Baureihe CT

Durchflussturbinen mit konditioniertem Ausgang

Die CT-Durchflussturbinen bieten mit ihrem konditionierten Ausgang eine Gesamtlösung für die Durchflussmessung auf Teständen, an Maschinenwerkzeugen und anderen, festen oder beweglichen Anwendungen. Der Durchflussmesser kann zur Produktionsüberprüfung, für Inbetriebnahmen oder Entwicklungsprüfungen des Durchflussmessers und für die Analyse von Überwachungssystemen an einem beliebigen Punkt im Hydraulikkreis installiert werden. Die kompakte Bauweise ermöglicht die Montage des Durchflussmessers der CT-Reihe an Orten mit begrenzten Platzverhältnissen.

Die CT-Durchflussturbine verfügt über einen eingebauten Mikrocontroller, der das Signal vom Durchflussmesser so verarbeitet, dass ein genaues, lineares, analoges Ausgangssignal geliefert wird. Dies ermöglicht einen direkten Anschluss des Durchflussmessers an ein Datenerfassungssystem, PLC oder eine digitale Anzeige, ohne sich um komplexe Kalibrationsfaktoren oder Tabellen kümmern zu müssen. Es sind zwei Versionen mit 4–20 mA-Stromschleife oder 0–5 V erhältlich.

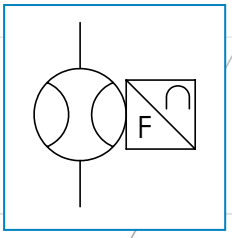
Der CT-Durchflussmesser ist das ideale Werkzeug zur Überwachung der Leistung von Pumpen, Motoren, Ventilen und hydrostatischen Getrieben.

Siehe CTA-Reihe zu für die Automotive-Branche geeigneten Durchflusswächtern für Hydrauliksysteme mit J1939-Schnittstelle.

Technische Daten

Maximaler Nenndruck:		480 bar (6960 psi)
Maximale Durchflussrate:		1.500 L/min, 396 US-gal/min
Umgebungstemperaturbereich:		5–40 °C (41–104 °F)
Fluidtemperaturbereich:		5 bis 90 °C, 41 bis 194 °F
Kompatible Flüssigkeiten:		Mineralöl nach ISO 11158. Wenden Sie sich bezüglich anderer Flüssigkeiten bitte an unser Vertriebsbüro.
Anschlüsse:		BSPP, SAE
Material:	**Gehäusematerial:**	Aluminium
	Materialien innen:	Aluminium, Stahl, Edelstahl
	Dichtungen:	FKM (bezüglich EPDM-Dichtungen bitte an das Vertriebsbüro wenden)
IP-Schutzklasse:		IP66
Spannungsversorgung:		12–32 VDC

ISO-Symbol:



Make it BLUE®

Merkmale

- Bidirektionaler Betrieb.
- Unterschiedlichste Hydrauliköle, Schmieröle und Kraftstoffe.
- Umfangreiches Zubehör erhältlich, einschließlich Druckwandlern und Temperaturaufnehmern sowie Schalttafelmessgeräte und Kabel. Weitere Informationen erhalten Sie von unserem Vertriebsbüro.
- Ausgangsoptionen 4-20 mA oder 0-5 V.

Bestellnummer

Wenn Sie besondere Wünsche äußern möchten, wenden Sie sich bitte an unser technisches Vertriebsteam.

