtec.com

www.webtec.com

Technische Daten

- **DURCHFLUSS:**
8 - 800 l/min, 2 - 210
US-Gallonen/min
- **DRUCK:** Bis zu 480 bar,
7000 psi
- **GENAUIGKEIT:** Bis zu
1 % des abgelesenen
Wertes
- **BELASTUNGSVENTIL:**
mit Durchfluss in beide
Strömungsrichtungen und
Druckbelastung möglich
- **INTERPASS™**
Sicherheitssystem mit
Berstscheiben: leitet das
Öl zurück in den Tank,
falls der Höchstdruck des
Ventils überschritten wird
- **FREQUENZAUSGANG**
- **Bidirektionaler Betrieb***
- **TEMPERATUR:** Sensor
eingebaut
- **FLUIDARTEN:**
Unterschiedlichste
Hydrauliköle, Schmieröle
und Kraftstoffe
- **KALIBRIERUNG:** 21
cSt standardmäßig;
Sonderkalibrierungen auf
Wunsch möglich.



Certificate No.8242

LTR-BU-GER-1206.pdf
(Issue 4)

11/13

Technische Daten

Modellnummer	Hauptanschlüsse	Obere Anschlüsse	Durchflussbereich	Maximaldruck
LT300R-FM-B-B-6	1" BSPP	1/4" BSPP	8 - 300 l/min	420 bar
LT300R-FM-S-S-6	1-5/16" -12UN #16 SAE ORB	7/16" -20UN #4 SAE ORB	2 - 80 US gpm	6000 psi
LT400R-FM-B-B-6	1" BSPP	1/4" BSPP	10 - 400 l/min	420 bar
LT400R-FM-S-S-6	1-5/16" -12UN #16 SAE ORB	7/16" -20UN #4 SAE ORB	2.5 - 100 US gpm	6000 psi
LT600R-FM-S-B-7	1-7/8" -12UN #24 SAE ORB	1/4" BSPP	20 - 600 l/min*	480 bar
LT600R-FM-S-S-7	1-7/8" -12UN #24 SAE ORB	7/16" -20UN #4 SAE ORB	5 - 160 US gpm*	7000 psi
LT600R-FM-F-B-3	1-1/2" #24 SAE Code 61 Flansch mit 4 Bolzen	1/4" BSPP	20-600 l/min*	210 bar
LT600R-FM-F-S-3	1-1/2" #24 SAE Code 61 Flansch mit 4 Bolzen	7/16" -20UN #4 SAE ORB	5-160 US gpm*	3000 psi
LT800R-FM-S-B-7	1-7/8" -12UN #24 SAE ORB	1/4" BSPP	20 - 800 l/min*	480 bar
LT800R-FM-S-S-7	1-7/8" -12UN #24 SAE ORB	7/16" -20UN #4 SAE ORB	5 - 210 US gpm*	7000 psi

*Die Modelle LT600R und 800R können unterhalb von 86 l/min (23 US-Gallonen/min) den Druck nur begrenzt regulieren. Der maximale regelbare Druck in diesem Bereich wird wie folgt berechnet: max. Druck (in bar) = 5 x Durchfluss (l/min) +30

Betriebsdaten

Umgebungstemperatur: 5 bis 40°C

Fluidarten: Öle, Kraftstoffe, Wasser-Glykol-Gemische, Wasser-Öl-Emulsionen

Fluidtemperatur: 5 bis 90°C bei Dauerbetrieb

Genauigkeit: 1% des abgelesenen Werts über 15 - 100% des Bereichs
Unterhalb von 15%: feste Abweichung von 1% von 15% des Skalenendwerts
Für 1% des abgelesenen Werts ist ein DHCR zu verwenden. Genauigkeit bei anderen Ablesern 1% des Skalenendwerts.

