

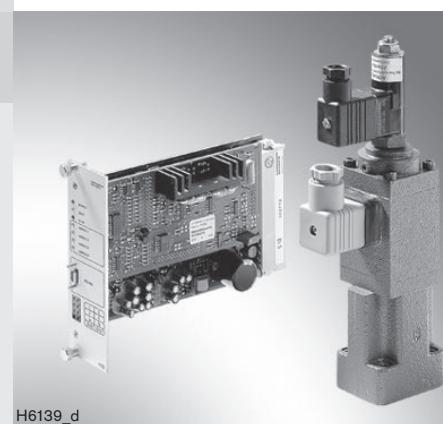
Proportional-Stromregelventil in 2-Wege-Ausführung

RD 29188/02.07
Ersetzt: 02.06

1/12

Typ 2FRE 6

Nenngröße 6
Geräteserie 2X
Maximaler Betriebsdruck 210 bar
Maximaler Volumenstrom 25 l/min



Inhaltsübersicht

Inhalt	Seite
Merkmale	1
Bestellangaben	2
Vorzugstypen	2
Symbole	3
Funktion, Schnitt	4
Technische Daten	5, 6
Elektrischer Anschluss, Leitungsdosen	7
Kennlinien	8, 9
Geräteabmessungen	10, 11

Merkmale

- Ventil mit Druckwaage zum druckkompensierten Regeln eines Volumenstromes
- Betätigung über Proportionalmagnet
- für Plattenaufbau:
Lage der Anschlüsse nach ISO 4401-03-02-0-94
Anschlussplatten nach Datenblatt RD 45052
(separate Bestellung), siehe Seite 10
- mit elektrischer Lageregelung für die Messblende
- axial verschiebbare Wegaufnehmerspule, dadurch ohne Eingriff in die Ansteuerelektronik einfacher Nullpunktgleich der Messblende (elektrisch-hydraulisch)
- geringe Exemplarstreuung von Ventil und elektrischem Verstärker VT-VRPA1-150-1X (analog) und Verstärkermodul VT-MRPA1-150-1X (analog), separate Bestellung siehe Seite 6
- Volumenstromregelung in beiden Richtungen durch Gleichrichter-Zwischenplatte

Informationen zu lieferbaren Ersatzteilen:
www.boschrexroth.com/spc

Bestellangaben: Proportional-Stromregelventil

2FRE	6	-2X/	K4		V	*
------	---	------	----	--	---	---

Nenngröße 6

= 6

mit externer Zuhaltung der Druckwaage
(Unterdrückung des Anfahrspurges)

= A

ohne externer Zuhaltung der Druckwaage

= B

Geräteserie 20 bis 29

= 2X

(20 bis 29: unveränderte Einbau- und Anschlussmaße)

Nennvolumenstrom A → B /

Durchflusscharakteristik

linear:

bis 1 l/min

= 1L

bis 2 l/min

= 2L

bis 8 l/min

= 8L

progressiv:

bis 3 l/min

= 3Q

bis 6 l/min

= 6Q

bis 10 l/min

= 10Q

bis 16 l/min

= 16Q

bis 25 l/min

= 25Q

progressiv mit Eilgang

Feinregelbereich bis 2 l/min

= 2QE

weitere Angaben im Klartext

V =

FKM-Dichtungen, geeignet für
Mineralöl (HL, HLP) nach DIN 51524

R =

mit Rückschlagventil

M =

ohne Rückschlagventil

elektrischer Anschluss

K4 =

ohne Leitungsdose

mit Gerätestecker nach DIN EN 175301-803-A

für Proportionalmagnet und

GSA20 für Wegaufnehmer

Leitungsdosen – separate Bestellung

siehe Seite 7

Vorzugstypen

Typ	Material-Nummer
2FRE 6 B-2X/1LK4RV	R900947600
2FRE 6 B-2X/8LK4RV	R900934070
2FRE 6 B-2X/10QK4RV	R900949563
2FRE 6 B-2X/25QK4RV	R900937871
2FRE 6 B-2X/2QEK4RV	R900954501

Bestellangaben: Gleichrichter-Zwischenplatte

Z4S	6	-1X/	V	*
-----	---	------	---	---

Nenngröße 6

= 6

Geräteserie 10 bis 19

= 1X

(10 bis 19: unveränderte Einbau- und Anschlussmaße)

FKM-Dichtungen, geeignet für Mineralöl (HL, HLP)
nach DIN 51524

= V

weitere Angaben im Klartext

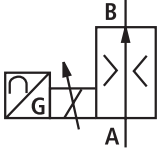
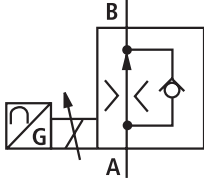
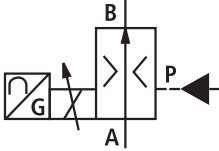
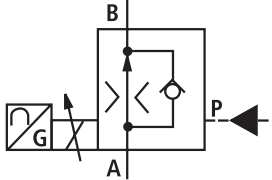
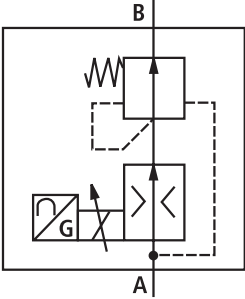
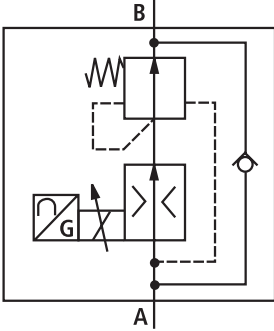
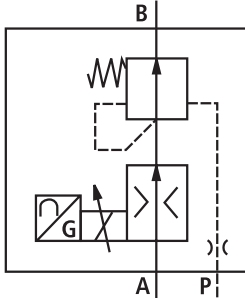
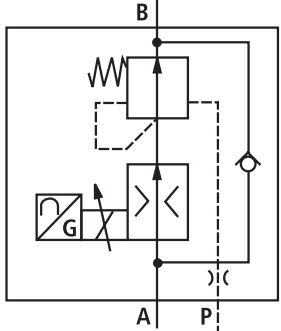
Typ	Material-Nummer
Z4S 6-1X/V	R900489356

⚠ Achtung!

