

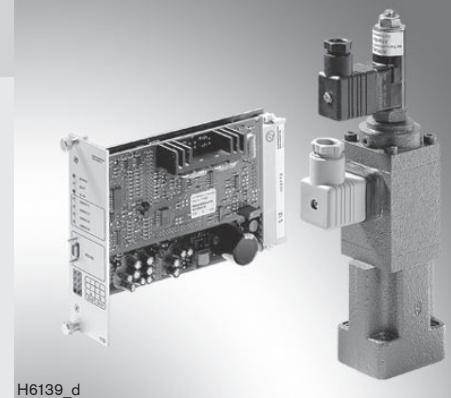
# Proportional-Stromregelventil in 2-Wege-Ausführung

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

Merkmale	1
Bestellangaben	2
Vorzugstypen	2
Symbole	3
Funktion, Schnitt	4
Technische Daten	5, 6
Elektrischer Anschluss, Leitungsdosens	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 Nullpunktabgleich 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](http://www.boschrexroth.com/spc)

## Bestellangaben: Proportional-Stromregelventil

2FRE	6	-2X/	K4	V	*	
Nenngröße 6	= 6					weitere Angaben im Klartext
mit externer Zuhaltung der Druckwaage (Unterdrückung des Anfahrsprunges)	= A					
ohne externer Zuhaltung der Druckwaage	= B					
Geräteserie 20 bis 29 (20 bis 29: unveränderte Einbau- und Anschlussmaße)	= 2X					
<b>Nennvolumenstrom A → B / Durchflusscharakteristik</b>						
<b>linear:</b>	bis 1 l/min	= 1L				
	bis 2 l/min	= 2L				
	bis 8 l/min	= 8L				
<b>progressiv:</b>	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				
<b>progressiv mit Eilgang</b>						
Feinregelbereich bis 2 l/min	= 2QE					

## 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				weitere Angaben im Klartext
Geräteserie 10 bis 19 (10 bis 19: unveränderte Einbau- und Anschlussmaße)	= 1X				
FKM-Dichtungen, geeignet für Mineralöl (HL, HLP) nach DIN 51524		= V			

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.

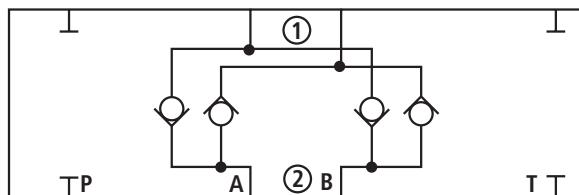
## Symbole

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.

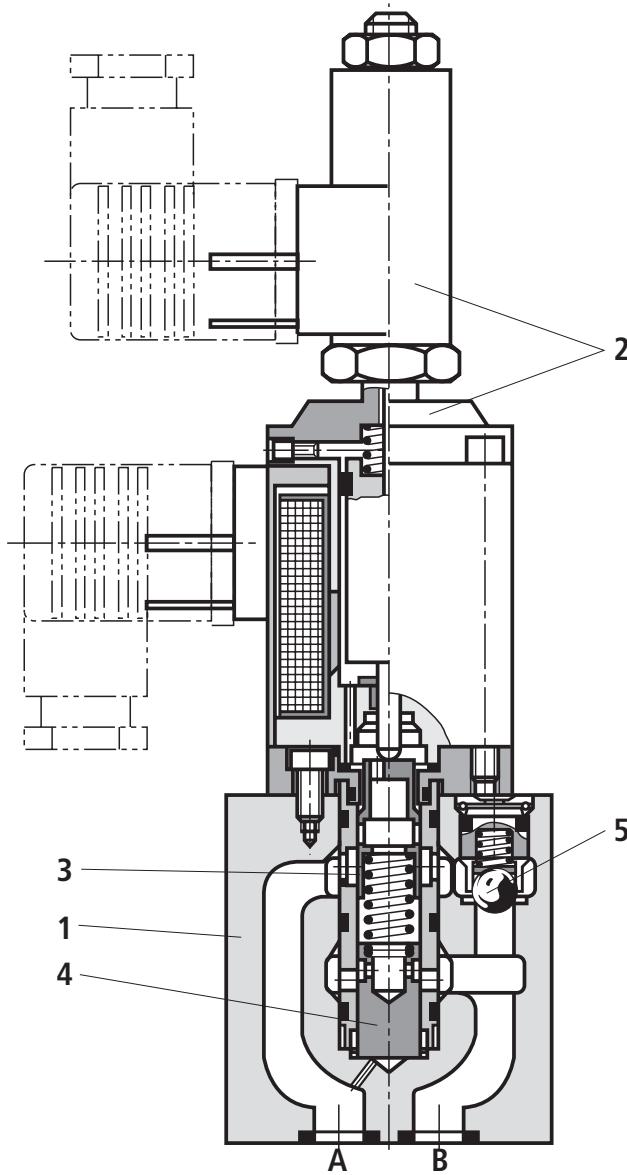
Mit einer zusätzlichen Gleichrichter-Zwischenplatte Typ Z4S 6... unter dem Proportional-Stromregelventil, kann der Hin- und Rückfluss vom Verbraucher geregelt werden.