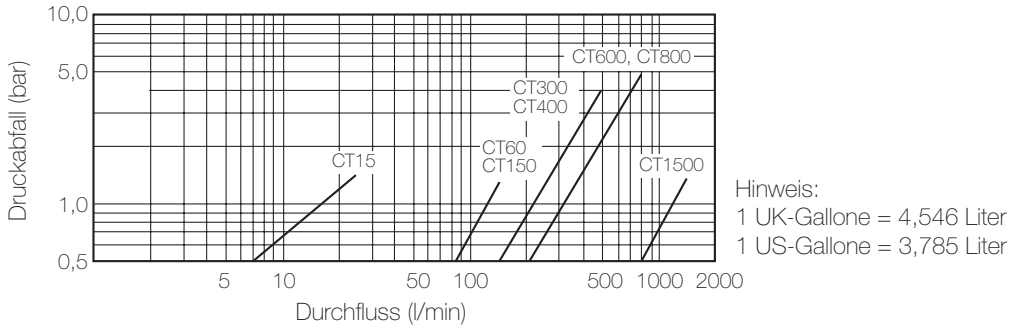
MODELLNUMMER	VERFÜGBARE AUSGANGSWERTE	HAUPTANSCHLÜSSE	OBERE ANSCHLÜSSE	KALIBRIERTER DURCHFLUSS-BEREICH	MAX. NENNDRUCK
CT15-**-B-B-6	5 V, mA	1/2" BSPP	1/4" BSPP	1-15 L/min	420 bar
CT15-**-S-S-6	5 V, mA	3/4" -16UN Nr. 8 SAE ORB	7/16" -20UN #4 SAE ORB	(0,25–4 US-gal/min)	6000 psi
CT60-**-B-B-6	5 V, mA	3/4" BSPP	1/4" BSPP	3-60 L/min	420 bar
CT60-**-S-S-6	5 V, mA	1-1/16" -12UN Nr. 12 SAE ORB	7/16" -20UN #4 SAE ORB	0,8–16 US-gal/min	6000 psi
CT150-**-B-B-6	5 V, mA	3/4" BSPP	1/4" BSPP	5-150 L/min	420 bar
CT150-**-S-S-6	5 V, mA	1-1/16" -12UN Nr. 12 SAE ORB	7/16" -20UN #4 SAE ORB	1,3–40 US-gal/min	6000 psi
CT300-**-B-B-6	5 V, mA	1" BSPP	1/4" BSPP	8–300 l/min	420 bar
CT300-**-S-S-6	5 V, mA	1-5/16" -12UN Nr. 16 SAE ORB	7/16" -20UN #4 SAE ORB	2–80 US-gal/min	6000 psi
CT400-**-B-B-6	5 V, mA	1" BSPP	1/4" BSPP	10–400 l/min	420 bar
CT400-**-S-S-6	5 V, mA	1-5/16" -12UN Nr. 16 SAE ORB	7/16" -20UN #4 SAE ORB	2,5–100 US-gal/min	6000 psi
CT600-**-B-B-5	5 V, mA	1-1/4" BSPP	1/4" BSPP	15–600 l/min	350 bar
CT600-**-F-S-3	5 V, mA	1-1/2" #24 SAE-Code 61 Flansch mit 4 Bolzen	7/16" -20UN #4 SAE ORB	5–160 US-gal/min	3000 psi
CT600-**-S-S-5	5 V, mA	1-5/8" -12UN Nr. 20 SAE ORB	7/16" -20UN #4 SAE ORB	4–160 US-gal/min	5000 psi
CT800-**-S-B-7	5 V, mA	1-7/8" -12UN Nr. 24 SAE ORB	1/4" BSPP	20–800 l/min	480 bar
CT800-**-S-S-7	5 V, mA	1-7/8" -12UN Nr. 24 SAE ORB	7/16" -20UN #4 SAE ORB	5–210 US-gal/min	7000 psi
CT800-**-F-B-3	5 V, mA	1-1/2" #24 SAE-Code 61 Flansch mit 4 Bolzen	1/4" BSPP	20–800 l/min	210 bar
CT800-**-F-S-3	5 V, mA	1-1/2" #24 SAE-Code 61 Flansch mit 4 Bolzen	7/16" -20UN #4 SAE ORB	5–210 US-gal/min	3000 psi
CT800-**-F-B-6	mA	1-1/2" #24 SAE-Code 62 Flansch mit 4 Bolzen	1/4" BSPP	20–800 l/min	420 bar
CT1500-**-F-S-6	5 V, mA	2" #32 SAE Code 62 Flansch mit 4 Bolzen	7/16" -20UN #4 SAE ORB	13,5–400 US-gal/min	6000 psi
CT/1500-**-F-S-6-L	5 V, mA	2" #32 SAE Code 62 Flansch mit 4 Bolzen	7/16" -20UN #4 SAE ORB	50–1500 l/min	420 bar

Hinweise

*Ersetzen Sie ** durch den verfügbaren Code der Ausgänge, um die vollständige Modellnummer anzugeben.*

