

Leitungsbruchsicherung Typ LB

Betriebsdruck p_{\max} = 500 bar
 Ansprechstrom $Q_{A \max}$ = 4 ... 160 l/min

Einschraubpatronen
Typ LB...C



Gehäuseausführung
Typ LB...G



Typ LB...F



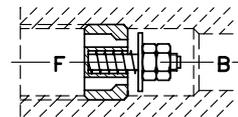
1. Allgemeines

Die Leitungsbruchsicherung verhindert eine nicht kontrollierbare, beschleunigte Bewegung eines belasteten Hydroverbrauchers (Absturz), wenn im Falle eines Bruches der druckführenden Leitung oder Leitungsverbindung der hydraulische Gegendruck wegfällt. Sie ist unmittelbar an oder in den Drucköleingang des zu sichernden Hydroverbrauchers zu schrauben.

Der Typ LB ist ein Plattenventil, dessen Ventilscheibe im Ruhezustand durch eine Feder vom Ventilsitz abgehoben ist und einen Durchflußquerschnitt mit verstellbarer Breite freigibt. Durchflußwiderstand und Stauwirkung an der Ventilscheibe in Durchflußrichtung $B \rightarrow F$ (Arbeits- oder Auslöserichtung) liegen in ihrer Kraftwirkung bei Normalbetrieb unter der Gegenkraft der Feder, das Ventil bleibt offen. Wird im Sicherheitsfall durch die antreibende Last der Volumenstrom größer, dann übersteigen die Strömungskräfte die Federkraft und das Ventil schließt augenblicklich.

Die Leitungsbruchventile sind in zwei Versionen lieferbar, die sich im Sicherheitsfall, also bei geschlossener Ventilplatte, wie folgt unterscheiden:

Schematisches
 Schnittbild



1.1 Ventil für vollständiges Halten der Last

Die Ventilplatte liegt weitgehend dicht auf dem ringförmigen Sitz auf. Eventuelle Leckage über das Einschraubgewinde ist ohne wesentliche Wirkung. Um sie möglichst gering zu halten, sollte der Hinweis in Position 5 beachtet werden. Die Last bleibt in der gerade erreichten Hubstellung stehen. Die Störung kann je nach Sicherheitsrisiko unmittelbar oder nach Unterstützen (Unterbolzen) der Last beseitigt werden. Danach wird durch das Einspeisen von Drucköl in den Verbraucher das Ventil wieder geöffnet.

1.2 Ventil für langsames Absenken der Last

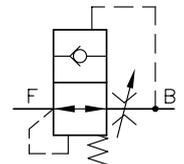
Die Ventilplatte enthält eine Blendenbohrung (Tabelle 3 in Position 2) mit bestimmtem Durchmesser, durch die abhängig von der Größe der Last ein nach den Δp -Q-Kennlinien voraus abschätzbarer Ölstrom von B nach F abwandern kann, so dass sich die Last langsam bis auf den Boden absetzt. Danach kann die Störung beseitigt werden.

Schaltensymbole

vereinfacht



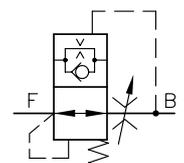
ausführlich



vereinfacht



ausführlich



2. Lieferbare Ausführungen, Hauptdaten

Bestellbeispiele: **LB 2 C - 40**
LB 3 F 0,8 - 63
LB 3 C 1,0 7/8-14 UNF - 50



Tabelle 3: wahlweise Blende

passend für	Kennzeichen für Blendenbohrung ($\Delta \varnothing$) nur bei Ventilen nach Position 1.2					
	0,5	0,8	1,0	1,2	1,5	2
LB 1	●	●	●	●		
LB 2	●	●	●	●	●	
LB 3	●	●	●	●	●	●
LB 4		●	●	●	●	●

Tabelle 2: Bauform

Bauform	Kennzeichen und Bild	
Einschraubpatrone	C	
Gehäuseausführung	Serie F	
	Serie G	
mit Gewindepatrierung	Einschraubpatrone Baugröße 1 bis 3 mit Gewindepatrierung (Tabelle 1) in das jeweils nächst größere Gehäuse (G oder F) Größe 2 bis 4 eingeschraubt. Verwendungsbeispiel: Anpassung an die Anschlussgröße der verwendeten Hydrogeräte, z.B. LB 3/2 G-..	