### Proportional-Stromregelventil Typ 2FRE 6 A-2X/.K4MV

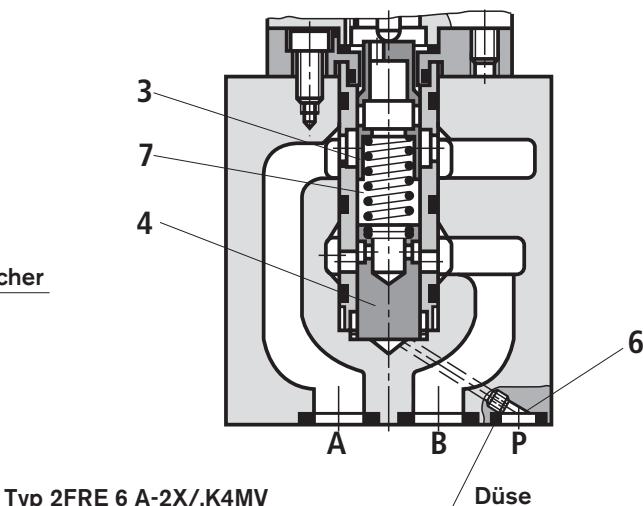
(mit externer Zuhaltung, ohne Rückschlagventil)

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

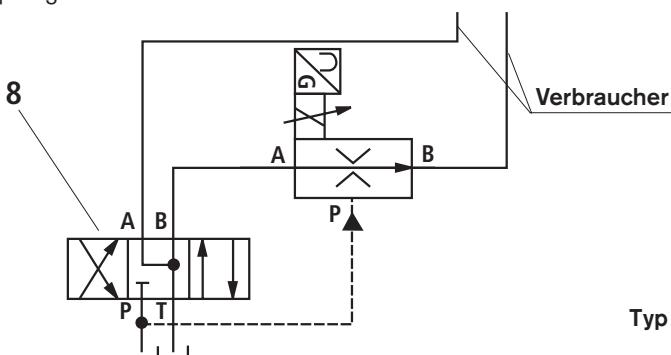
Zur Anfahrungsunterdrückung bei geöffneter Messblende (3) (Sollwert > 0 %) ist eine Zuhaltung der Druckwaage (4) über den Anschluss P (6) vorgesehen. Die interne Verbindung zwischen Anschluss A und Druckwaage (4) entfällt. Über den externen Anschluss P (6) wirkt der Druck in P vor dem Wegeventil (8) 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 Anfahrungsprung ist somit verhindert.



Typ 2FRE 6 B-2X/.K4RV



Typ 2FRE 6 A-2X/.K4MV



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

Massen	– 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 – bis 210 bar	cm <sup>3</sup> /min	25 25	25 50	15 25	25 50	70 70	100 100	15 25		
Max. Leckvolumenstrom $\Delta p$ A → B bei Sollwert 0 % (gemessen bei $v = 41 \text{ mm}^2/\text{s}$ und $\vartheta = 50 \text{ °C}$ )	50 bar 100 bar 210 bar	cm <sup>3</sup> /min	4 5 7	4 5 7	6 8 12	4 5 7	6 8 12	7 10 15	10 15 22	4 5 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 <sup>1)</sup>									
Druckflüssigkeitstemperaturbereich	°C	–20 bis +80									
Viskositätsbereich	mm <sup>2</sup> /s	15 bis 380									
Hysterese	%	< ±1 von $q_{V_{\text{max}}}$									
Wiederholgenauigkeit	%	< 1 von $q_{V_{\text{max}}}$									
Exemplarstreuung	– Ventil 2FRE 6 – Verstärker VT-VRPA1-150 (analog) – Verstärkermodul VT-MRPA1-150 (analog)		$\leq \pm 3\%$ bei Sollwert 33 % $\leq \pm 5\%$ bei Sollwert 100 % Verstärker muss an Ventil angepasst werden <sup>2)</sup> Verstärker muss an Ventil angepasst werden <sup>2)</sup>								