Gleichrichter-Zwischenplatte Typ Z4S 6-1X/V kann **nicht** zusammen mit einem Proportional-Stromregelventil Typ 2FRE 6 A-2X/... (mit externer Zuhaltung der Druckwaage) eingesetzt werden.

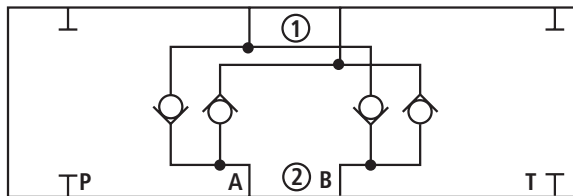
Symbole

Proportional-Stromregelventil (vereinfacht, ausführlich)

	Typ 2FRE 6 B-2X/...MV	Typ 2FRE 6 B-2X/...RV	Typ 2FRE 6 A-2X/...MV	Typ 2FRE 6 A-2X/...RV
vereinfacht				
ausführlich				

Gleichrichter-Zwischenplatte (① = geräteseitig, ② = plattenseitig)

Typ Z4S 6-1X/V



Funktion, Schnitt

Proportional-Stromregelventile des Typs 2FRE ... haben eine 2-Wege-Funktion. Sie können einen, vom elektrischen Sollwert vorgegebenen Volumenstrom druck- und temperaturkompensiert regeln.

Der Aufbau besteht im wesentlichen aus Gehäuse (1), Proportional-Magnet mit induktivem Wegaufnehmer (2), Messblende (3), Druckwaage (4) sowie Rückschlagventil (5) wahlweise.

Proportional-Stromregelventil Typ 2FRE 6 B-2X/.K4RV (ohne externe Zuhaltung, mit Rückschlagventil)

Die Einstellung des Volumenstroms wird durch die Vorgabe (0 bis 100 %) am Sollwert-Potentiometer bestimmt. Der vorgegebene Sollwert bewirkt über den Verstärker sowie den Proportional-Magneten die Verstellung der Messblende (3). Die Position der Messblende (3) wird vom induktiven Wegaufnehmer erfasst. Vorhandene Abweichungen vom Sollwert werden durch die Lageregelung korrigiert.

Die Druckwaage (4) hält das Druckgefälle an der Messblende (3) immer auf einem konstanten Wert. Dadurch ist der Volumenstrom lastkompensiert.

Die geringe Temperaturdrift ergibt sich durch die günstige Ausbildung der Messblende.

Bei Sollwert 0 % ist die Messblende geschlossen.

Bei Stromausfall oder Kabelbruch am induktiven Wegaufnehmer schließt die Messblende.

Vom Sollwert 0 % aus ist sprungfreies Anfahren möglich. Über zwei Rampen im elektrischen Verstärker kann die Messblende verzögert geöffnet und geschlossen werden.

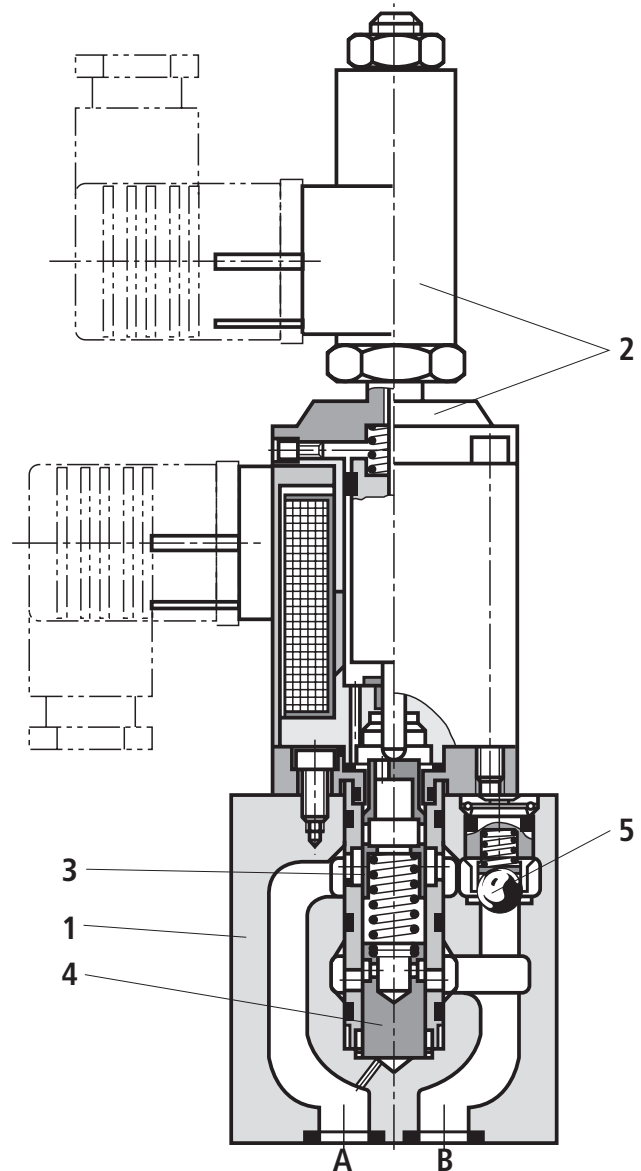
Über das Rückschlagventil (5) ist freier Rückstrom von B nach A möglich.