Ausgang: Frequenz: 20 bis 2000 Hz
Impedanz: 3700 Ohm
Induktivität: 1 kHz: 1,55 H

Bauweise

Durchflussblock: Hochzugfestes Aluminium 2014A T6

Innenkomponenten: Aluminium, Stahl, rostfreier Stahl

Wandler: Aluminium, Stahl (chem. vernickelt), Edelstahl

Dichtungen: Viton-Dichtungen standardmäßig, EPDM auf Anfrage erhältlich - bitte setzen Sie sich mit dem Vertriebsbüro in Verbindung.

Betrieb

Schlüsselemente für den Betrieb sind die Turbine und das Belastungsventil. Beim Fließen von Fluiden durch den Fluidblock wird ein Präzisionsturbinenrad angetrieben. Die Strömungsberuhiger und die Turbine sind so ausgelegt, dass die Auswirkungen von Turbulenzen und Wirbeln minimiert werden. Die Turbinenblätter werden von einem magnetischen Widerstandswandler erfasst, der bei jedem Durchgang einen elektrischen Impuls abgibt. Der Durchflussmessblock ist mit Anschlüssen für Druck- oder Temperatursensoren ausgestattet, die optional geliefert werden können.

Das einzigartige Belastungsventil ist als Tellerventil ausgelegt, das unabhängig von der Strömungsrichtung neben einer ausgezeichneten taktilen Rückführung dafür sorgt, dass in allen Durchflussvolumen- und Druckbereichen nur geringe Stellkräfte erforderlich sind. Durch Einstellen des Ventils im Uhrzeigersinn wird die Begrenzung und damit die Last auf den Kreislauf erhöht. Bei Überdruck brechen die austauschbaren (im Tellerventil angeordneten) Berstscheiben, sodass das Öl bei niedrigem Druck zurückgeführt werden kann. Das Angebot umfasst Berstscheiben für verschiedene Druckbereiche von bis zu 480 bar. Setzen Sie sich bitte mit dem Vertriebsbüro in Verbindung.

Durchfluss in Gegenrichtung

Der Durchflussblock kann den Durchfluss in beide Richtungen steuern und messen. Das Wechselventil ermöglicht, dass der Druckanschluss die Hochdruckseite des Belastungsventils misst. Zum Erreichen der genannten Messgenauigkeit muss die Strömung in die bevorzugte Richtung fließen - erst durch die Turbine und dann durch das Belastungsventil.

Kalibration

Alle Geräte werden standardmäßig bei 21 cSt kalibriert. Die Kalibrierungszertifikate können gegen Aufpreis auf Anfrage

angefordert werden. Es sind auch andere Kalibrierungen auf Anfrage erhältlich, bitte setzen Sie sich hierzu mit unserem Vertriebsbüro in Verbindung.

Anlage

Die Durchflussblöcke verfügen über eingebaute Strömungsdämpfer, sodass die normale empfohlene Länge bei begrenzten Platzverhältnissen von 10 Ø geradem Schlauch auf 8 Ø reduziert werden kann. Auf der Seite des Belastungsventils sind 90°-Kurven möglich, allerdings müssen diese einen ähnlichen Bohrungsdurchmesser wie der Durchflussmesser aufweisen, um Venturi- oder Verengungseffekte zu verhindern. Unsere Durchflussmesser eignen sich hervorragend zur punktuellen Überprüfung oder kontinuierlichen Überwachung der Durchflussrate in beide Strömungsrichtungen. Der Durchflussblock kann in beliebiger Ausrichtung montiert werden.

Filter

Wir empfehlen die Installation eines 25-Mikron-Filters in dem dem Durchflussmesser vorgeschalteten Hydraulikkreis.

Obere Anschlüsse

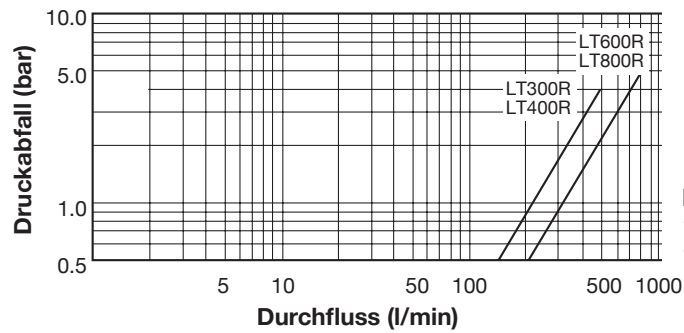
Alle Durchflussmesser sind auf der Oberseite für den optionalen Anschluss eines Temperatur- und eines Drucksensors mit zwei zusätzlichen Anschlüssen (Konfiguration siehe Tabelle) versehen. Standardmäßig sind alle Durchflussmesser mit einem M16 x 2 Prüfanschluss ausgestattet.