Tabelle 1: Grundtyp, Baugröße und Ansprechstrom

Ausführung	Anschlussgröße ¹⁾ ISO 228/1	Grundtyp und Baugröße	Zusatzkennzeichen für UNF-Gewinde ²⁾	Ansprechstrom Q_A (l/min) ³⁾													
				-4	-6,3	-10	-16	-25	-40	-50	-63	-80	-100	-125	-160		
Serie	G 1/4 (A)	LB 1..		●	●	●	●	●									
	G 3/8 (A)	LB 2..			●	●	●	●	●								
	G 1/2 (A)	LB 3..				●	●	●	●	●	●						
	G 3/4 (A)	LB 4..					●	●	●	●	●	●	●	●	●		
Ausführung mit UNF-Gewinde nach SAE J 514	3/4-16 UNF	LB 2..	3/4-16 UNF		●	●	●	●	●	●							
	7/8-14 UNF	LB 3..	7/8-14 UNF				●	●	●	●	●						
	1 1/16-12 UN	LB 4..	1 1/16-12 UN					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
mit metrischem Feingewinde DIN 13 T6 (nur in Bauform C lieferbar !)	M 14x1,5	LB 14..		●	●	●	●	●									
	M 16x1,5	LB 26..			●	●	●	●	●								
	M 18x1,5	LB 28..			●	●	●	●	●								
	M 20x1,5	LB 30..				●	●	●	●	●	●						
	M 22x1,5	LB 32..					●	●	●	●	●	●					
	M 27x2	LB 47..						●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
mit Gewindepatrierung	G 3/8 (A)	LB 2/1..		●	●	●	●	●									
	G 1/2 (A)	LB 3/2..			●	●	●	●	●	●							
	G 3/4 (A)	LB 4/3..					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

¹⁾ G...A für Zapfgewinde, G... für Gewindebohrung (siehe auch Hinweis in Position 5!)

²⁾ nur in Bauform C- Baugröße 3 auch in Bauform F- lieferbar!

³⁾ abweichende Ansprechströme (Zwischenwerte) sind nach Pos. 4 selbst einzustellen, ebenso evtl. Korrektur (Anpassung an örtliche Betriebsbedingungen). Bei fehlender Angabe erfolgt werkseitige Einstellung auf $Q = 0$ (geschlossen).

3. Weitere Kenngrößen

3.1 Allgemein und hydraulisch

Einbaulage und -richtung

beliebig; B = Anschluss an Verbraucherseite, die gegen Bruch zu schützen ist

Druck p_{max}

500 bar

Masse (Gewicht) ca. g

Grundtyp	LB 1	LB 2	LB 3	LB 4
Einschraubpatrone	6	12	21	45
mit Gehäuse G, F	70	100	170	390

Druckmittel

Hydrauliköl entsprechend DIN 51524 Tl. 1 bis 3; ISO VG 10 bis 68 nach DIN 51519

Viskositätsbereich: min. ca. 4; max. ca. 1500 mm²/s

optimaler Betrieb: ca. 10 ... 500 mm²/s

Auch geeignet für biologisch abbaubare Druckmedien des Typs HEPG (Polyalkylenglykol) und HEES (synthetische Ester) bei Betriebstemperaturen bis +70°C