Druckabfalldiagramm

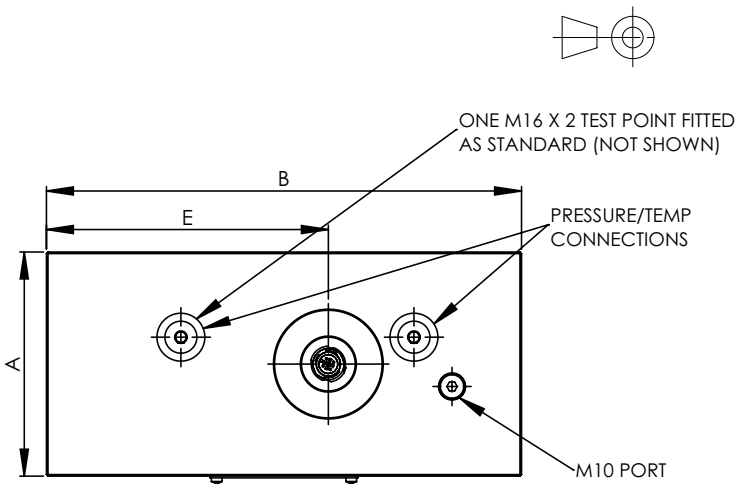
Hydrauliköl-Viskosität 21 cSt (Centistoke)

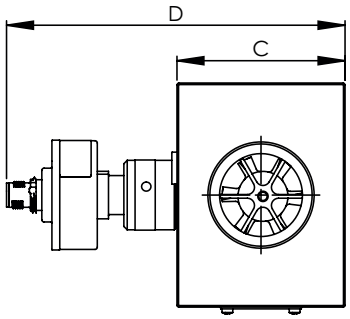


Installationsschema

Modell-Nr.	A		B		C		D		E		Gewicht	
Einheiten	mm	Zoll	mm	Zoll	mm	Zoll	mm	Zoll	mm	Zoll	kg	lb
CT15	37	1–1/2 Zoll	136	5–3/8 Zoll	37	1–1/2 Zoll	123	5 Zoll	69,5	2–3/4 Zoll	0,7	1,50
CT60	62	2–1/2 Zoll	190	7–1/2 Zoll	50	2 Zoll	136	5–3/8 Zoll	103	4 Zoll	1,6	3,50
CT150	62	2–1/2 Zoll	190	7–1/2 Zoll	50	2 Zoll	136	5–3/8 Zoll	103	4 Zoll	1,6	3,50
CT300	62	2–1/2 Zoll	190	7–1/2 Zoll	50	2 Zoll	140	5–1/2 Zoll	103	4 Zoll	1,7	3,70
CT400	62	2–1/2 Zoll	190	7–1/2 Zoll	50	2 Zoll	140	5–1/2 Zoll	103	4 Zoll	1,7	3,70
CT600	62	2–1/2 Zoll	212	8–3/8 Zoll	75	3 Zoll	152	6 Zoll	127	5 Zoll	2,7	6,00
CT600-**-F-*-*	100	4 Zoll	212	8–3/8 Zoll	75	3 Zoll	152	6 Zoll	126	5 Zoll	5	11,00
CT800	100	4 Zoll	212	8–3/8 Zoll	75	3 Zoll	152	6 Zoll	126	5 Zoll	5	11
CT800 (CODE 62)	113	4–1/2 Zoll	212	8–3/8 Zoll	100	4 Zoll	165	6–1/2 Zoll	126	5 Zoll	6	13,2
*CT1500	140	5–1/2 Zoll	260	10–1/4 Zoll	100	4 Zoll	176	7 Zoll	130	5–1/8 Zoll	10	22

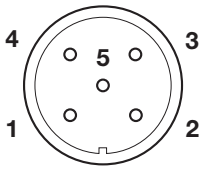
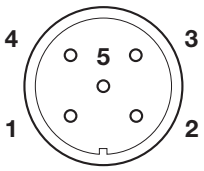
** CT1500 ist an der Unterseite mit vier Füßen versehen. Rechnen Sie für die Gesamthöhe 20 mm (0,75 Zoll) zu D hinzu.*
CT1500 ist mit Tragegriffen (nicht abgebildet) ausgestattet





CT 15 hat einen Anschluss für Druck- bzw. Temperatursensoren

Anschlussbelegung

5V	4–20 mA
	
Stifte **1** = +In **2** = N/C **3** = 0–5 V Aus **4** = N/C **5** = MASSE	**Stifte** **1** = +In **2** = N/C **3** = 4–20 mA Aus **4** = N/C **5** = MASSE