Mit einer zusätzlichen Gleichrichter-Zwischenplatte Typ Z4S 6... unter dem Proportional-Stromregelventil, kann der Hin- und Rückfluss vom Verbraucher geregelt werden.

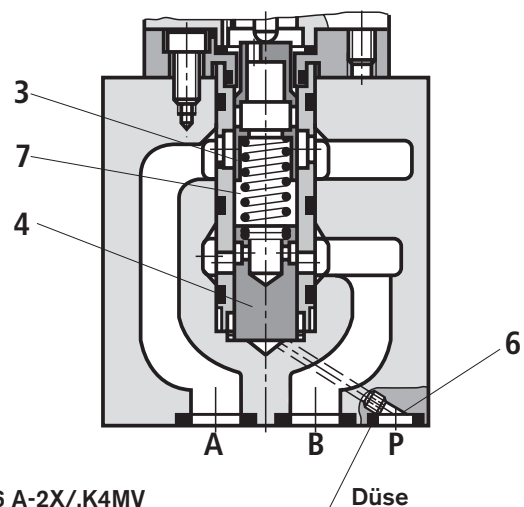
Proportional-Stromregelventil Typ 2FRE 6 A-2X/.K4MV (mit externer Zuhaltung, ohne Rückschlagventil)

Die Funktion dieses Ventils entspricht im Prinzip der Funktion des Ventils Typ 2FRE 6 B-2X/.K4RV.

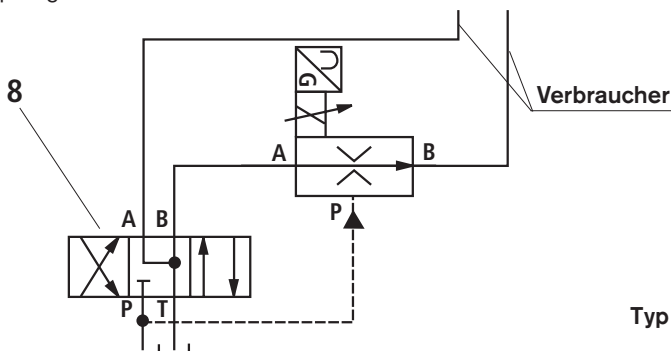
Zur Anfahrspurg-Unterdrückung bei geöffneter Messblende (3) (Sollwert > 0 %) ist eine Zuhaltung der Druckwaage (4) über den Anschluss P (6) vorgesehen. Die interne Verbindung zwischen Anschluss A und Druckwaage (4) entfällt. Über den externen Anschluss P (6) wirkt der Druck in P vor dem Wegeventil (8) auf die Druckwaage (4) und hält diese gegen die Kraft der Feder (7) in Schließstellung. Wird das Wegeventil (8) von P nach B umgeschaltet, bewegt sich die Druckwaage (4) von der geschlossenen Position in Regelstellung und der Anfahrspurg ist somit verhindert.



Typ 2FRE 6 B-2X/.K4RV



Typ 2FRE 6 A-2X/.K4MV



Technische Daten (Bei Geräteinsatz außerhalb der angegebenen Werte bitte anfragen!)**allgemein**

Masse	– Proportional-Stromregelventil	kg	1,8
	– Gleichrichter-Zwischenplatte	kg	0,9
Einbaulage			beliebig
Lagertemperaturbereich		°C	–20 bis +80
Umgebungstemperaturbereich		°C	–20 bis +50

hydraulisch – Proportional-Stromregelventil (gemessen mit HLP46 und bei $\vartheta_{\text{öl}} = 40 \text{ °C} \pm 5 \text{ °C}$)

Max. Betriebsdruck im Anschluss A				bar		bis 210								
Ausführung						1L	2L	8L	3Q	6Q	10Q	16Q	25Q	2QE
Max. Volumenstrom				l/min		1	2	8	3	6	10	16	25	25
Min. Volumenstrom		– bis 100 bar	cm³/min	25	25	50	15	25	50	70	100	15		
		– bis 210 bar	cm³/min	25	25	50	25	25	50	70	100	25		
Max. Leckvolumenstrom Δp A → B bei Sollwert 0 % (gemessen bei $v = 41 \text{ mm}^2/\text{s}$ und $\vartheta = 50 \text{ °C}$)		50 bar	cm³/min	4	4	6	4	4	6	7	10	4		
		100 bar	cm³/min	5	5	8	5	5	8	10	15	5		
		210 bar	cm³/min	7	7	12	7	7	12	15	22	7		
Mindestdruckdifferenz				bar		6 bis 10								
Druckdifferenz bei freiem Rückstrom B → A						siehe Kennlinie Seite 9								
Druck-Volumenstromabhängigkeit: Eingangs-/Ausgangsdruck						siehe Kennlinie Seite 9								
Temperaturabhängigkeit Temperaturdrift, hydraulisch und elektrisch						siehe Kennlinie Seite 9								
Druckflüssigkeit						Mineralöl (HL, HLP) nach DIN 51524 Weitere Druckflüssigkeiten auf Anfrage!								
Max. zul. Verschmutzungsgrad der Druckflüssigkeit Reinheitsklasse nach ISO 4406 (c)						Klasse 20/18/15 ¹⁾								
Druckflüssigkeitstemperaturbereich				°C		–20 bis +80								
Viskositätsbereich				mm²/s		15 bis 380								
Hysterese				%		< ±1 von $q_{V\text{max}}$								
Wiederholgenauigkeit				%		< 1 von $q_{V\text{max}}$								
Exemplarstreuung		– Ventil 2FRE 6				≤ ±3 % bei Sollwert 33 % ≤ ±5 % bei Sollwert 100 %								
		– Verstärker VT-VRPA1-150 (analog)				Verstärker muss an Ventil angepasst werden ²⁾								
		– Verstärkermodul VT-MRPA1-150 (analog)				Verstärker muss an Ventil angepasst werden ²⁾								