Temperaturen

Umgebung: ca. -40 ... +80°C

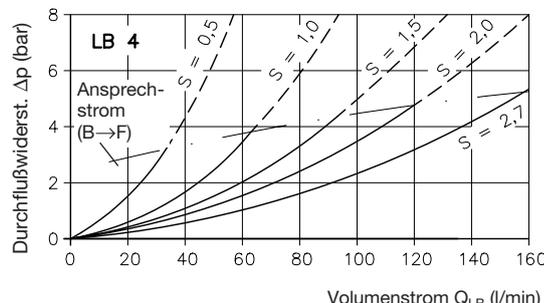
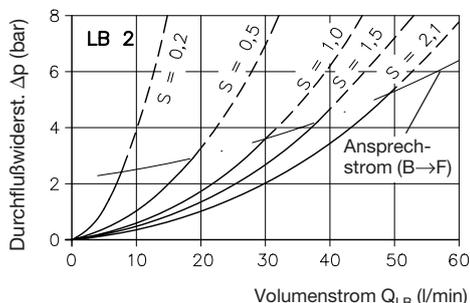
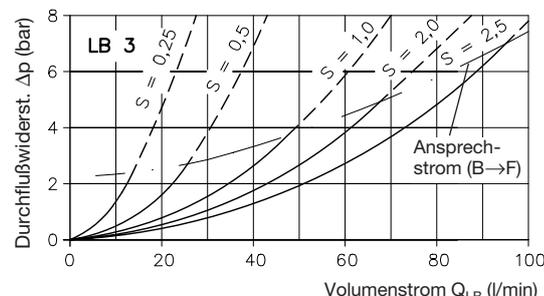
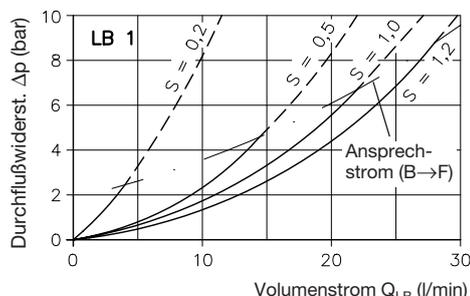
Öl: -25 ... +80°C; auf Viskositätsbereich achten !

Starttemperatur bis -40°C zulässig (Startviskositäten beachten !), wenn die Beharrungstemperatur im anschließenden Betrieb um wenigstens 20K höher liegt. Biologisch abbaubare Druckmedien: Herstellerangaben beachten. Mit Rücksicht auf die Dichtungsverträglichkeit nicht über +70°C.

Δp -Q-Kennlinien
(Ölviskosität während der Messung 60 mm²/s)

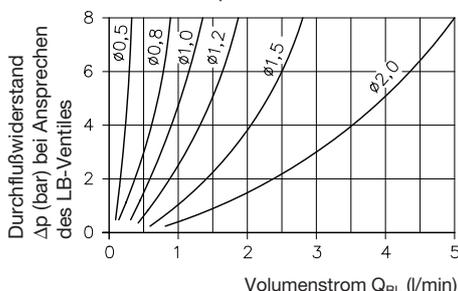
Δp -Q-Kennlinien für beide Durchflußrichtungen (B → F oder F → B) in Abhängigkeit von Einstelllänge S (siehe auch Position 3.2). In Richtung B → F erfolgt im Schnittpunkt der Δp -Q-Kennlinie bei gegebenem S mit der strichpunktierten Grenzlinie das Schließen des Ventiles. Zwischenwerte sind zu interpolieren. Die Kurven gelten für Ventile nach Position 1.1 ($Q_A = Q_{LB}$). Bei Ventilen mit Blende (Position 1.2) ist der tatsächliche Ansprechstrom um den durch die Blendenbohrung fließenden Anteil höher, siehe Beispiel unten; Einfluß jedoch gering ($Q_A = Q_{LB} + Q_{BI}$).

für alle LB-Ventilarten

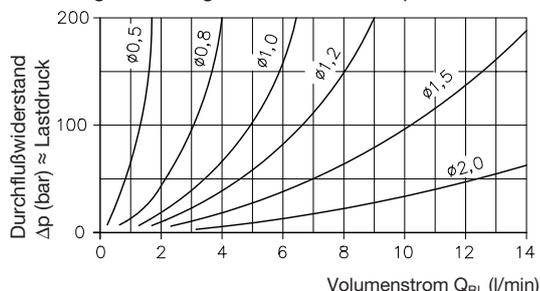


zusätzlich für Ventile mit Blende (B → F)