Hinweis N/C – Nicht anschließen

Verbindungskabel (5 m)	FT10228-05
Verlängerungskabel (5 m)	FT10229-05
Stecker (M12x1, 5-polig)	FT9880

Funktionsbeschreibung

Genauigkeit:	Messung 15 bis 100 % des Durchflussbereichs – 1 % des angezeigten Werts. Messung unter 15 % des Durchflusses bei Skalenendwert – konstante Genauigkeit von 0,15 % des Skalenendwerts (CT15 entspricht 1 % des Skalenendwerts).
Wiederholgenauigkeit:	Besser als ± 0,2 %
Reaktionszeit:	50 m/s + 1 Phase (Turbinenfrequenz)
Schutzklasse:	CT-mA, CT-5V– IP66 (EN60529) mit angeschlossenem Kabel.

Elektrische Daten

Speisespannung (VS):	mA und 5 V = 12–32 V DC
Stromausgang:	4–20 mA, 3-Draht-Schleife, max. Schleifenwiderstand = (Speisespannung x 50) - 200 Ohm
Spannungsausgang:	0–5 VDC, Stromverbrauch = 10 mA, min. Last: 20 kOhm
Null und Skalenausschlag:	4 mA und 0 V = Nullfluss 20 mA, 5 V = Skalenausschlag
Überschreitung:	+5 % Skalenausschlag (20,8 mA, 5,25 V)

Konstruktionsmaterial

Durchflussgehäuse:	600/800/1500 Hochzugfestes Aluminium 2014A T6 15/60/150/300/400 Hochzugfestes Aluminium 2011 T6 15 Hochzugfestes Aluminium 6082 T6
Wandler:	Körper und Überwurfmutter -Stahl 212A42 chemisch vernickelt Gehäuse und Deckel – Aluminium 2011 T3 chemisch vernickelt
Kabel:	Kabelmantel – Polyurethan Mutter – vernickeltes Zink Kontakt – Messing

Betätigung

Beim Durchfluss 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, und die Frequenz wird von einem Mikrocontroller erfasst. Der Mikrocontroller wandelt die Frequenz in das kalibrierte Ausgangssignal um, das am Anschluss verfügbar ist. Der Durchflussblock ist mit Anschlüssen für Druck- und Temperatursensoren versehen, die optional verfügbar sind.

Gegenstrom

Der Durchflussblock kann das Durchflussvolumen in beide Richtungen messen.

Kalibrierung

Alle CT-Durchflussturbinen werden bei einer mittleren Viskosität von 21 cSt mit ISO32-Hydraulikmineralöl nach ISO11158, Kategorie HM kalibriert. Die Kalibrationszertifikate können gegen Aufpreis angefordert werden. Die Produktionskalibration der CT-Turbine mit 1500 l/min wird durch Tests über den Bereich von 50 bis 750 l/min bescheinigt (konstruktionsbedingt nur über 750 l/min). Es sind auch andere Kalibrationen auf Anfrage erhältlich, bitte setzen Sie sich hierzu mit unserem Vertriebsbüro in Verbindung.

Installation

Der Durchflussblock ist mit eingebauten Strömungsberuhigern ausgestattet, sodass die normale empfohlene Länge bei begrenzten Platzverhältnissen von 10 Ø geradem Schlauch auf 8 Ø reduziert werden kann. Der Durchmesser der Bohrungen an Ein- und Auslassverbindungen sollte zur Vermeidung von Venturi- oder Verengungseffekten dem Durchmesser des Durchflussblocks ähneln. Unsere Durchflussmesser eignen sich hervorragend zur punktuellen Überprüfung oder kontinuierlichen Überwachung der Durchflussrate in beide Strömungsrichtungen. Der Durchflussblock kann in beliebiger Ausrichtung montiert werden. Für weitere Informationen über Anwendungen unter erschwerten Einsatzbedingungen, wo der Durchflussblock ständig wiederholten Druckspitzen ausgesetzt ist, setzen Sie sich bitte mit unserem Vertriebsbüro in Verbindung, um Ihre konkrete Anwendung zu analysieren.

Filter

Muss besser sein als DIN ISO 4406: 21/19/16 oder NAS 10 (lässt sich in der Regel mit 20-20u Filtern erreichen).
CT15; muss besser sein als DIN ISO 4406: 19/16/13 oder NAS 7 (lässt sich in der Regel mit 10u Filtern erreichen).