Bestellung

Geben Sie zur Bestellung eines Durchflussmessers bitte die Modellnummer aus der obigen Tabelle an. Beispiel: LT300R-FM-B-B-6. Alle Durchflussmesser können gleichzeitig mit einem Temperatur- und einem Drucksensor ausgerüstet werden.

Druckabfall-Kennlinien

Hydrauliköl, Viskosität 21 Centistokes (Belastungsventil vollständig geöffnet)

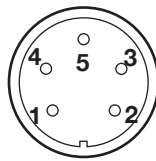


Hinweis:

1 UK-Gallone = 4,546 Liter

1 US-Gallone = 3,785 Liter

Anschlüsse



Pins

1 - Freq +ve

2 - Freq -ve

3 - Temp

4 - Temp

5 - N/C

Beschreibung

Verbindungskabel (5m)

Verbindungskabel (10m)

Anschluss M12

Artikelnummer

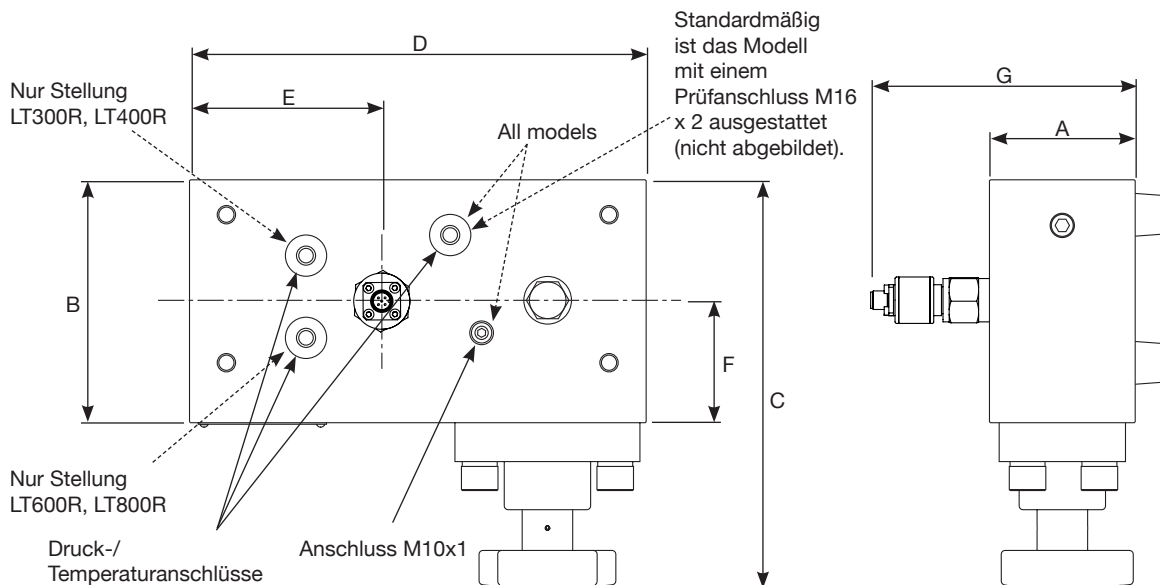
FT10228-05

FT10228-10

FT9880

Modell-Nr.	A	B	C	D	E	F	G	Gewicht kg (lbs)
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)

Rechnen Sie 20 mm (3/4") zu G für die Gesamthöhe mit Füßen hinzu.