hydraulisch – Gleichrichter-Zwischenplatte

Betriebsdruck		bar	bis 210
Öffnungsdruck		bar	0,7
Nennvolumenstrom		l/min	25

¹⁾ Die für die Komponenten angegebenen Reinheitsklassen müssen in Hydrauliksystemen eingehalten werden. Eine wirk-same Filtration verhindert Störungen und erhöht gleichzeitig die Lebensdauer der Komponenten.

Zur Auswahl der Filter siehe Datenblätter RD 50070, RD 50076, RD 50081, RD 50086 und RD 50088.

²⁾ Verstärker haben wegen Toleranzen der Oszillatorfrequenz (Versorgung des Wegaufnehmers) Exemplarstreuung. Bei Neuanlagen oder Ersatz des Verstärkers kann eine Anpassung der Verstärkereinstellung erforderlich sein.

Technische Daten (Bei Geräteeinsatz außerhalb der angegebenen Werte bitte anfragen!)**elektrisch** – Proportional-Magnet

Spannungsart		Gleichspannung
Spulenwiderstand	– Kaltwert bei 20 °C	Ω 5,4
	– Max. Warmwert	Ω 8,2
Einschaltdauer	%	100
Max. Strom je Magnet	A	1,5
Elektrischer Anschluss		mit Gerätestecker nach DIN EN 175301-803-A Leitungsdose nach DIN EN 175301-803-A ¹⁾
Schutzart nach EN 60529		IP 65 ²⁾ mit montierter und verriegelter Leitungsdose

elektrisch – induktiver Wegaufnehmer

Spulenwiderstand	– Gesamtwiderstand der Spulen zwischen	1 und 2	2 und $\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$ und 1
	bei 20 °C (siehe hierzu Seite 7)	31,5	45,5	31,5
Elektrischer Anschluss		mit Gerätestecker GSA20 Leitungsdose GM209N (Pg9) ¹⁾		
Schutzart nach EN 60529		IP 65 ²⁾ mit montierter und verriegelter Leitungsdose		
Induktivität	mH	6 bis 8		
Oszillator-Frequenz	kHz	2,5		
Elektrisches Wegmesssystem		Differentialdrossel		
Nennhub	mm	3,5		

Ansteuerelektronik (separate Bestellung)

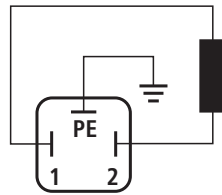
Zugehöriger Verstärker in Eurokartenformat	Typ VT-VRPA1-150-1X (analog) nach Datenblatt RD 30118
Zugehöriges Verstärkermodul	Typ VT-MRPA1-150-1X (analog) nach Datenblatt RD 30221

¹⁾ separate Bestellung, siehe Seite 7²⁾ Auf Grund der auftretenden Oberflächentemperaturen der Magnetspulen, sind die europäischen Normen DIN EN 563 und DIN EN 982 zu beachten!

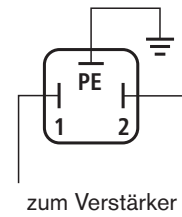
Elektrischer Anschluss, Leitungsdosen (Nennmaße in mm)

Proportionalmagnet

Anschluss an Gerätestecker



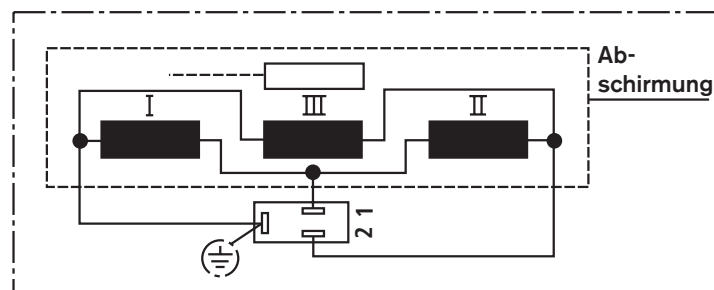
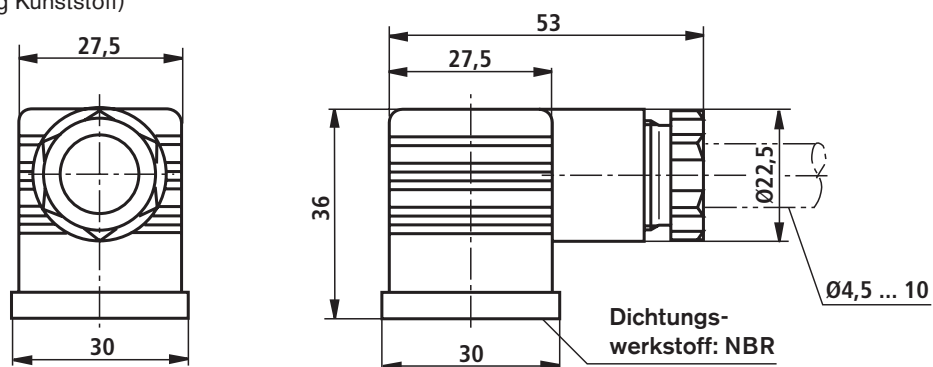
Anschluss an Leitungsdose