**hydraulisch** – Gleichrichter-Zwischenplatte

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

<sup>1)</sup> Die für die Komponenten angegebenen Reinheitsklassen müssen in Hydrauliksystemen eingehalten werden. Eine wirksame 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.

<sup>2)</sup> 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	
	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 <sup>1)</sup>	
Schutzart nach EN 60529		IP 65 <sup>2)</sup> 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) <sup>1)</sup>		
Schutzart nach EN 60529	IP 65 <sup>2)</sup> 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)**

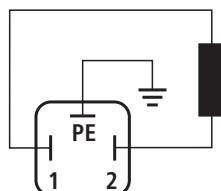
Zugehöriger Verstärker in Eurokartenformat	Typ VT-VRPA1-150-1X (analog) nach Datenblatt RD 30118
Zugehöriges Verstärkermodul	Typ VT-MRPA1-150-1X (analog) nach Datenblatt RD 30221

<sup>1)</sup> separate Bestellung, siehe Seite 7<sup>2)</sup> Auf Grund der auftretenden Oberflächentemperaturen der Magnetspulen, sind die europäischen Normen DIN EN 563 und DIN EN 982 zu beachten!

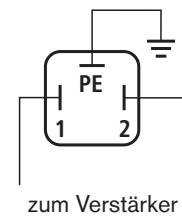
## Elektrischer Anschluss, Leitungsdosen (Nennmaße in mm)

### Proportionalmagnet

Anschluss an Gerätestecker



Anschluss an Leitungsdose

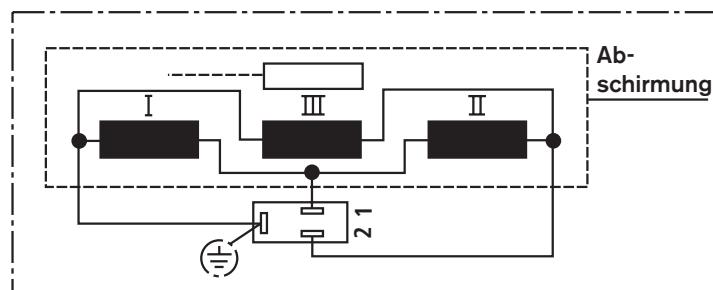
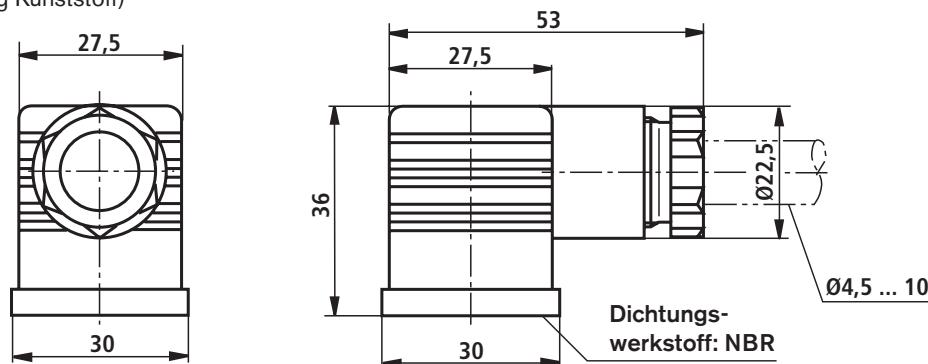


zum Verstärker

Leitungsdose nach DIN EN 175301-803-A

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

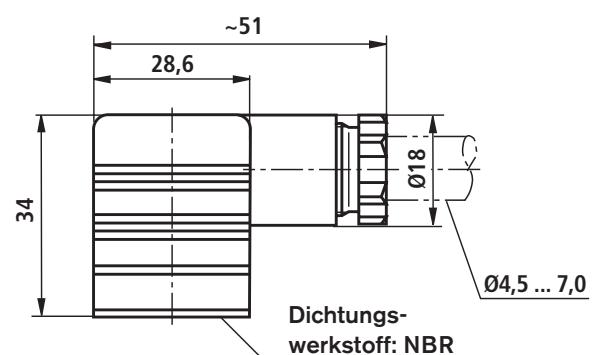
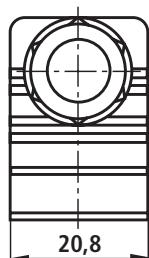
(Ausführung Kunststoff)