Durchflussturbinen

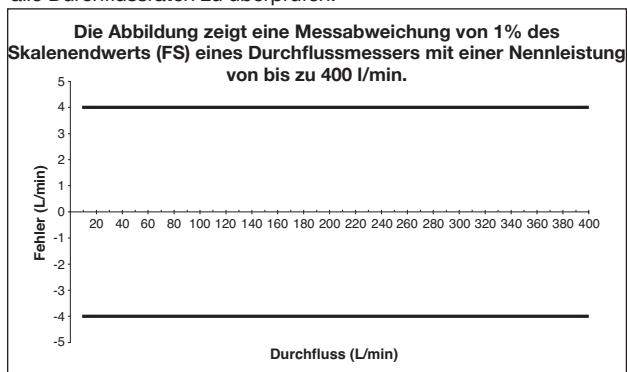
Messgenauigkeit

Die Messgenauigkeit lässt sich am besten durch die Abweichung der abgelesenen Durchflussrate im Vergleich zu einem bekannten Referenzwert beschreiben. Alle Durchflussmessungen weisen eine Messabweichung auf, die durch die Kombination vieler den Betrieb des Durchflussmessers beeinflussenden Faktoren verursacht wird. Hierzu gehören Lagerreibung, Temperatur, Viskosität, magnetischer Widerstand und die Signalstärke, um nur einige wenige Faktoren zu nennen.

Unsere Durchflussmesser sind 10 Punkte über dem Durchflussmessbereich kalibriert und die Leistung wird mit einem nach internationalen Normen nachvollziehbaren Referenzdurchfluss verglichen. Die Genauigkeit wird normalerweise durch eine der beiden folgenden Definitionen angegeben: als Prozentsatz des Skalenendwertes (kalibrierter maximaler Durchflusswert) oder als Prozentsatz eines gegebenen Ablesewerts (tatsächliche Durchflussrate).

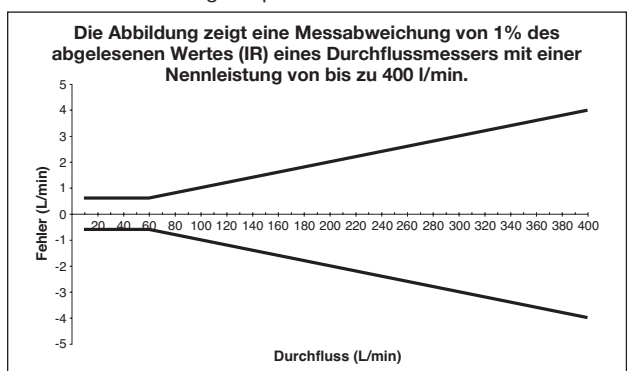
Skalenendwert (FS) oder Skalenausschlag (FSD).

Dieser Begriff wurde ursprünglich für analoge Anzeigen verwendet, bei denen eine Nadel auf einen Wert der Skala zeigte - der sog. Skalenausschlag (FSD). Die Durchflussmessgenauigkeit ist ein unveränderlicher Wert und unabhängig von dem gemessenen Durchflussvolumen. Zum Beispiel entspricht 1% FS (Skalenendwert) bei einem Durchflussmesser mit einem maximalen kalibrierten Durchfluss von 400 l/min. ± 4 l/min. unabhängig davon, ob der gemessene Wert 40, 200 oder 400 l/min. beträgt (siehe Abbildung unten). Wenn Sie Durchflussraten von 40 und 400 l/min. mit dem gleichen Durchflussmesser messen müssen, ist es wichtig, die zulässige Messabweichung für alle Durchflussraten zu überprüfen.