Leitungsdose nach DIN EN 175301-803-A

separate Bestellung unter der Material-Nr. **R901017011**

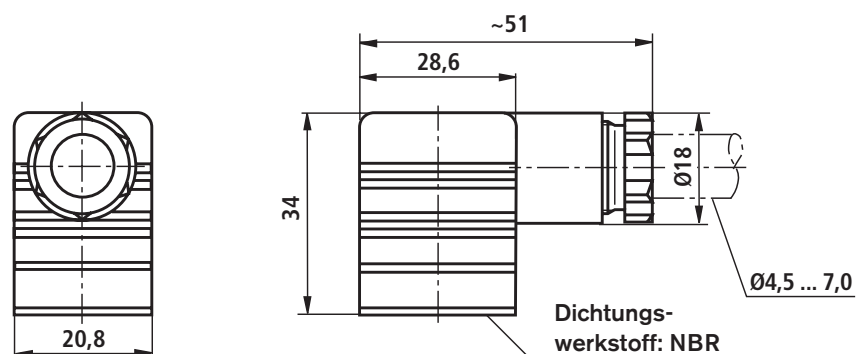
(Ausführung Kunststoff)



Leitungsdose Pg 9

separate Bestellung unter der Material-Nr. **R900013674**

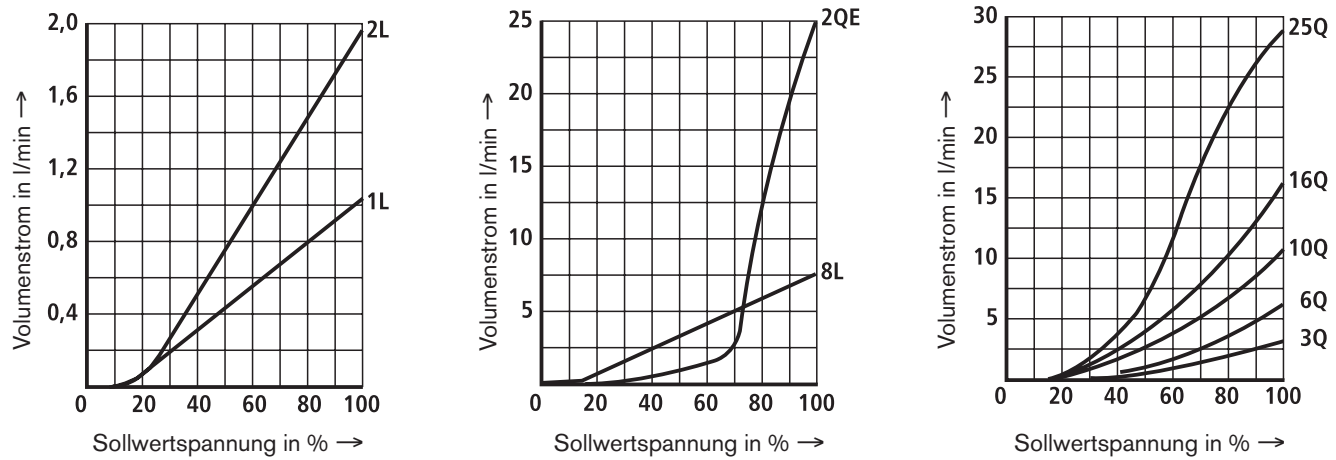
(Ausführung Kunststoff)



Kennlinien (gemessen mit HLP46 und bei $\vartheta_{\text{Öl}} = 40 \text{ °C} \pm 5 \text{ °C}$)

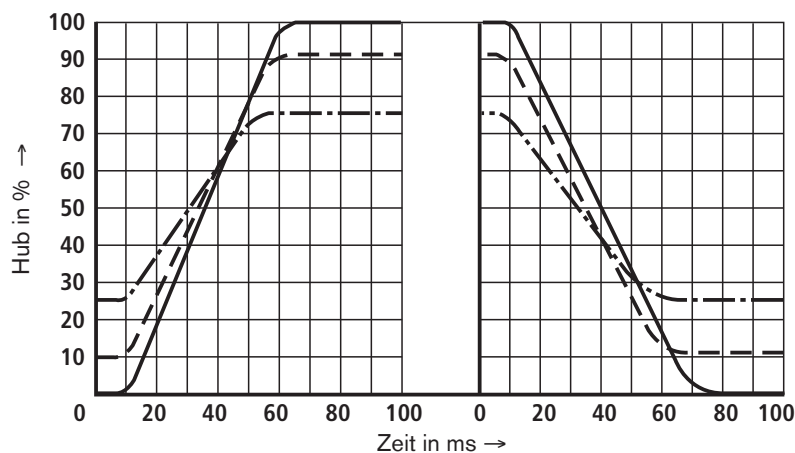
Abhängigkeit des Volumenstromes von Sollwertspannung