Leitungsdose Pg 9

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

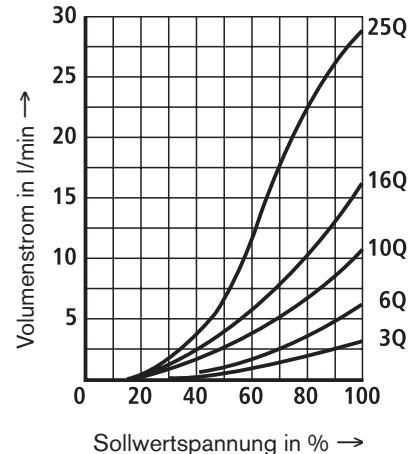
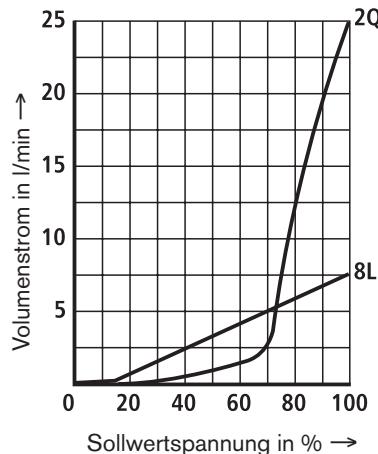
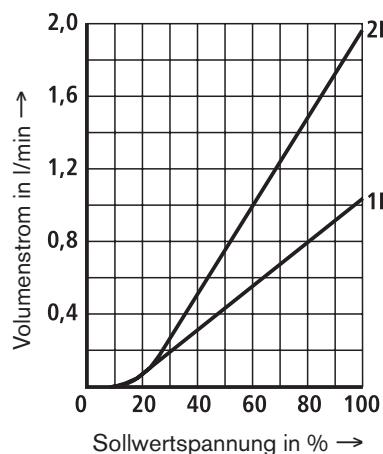
(Ausführung Kunststoff)



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

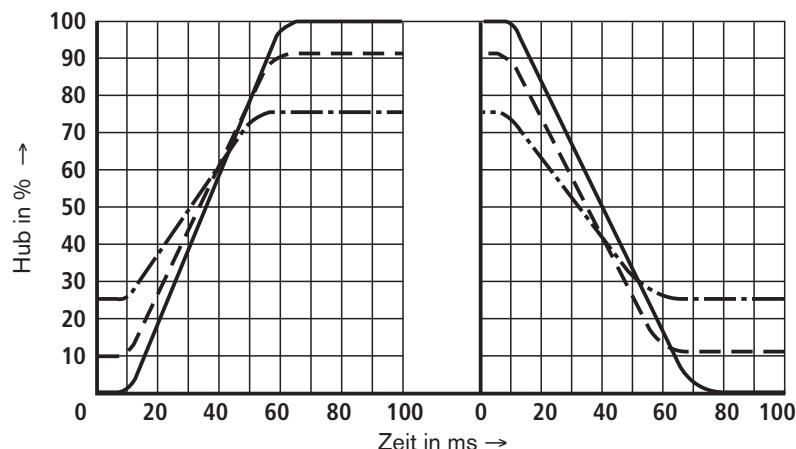
### Abhängigkeit des Volumenstromes von Sollwertspannung