Abgelesener Wert (IR)

Die Messabweichung wird als Prozentsatz des tatsächlich abgelesenen Messwerts angegeben. Wenn also die Messabweichung eines Durchflussmessers für 400 l/min. mit 1% IR beziffert ist, beträgt die Messabweichung bei 400 l/min. ± 4 l/min. Im gleichen Maß wie die tatsächliche Durchflussrate sinkt, sinkt auch die Abweichung in l/min. Beim Messen einer Durchflussrate von 60 l/min. mit einer Messabweichung von 1% IR beträgt die mögliche Abweichung $\pm 0,6$ l/min. Bei sehr niedrigen Durchflussraten bleibt die mögliche Messabweichung nicht proportional zur Durchflussrate. In diesem Messbereich beträgt sie einen unveränderlichen Wert in l/min. (siehe Abbildung unten). Wenn die Messabweichung bei einem Durchflussmesser mit einem Messbereich von 10 - 400 l/min. zum Beispiel mit 1% IR angegeben wird (> 60 l/min.), beträgt die Messabweichung im Messbereich von 60 bis 400 l/min. 1% der abgelesenen Durchflussrate, während sie im Messbereich von 10 bis < 60 l/min. einer unveränderlichen Durchflussabweichung entspricht.



Wiederholbarkeit

Die Wiederholbarkeit ist die Leistungsschwankung des Durchflussmessers bei Einsatz unter den gleichen Bedingungen. Unser Angebot an Durchflussmessern bietet eine ausgezeichnete Wiederholgenauigkeit von mindestens $\pm 0,2$ %. Dies ist nahezu ebenso wichtig wie die Präzision an sich, da bei zahlreichen Anwendungen die abgelesenen Durchflussraten des gleichen Durchflussmessers in regelmäßigen Zeitabständen verglichen werden, um das System auf mögliche Veränderungen in der Leistung zu überwachen.

Durchflussmessbereich (Dynamik)

Eine Durchflussturbine hat eine minimale und eine maximale kalibrierte Durchflussrate, die gemeinsam den Messbereich definieren, in dem die Durchflussrate exakt gemessen werden kann. Der Messbereich unserer Durchflussmesser konnte im Vergleich zu anderen Modellen auf dem Markt durch den Einsatz von entweder auf den Durchflussmesser montierten oder direkt in den Ableser eingebauten Signalverarbeitungskomponenten deutlich erweitert werden. Das Verhältnis der minimalen zur maximalen kalibrierten Durchflussrate (Dynamik) beträgt bei allen Modellen zwischen 15 und 40. Wir haben insbesondere daran gearbeitet, den unteren kalibrierten Messbereich zu erweitern, sodass jetzt ein einziger statt der vorher zwei Durchflussmesser ausreicht. Das macht den Durchflussmesser zu einer preisgünstigeren Lösung, die außerdem mit weniger Aufwand einzubauen ist.

Viskosität

Die Leistung einer Durchflussturbine kann durch die Viskosität der gemessenen Flüssigkeit beeinflusst werden. Unsere Durchflussturbinen sind standardmäßig bei zwischen 18 und 26 cSt kalibriert (durchschnittlich 21 cSt). Das entspricht der normalen kinematischen Viskosität von Hydraulikflüssigkeiten bei einer Betriebstemperatur von 50 C. Die kinematische Viskosität aller Hydraulikflüssigkeiten hängt von der Fluidtemperatur ab. Die unten abgebildete Tabelle zeigt die Auswirkung der Temperatur auf die kinematische Viskosität einer Reihe von typischen Hydraulikölen an.

Der schattierte Bereich der Tabelle gibt die Viskositäten an, die mit Durchflussmessern mit Standardkalibrierung mit minimaler Auswirkung auf die Genauigkeit (unterhalb von ± 1 % FS) gemessen werden können.

Durchflussmesser können auf Anfrage auch auf andere Viskositätswerte als auf den Standardwert kalibriert werden. Andernfalls können wir die zu erwartenden Messabweichungen angeben, wenn der Durchflussmesser bei anderen Viskositäten eingesetzt werden soll. Setzen Sie sich für weitere Informationen bitte mit dem Vertriebsbüro in Verbindung.

Tabelle der kinematischen Viskosität (cSt) von verschiedenen Mineralölen bei bestimmten Temperaturen

Temp °C	Fluid-Typ					
	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 und 68 basierend auf typischen Werten für die Esso Nuto Reihe von HM Ölen. ISO 37 basierend auf Shell Tellus HM Öl.