(Volumenstrom-Regelung von A → B); $p_{\text{nom}} = 50 \text{ bar}$

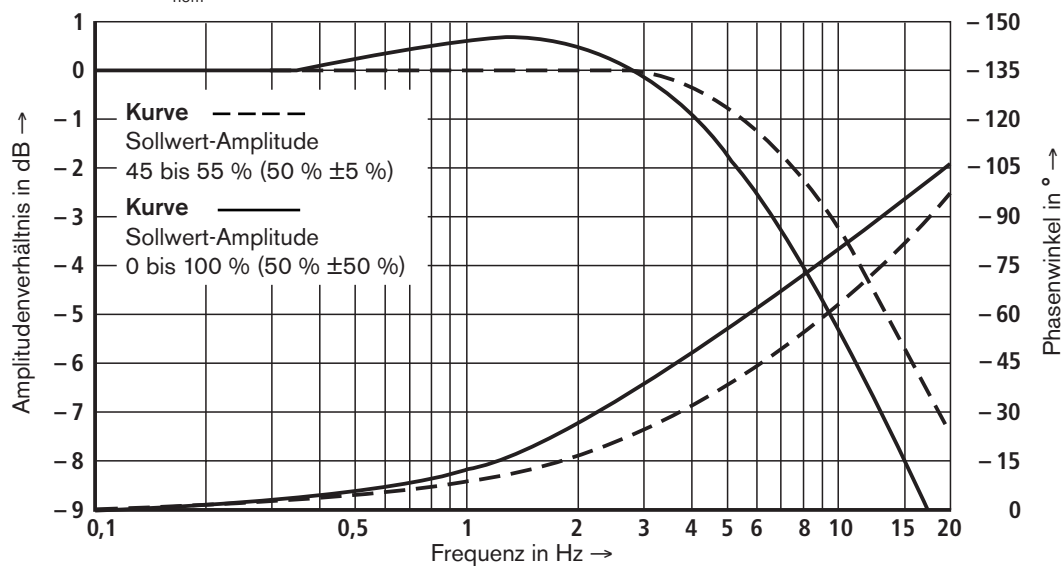


Übergangsfunktion

bei sprungförmiger Sollwertänderung; $p_{\text{nom}} = 100 \text{ bar}$; Ventil-Typ 25Q



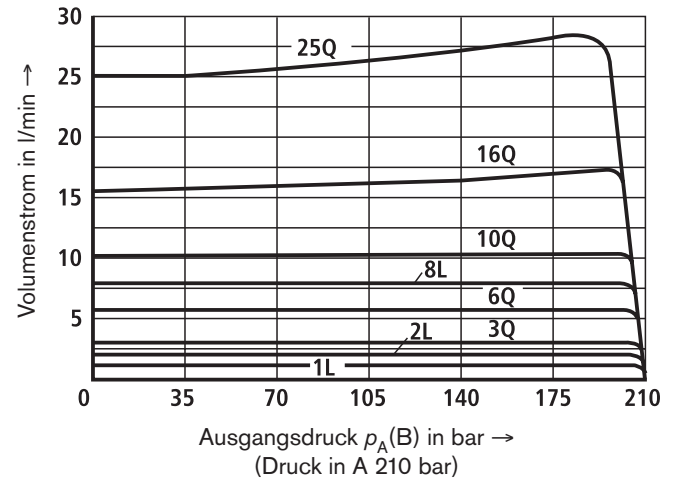
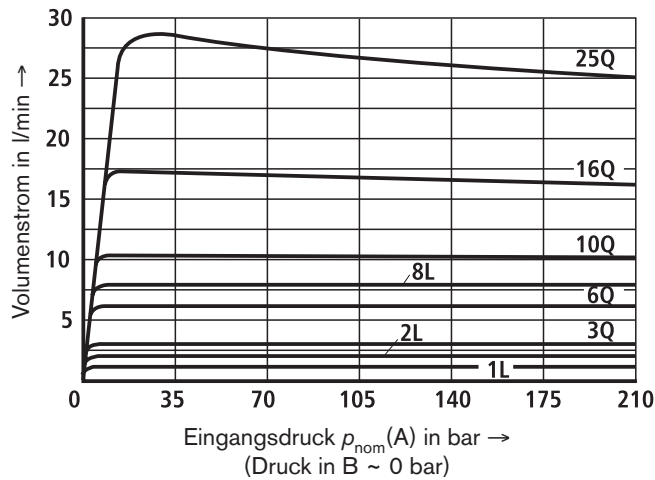
Frequenzgang-Kennlinien; $p_{\text{nom}} = 100 \text{ bar}$; Ventil-Typ 25Q



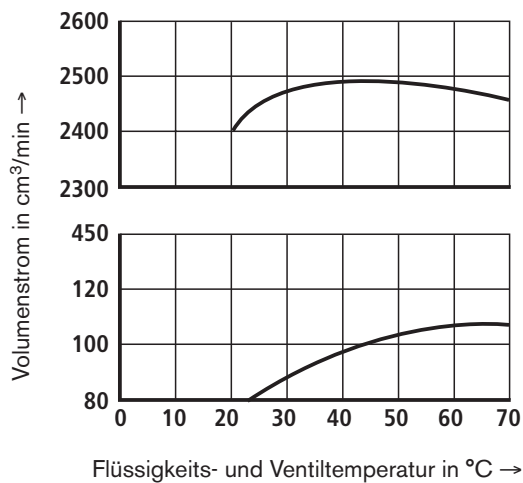
Kennlinien (gemessen mit HLP46 und bei $\vartheta_{\text{Öl}} = 40 \text{ °C} \pm 5 \text{ °C}$)