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

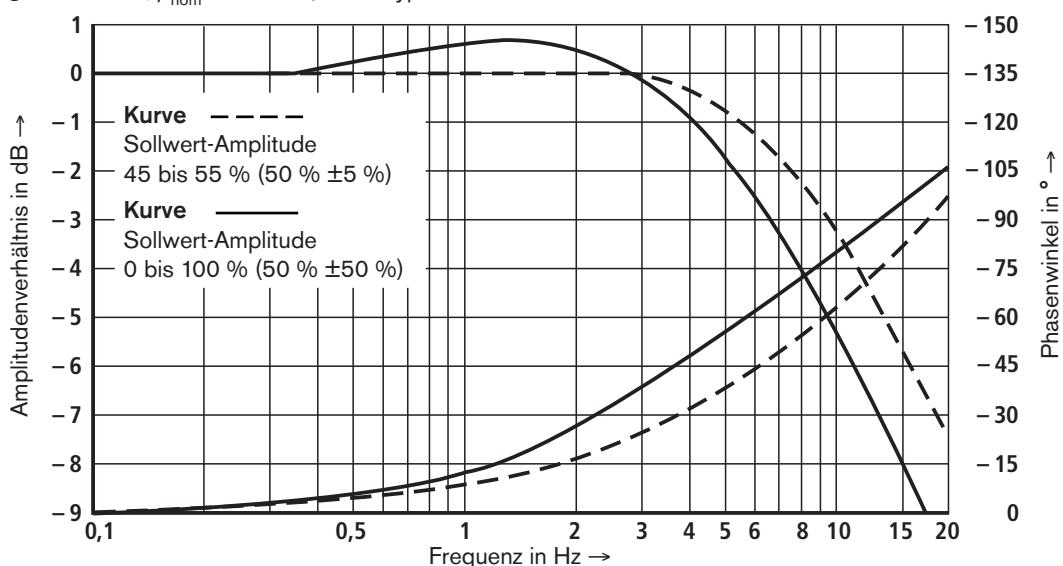


### Übergangsfunktion

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



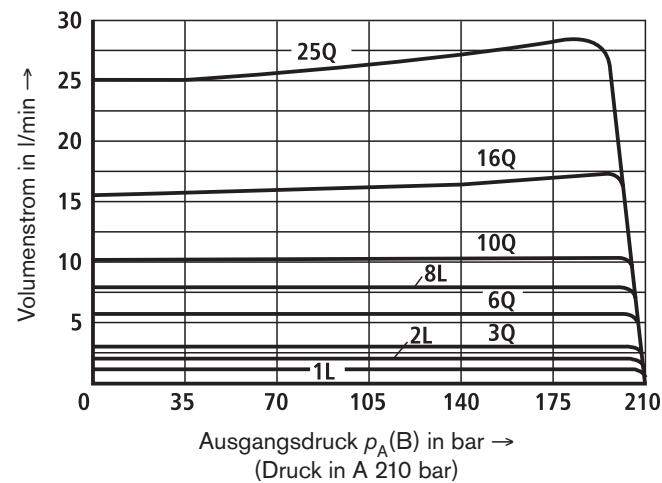
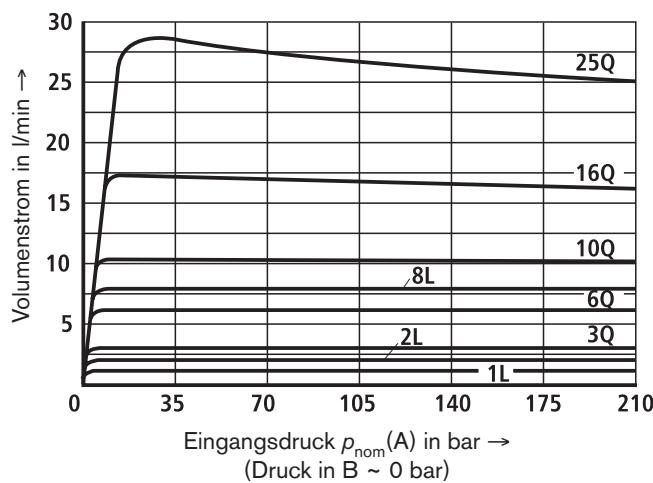
### Frequenzgang-Kennlinien; $p_{\text{nom}} = 100$ bar; Ventil-Typ 25Q



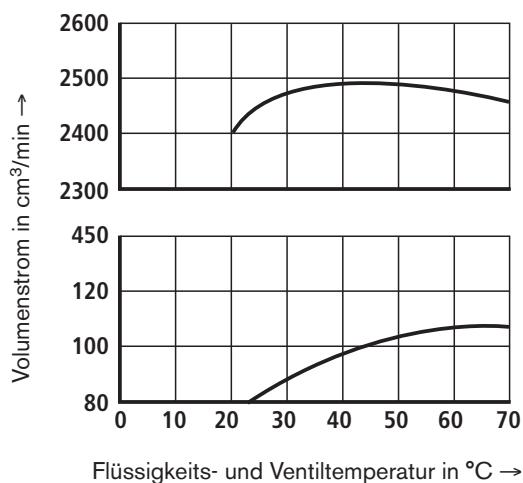
## Kennlinien (gemessen mit HLP46 und bei $\vartheta_{\text{Öl}} = 40 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ )

### Proportional-Stromregelventil

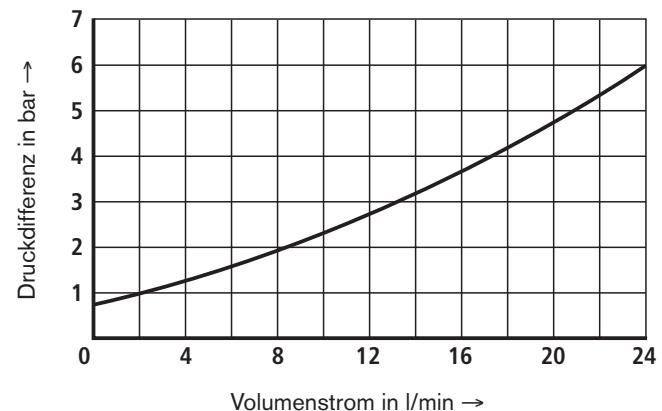
#### Druck-Volumenstromabhängigkeit



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

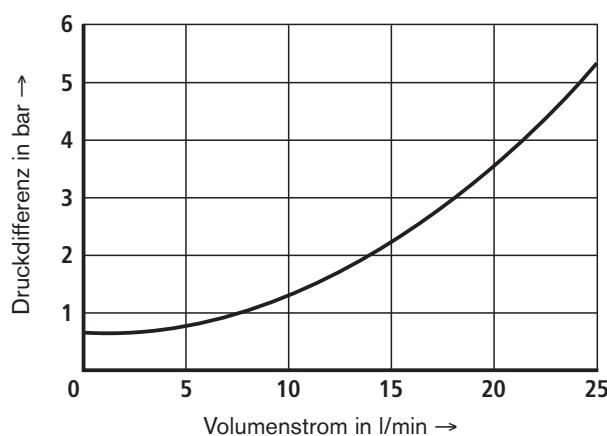


Druckdifferenz über Rückschlagventil B → A  
Blende geschlossen

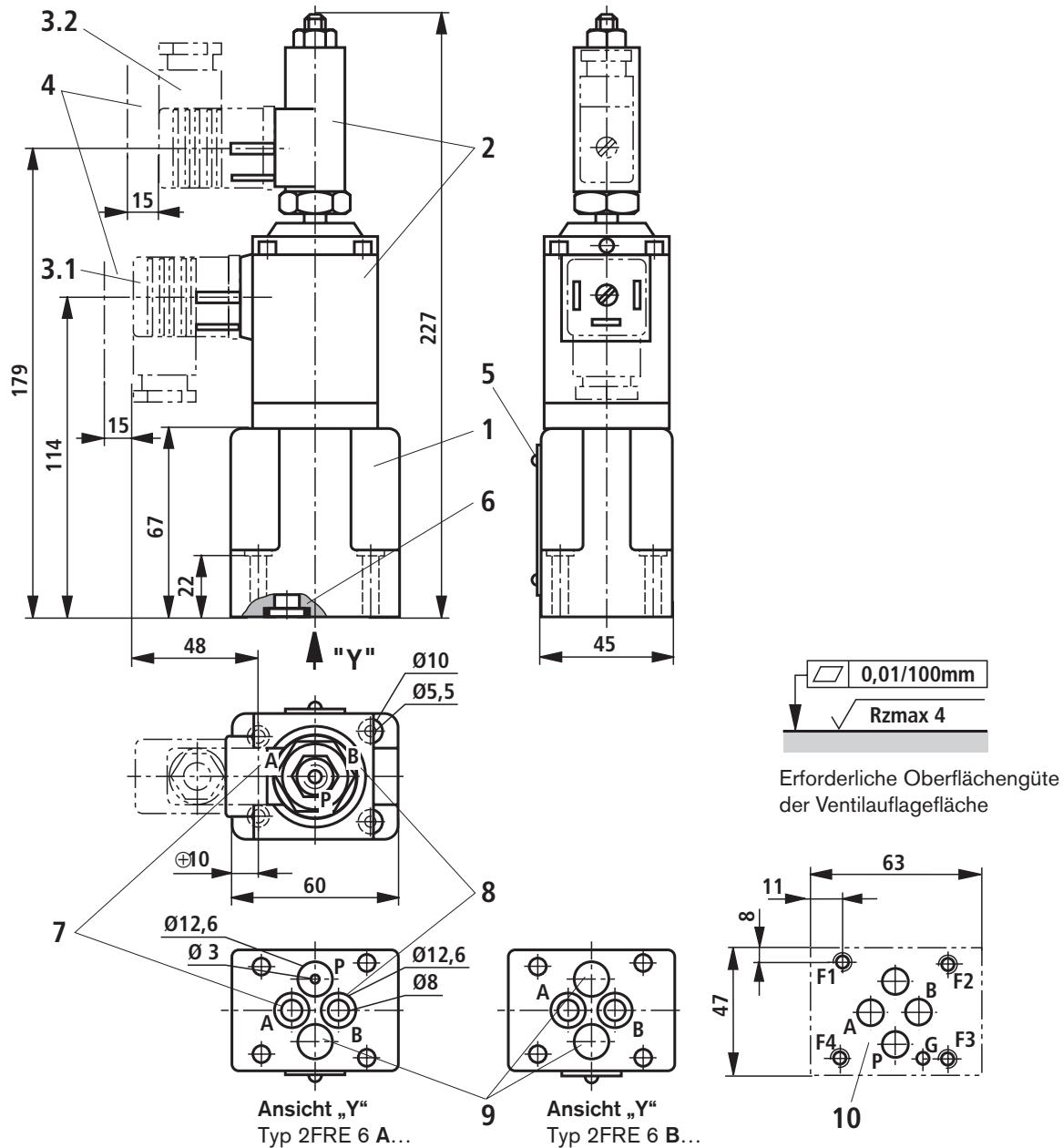


### Gleichrichter-Zwischenplatte

#### $\Delta p-q_V$ -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 Ventilauflagefläche, Lage der Anschlüsse