Obere Anschlüsse

Die Durchflussmesser sind in der Regel mit zwei zusätzlichen Anschlüssen (Konfiguration siehe Tabelle) auf der Oberseite für den optionalen Anschluss eines Temperatur- und eines Drucksensors versehen. Das Modell CT15 ist mit nur einem Anschluss auf der Oberseite versehen. Alle Durchflussblöcke sind standardmäßig mit einem M16 x 2 Prüfanschluss ausgestattet.

Durchflussturbinen

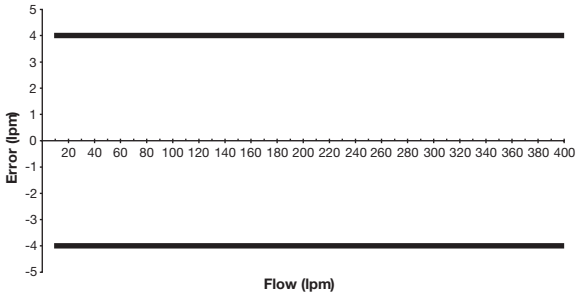
Messgenauigkeit

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.

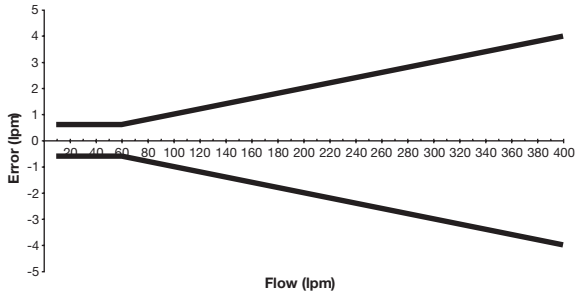
Die Abbildung zeigt eine Messabweichung von 1% des Skalenendwerts (FS) eines Durchflussmessers mit einer Nennleistung von bis zu 400 l/min.



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. Die Abweichung in l/min sinkt im gleichen Maß wie die tatsächliche Durchflussrate. Beim Messen einer Durchflussrate von 60 l/min. mit einer Messabweichung von 1 % IR beträgt die mögliche Abweichung ± 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.

Die Abbildung zeigt eine Messabweichung von 1% des angezeigten Wertes (IR) eines Durchflussmessers mit einer Nennleistung von bis zu 400 l/min.



Wiederholbarkeit

Die Wiederholbarkeit ist die Leistungsschwankung des Durchflussmessers bei Einsatz unter den gleichen Bedingungen. Unser Angebot an Durchflussmessern bietet eine ausgezeichnete Wiederholgenauigkeit von mindestens ± 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.

Flüssigkeitsviskosität

Die Leistung eines Turbinen-Durchflussmessers kann durch die Viskosität der gemessenen Flüssigkeit beeinträchtigt werden. Unsere Turbinen-Durchflussmesser sind standardmäßig auf 18 bis 26 cSt kalibriert (mittlere Viskosität = 21 cSt), was der typischen kinematischen Viskosität eines Hydrauliköls beim Betrieb mit 50 °C entspricht. Die kinematische Viskosität aller Hydrauliköle ist auf die Fluidtemperatur bezogen, und die Tabelle weiter unten zeigt die Auswirkungen der Temperatur auf die kinematische Viskosität eines Bereichs typischer Hydrauliköl sorten.
Der schattierte Bereich der Tabelle gibt die Viskositäten an, die ein Durchflussmesser mit Standardkalibrierung bei minimaler Auswirkung auf die Genauigkeit (weniger als ± 1 % FS) messen kann.
Durchflussmesser können individuell für eine vom Standard abweichende Viskosität kalibriert werden. Ansonsten geben wir gerne Auskunft zu den Abweichungen, die auftreten können, wenn der Durchflussmesser für eine andere Viskosität genutzt wird. Weitere Informationen erhalten Sie von unserer Vertriebsabteilung.

Tabelle der kinematischen Viskosität (cSt) verschiedener Mineralöle bei bestimmten Temperaturen

TEMP °C	FLÜSSIGKEITSTYP					
	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 behält sich das Recht vor, die technischen Daten ohne Vorankündigung zu verbessern oder anderweitig zu verändern.
Webtec®, Make it BLUE®, FlowHUB®, ViscoCorrect®, Interpass® and QuickCert® are registered trademarks of Webtec Products Limited.