Proportional-Stromregelventil

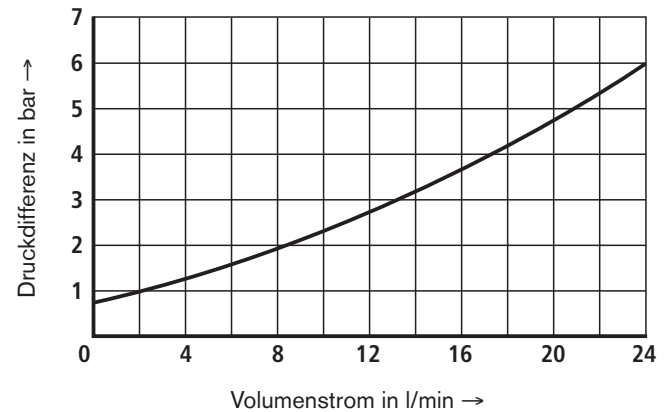
Druck-Volumenstromabhängigkeit



Temperaturabhängigkeit (Durchflusscharakteristik 25Q – größte Abweichung) bei $\Delta p = 30 \text{ bar}$

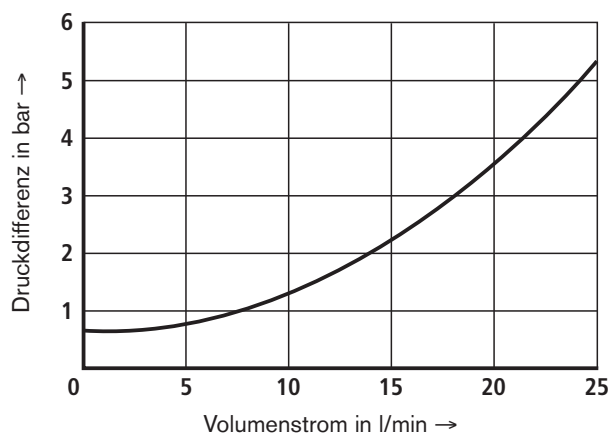


Druckdifferenz über Rückschlagventil B → A Blende geschlossen

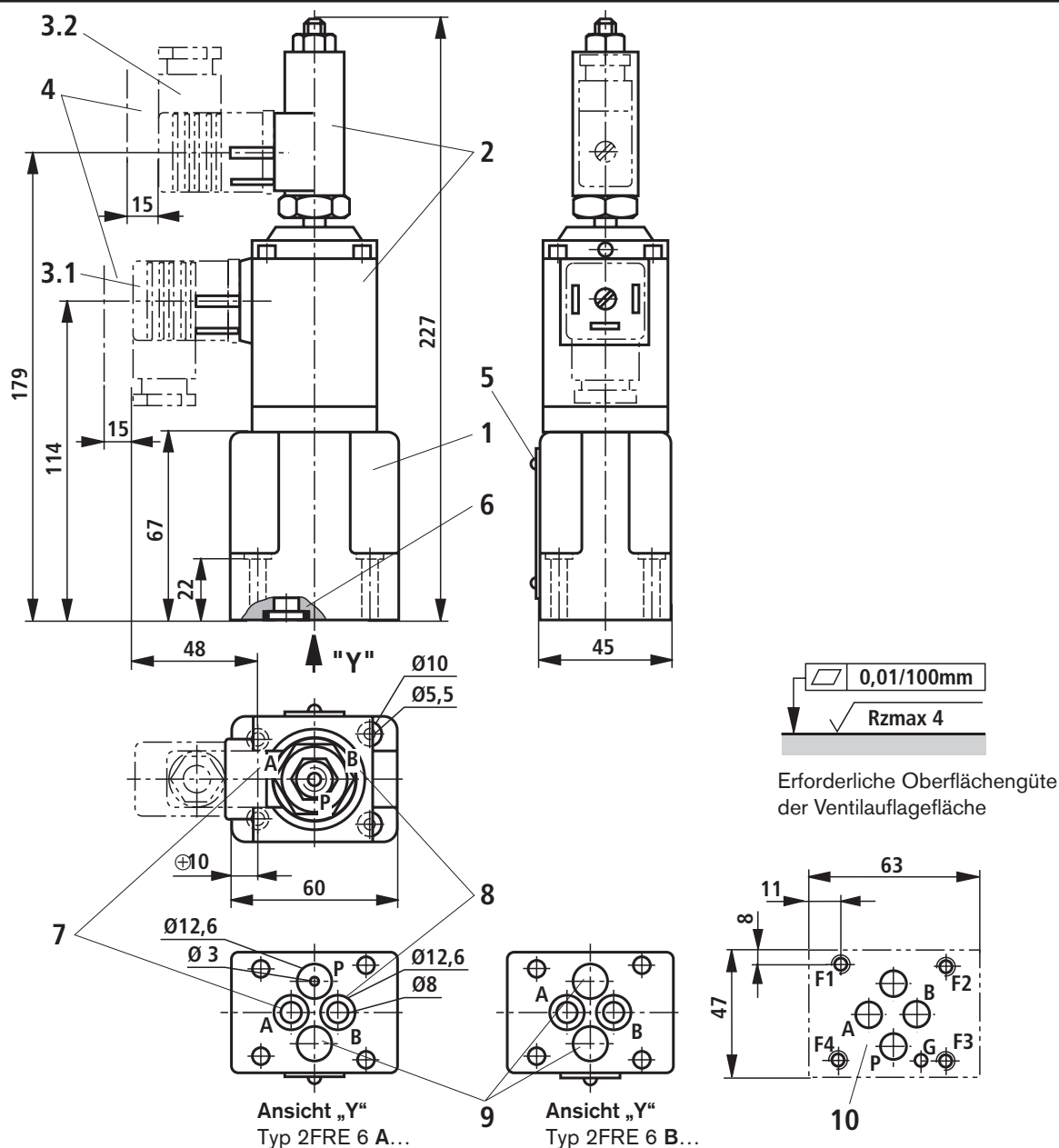


Gleichrichter-Zwischenplatte

Δp - q_V -Kennlinie



Geräteabmessungen: Proportional-Stromregelventil (Nennmaße in mm)