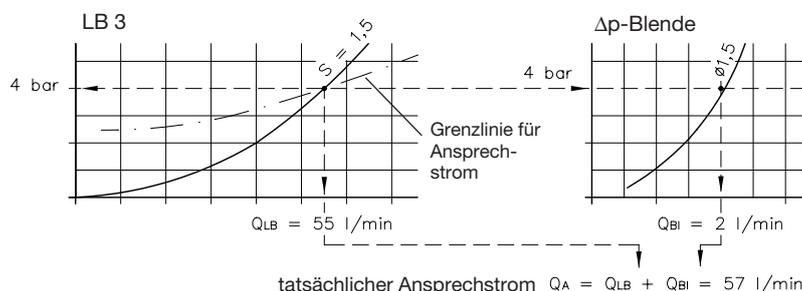
Blendenkennlinien (Richtwerte) zur Bestimmung des tatsächlichen Ansprechstromes



Blendenkennlinien zur Bestimmung der Senkgeschwindigkeit der Last im Ansprechfall



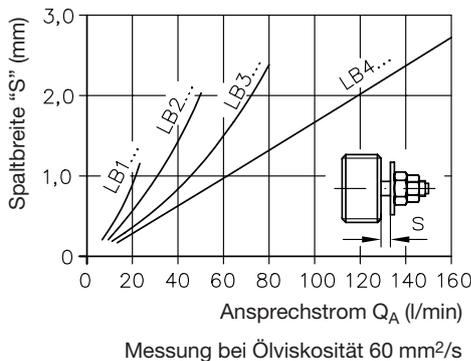
Beispiel: LB 3C 1,5; eingestellt auf S = 1,5 mm
 $\Delta Q_{LB} = 55$ l/min
(siehe auch Position 4)



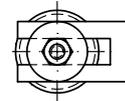
In der Regel ist der Blenden-einfluß gering.

3.2 Die Einstellung des Ventiles

Bei Viskositäten über ca. 500 mm²/s verändert sich der Ansprechpunkt allmählich zu niedrigeren Durchflußwerten hin, wobei die Abweichung bei kleinen Ansprechströmen (kleinen Spaltbreiten S) stärker sein kann als bei großen. Erforderlichenfalls ist die Einstellung zu korrigieren, wenn nicht ohnehin durch Wahl entsprechender Öle (Ölwechsel im Winter bei Einsatz im Freien) oder sonstiger Maßnahmen (vorheizen) die Viskositäten < ca. 500 mm²/s gehalten werden.



Spaltbreite S nach Lockern der Mutter mit zwei gleichen Fühler-Lehren oder Gabellehre wählen, Muttern von Hand leicht festziehen, Lehren entfernen und Muttern gegenseitig vorsichtig kontern.