- 1 Ventilgehäuse
- 2 Proportionalmagnet mit induktivem Wegaufnehmer
- 3.1 Leitungsdose für Proportionalmagnet, separate Bestellung siehe Seite 7
- 3.2 Leitungsdose für Wegaufnehmer, separate Bestellung siehe Seite 7
- 4 Platzbedarf zum Entfernen der Leitungsdose
- 5 Typschild
- 6 gleiche Dichtringe für Anschlüsse A, B, P und Blindsenkung
- 7 Anschluss A
- 8 Anschluss B
- 9 Blindsenkung Ø 12,6 mm
- 10 Bearbeitete Ventilauffläche, Lage der Anschlüsse nach ISO 4401 (mit Fixierbohrung) (Code: 4401-03-02-0-94 – Erklärung nach ISO 5783)

Toleranzen nach: – Allgmeintoleranzen ISO 2768-mK

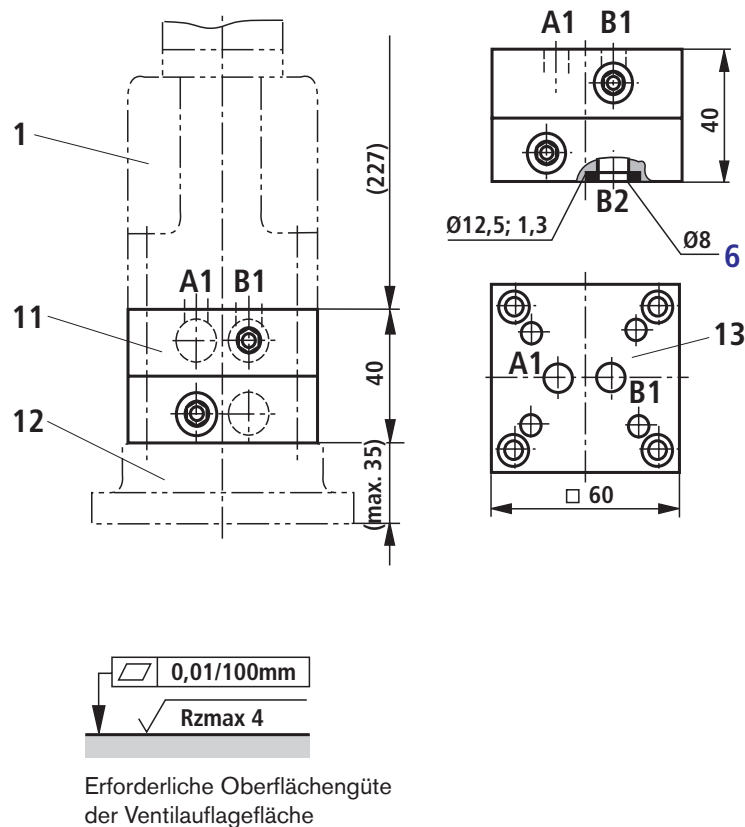
Anschlussplatten nach Datenblatt RD 45052 und Ventilebefestigungsschrauben müssen gesondert bestellt werden.

Anschlussplatten: G341/01 (G1/4)
G342/01 (G3/8)
G502/01 (G1/2)

Ventilebefestigungsschrauben (separate Bestellung)
Folgende Ventilebefestigungsschrauben werden empfohlen:

- 4 Zylinderschrauben ISO 4762 - M5x30 - 10.9-fZn240h-L
(Reibungszahl 0,09 bis 0,14 nach VDA 235-101);
Anziehdrehmoment $M_A = 7 \text{ Nm} \pm 10\%$,
Material-Nr. **R913000316**
- 4 Zylinderschrauben ISO 4762 - M5x30 - 10.9
(Reibungszahl 0,08 bis 0,16 nach VDI 2230 –
vergütungs-schwarz)
Anziehdrehmoment $M_A = 8,1 \text{ Nm} \pm 10\%$

Geräteabmessungen: Gleichrichter-Zwischenplatte (Nennmaße in mm)



- 1 Ventilgehäuse
- 6 gleiche Dichtringe für Anschlüsse A2 und B2
- 11 Gleichrichter-Zwischenplatte
- 12 Anschlussplatte (separate Bestellung) siehe Seite 10
- 13 Ventilauflegefläche für 2FRE 6...

⚠ Achtung!

Gleichrichter-Zwischenplatte Typ Z4S 6-1X/V kann **nicht** zusammen mit einem Proportional-Stromregelventil Typ 2FRE 6 A-2X/... (mit externer Zuhaltung der Druckwaage) eingesetzt werden.

Toleranzen nach: – Allgmeintoleranzen ISO 2768-mK

Ventilbefestigungsschrauben (separate Bestellung)

Folgende Ventilbefestigungsschrauben werden empfohlen:

- 4 Zylinderschrauben ISO 4762 - M5x70 - 10.9-flZn-240h-L
(Reibungszahl 0,09 bis 0,14 nach VDA 235-101);
Anziehdrehmoment $M_A = 7 \text{ Nm} \pm 10\%$,
Material-Nr. R913000325
- 4 Zylinderschrauben ISO 4762 - M5x70 - 10.9
(Reibungszahl 0,08 bis 0,16 nach VDI 2230 –
vergütungs-schwarz)
Anziehdrehmoment $M_A = 8,1 \text{ Nm} \pm 10\%$

Notizen