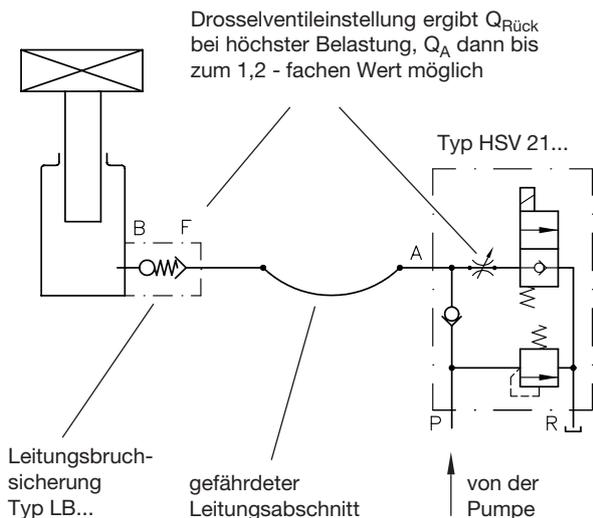


4. Richtwerte für den Ansprechstrom aus Position 3.2

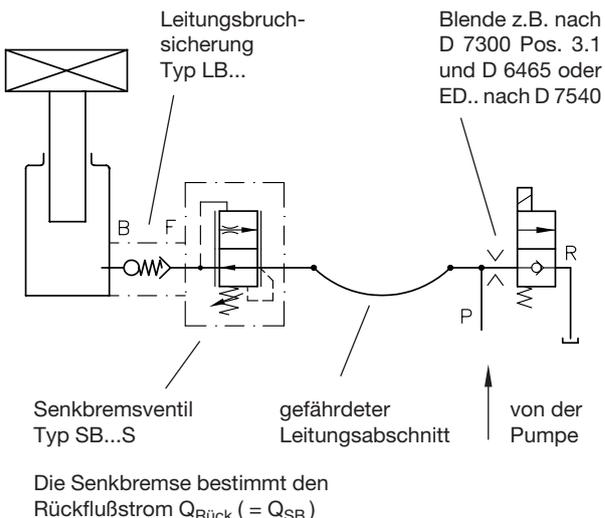
Maßgeblich für den Einstellwert Q_A des Ansprechstromes ist der Rückflußstrom $Q_{Rück}$ aus dem Verbraucher, der bei ungestörtem Betrieb in Richtung B→F auftritt. In der Praxis erweist sich als brauchbarer Richtwert etwa ein Verhältnis $Q_A : Q_{Rück} \geq 1,5$ bei handbetätigten Wegeventilen oder ≈ 2 bei magnetbetätigten oder anderen, schnellschaltenden Wegeventilen. Bei großvolumigen Hydrozylindern und/oder hohen Lastdrücken kann sich gelegentlich trotz der nach diesen Richtwerten gewählten Ansprechstrom-Verhältnisse beim Probelauf der Normalfunktionen der Anlage ein ungewolltes Schließen der LB - Sicherung zeigen, verursacht durch den Dekompressionsstoß aus dem Verbraucher beim Schalten des Wegeventiles. Sofern sich das Wegeventil in seiner Schaltzeit nicht einstellen läßt, müsste durch eine ablaufseitige Blende der Dekompressionsstoß unterdrückt werden. Die Blende ist anhand ihrer Δp -Q-Kennlinie so auszuwählen, dass bei dem größten, in der Anlage zu erwartenden Lastdruck der Durchflußstrom **kleiner** als der Ansprechstrom der LB-Sicherung, aber **gleich** (Beispiel Position 4.1 links) oder **größer** (Beispiel Position 4.1 rechts) als der Rückflußstrom $Q_{Rück}$ ist. Es ist darauf zu achten, dass diese Blende nicht innerhalb desjenigen Leitungsabschnittes montiert wird, der durch die LB-Sicherung gegen Bruch überwacht werden soll, sondern in einem nicht mehr gefährdeten Teil (z.B. in der Rückleitung). Bei sehr großen Lastunterschieden (z.B. zwischen größtmöglicher Belastung und Leergewicht) ist entsprechend der Δp -Q-Kennlinie der Blende eine eventuell verringerte Senkgeschwindigkeit bei niedrigen Belastungen in Kauf zu nehmen.

4.1 Einsatzbeispiele

LB-Sicherung in Hubeinrichtung mit Hubsenkventil nach D 7032



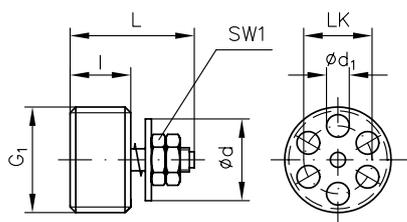
LB-Sicherung in Hubeinrichtungen mit magnetbetätigtem Wegeventil z.B. nach D 7300 zum Absenken und Senkbremsventil nach D 6920. Diese Kombination ist möglich infolge der Ansprechverzögerung des Stromventiles, wobei innerhalb dieser Zeitspanne die LB-Sicherung im Schadensfall zur Wirkung kommt.



5. Geräteabmessungen

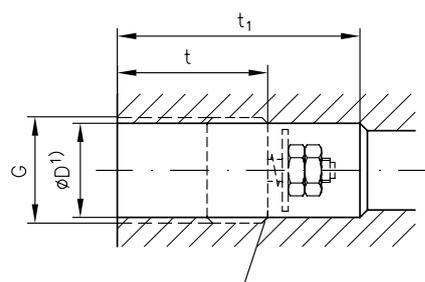
Alle Maße in mm, Änderungen vorbehalten !

Einschraubpatrone Typ LB..C



Entsprechendes Montagewerkzeug ist gemäß Lochbild selbst anzufertigen

Aufnahmebohrung ¹⁾



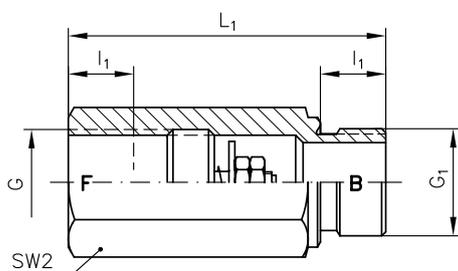
Gewindeauslauf mit Anschnittform E

Anzugsmoment:

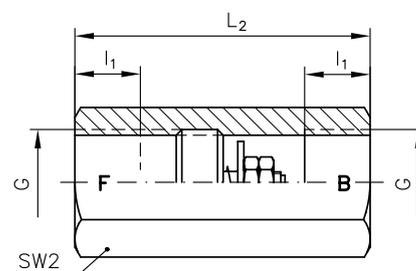
Typ	LB 1	LB 2	LB 3	LB 4
Nm (ca.)	8	12	18	23

Gehäuseausführung

Typ LB..F



Typ LB..G



Typ	Anschlussgewinde ISO 228/1		LB.. C									LB.. F			LB.. G		
	G	G ₁	L	l	d	SW ₁	LK	d ₁	t	t ₁	D ¹⁾	L ₁	l ₁	SW ₂	L ₂	l ₁	SW ₂
LB 1..	G 1/4	G 1/4 A	17,5	8,1	9,5	5,5	8,5	2,4	22	33	11,5 +0,1	50	12	19	48	12	19
LB 14 C	M 14 x 1,5		17,5	8,1	9,5	5,5	8,5	2,4	22	33	12,5 +0,1	--	--	--	--	--	--
LB 2..	G 3/8	G 3/8 A	21	10,6	12,5	5,5	11	3,5	26	37	15,0 +0,1	58	12	22	52	12	22
LB 26 C	M 16 x 1,5		21	10,6	12,5	5,5	11	3,5	26	37	14,4 +0,1	--	--	--	--	--	--
LB 28 C	M 18 x 1,5										16,4 +0,1						
LB 2..	3/4-16 UNF ²⁾										17,5 +0,1						
LB 3..	G 1/2	G 1/2 A	25	12,1	15	7	13	4,5	30	45	18,7 +0,1	65	14	27	60	14	27
LB 30 C	M 20 x 1,5		25	12,1	16,2	7	13	4,5	30	45	18,4 +0,1	--	--	--	--	--	--
LB 32 C	M 22 x 1,5										20,4 +0,1						
LB 3..	7/8-14 UNF ²⁾										20,4 +0,1						
LB 4..	G 3/4	G 3/4 A	30,5	17,1	17,5	7	16	6	38	54	24,2 +0,1	78	16	36	72	16	36
LB 47 C	M 27 x 2		30,5	17,1	17,5	7	16	6	38	54	24,9 +0,1	--	--	--	--	--	--
LB 4..	1 1/16-12 UNF ²⁾										25,0 +0,1						

1) für besonders geringe Gewindeleckage Kernbohrer-Ø nach Durchmesser D in Tabelle wählen

2) Ausführung mit UNF-Gewinde nach SAE J 514, nur in Bauform C- Baugröße 3 auch in Bauform F- lieferbar!