nach ISO 4401 (mit Fixierbohrung) (Code: 4401-03-02-0-94 – Erklärung nach ISO 5783)

**Toleranzen nach:** – Allgemeintoleranzen ISO 2768-mK

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

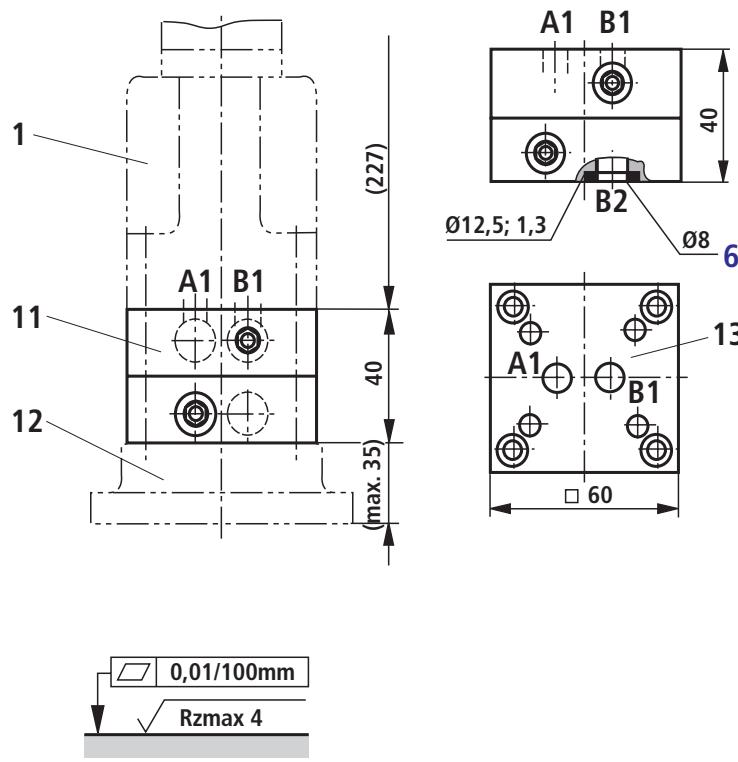
**Anschlussplatten:** G341/01 (G1/4)  
G342/01 (G3/8)  
G502/01 (G1/2)

**Ventilbefestigungsschrauben** (separate Bestellung)  
Folgende Ventilbefestigungsschrauben 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 – vergütungsschwarz)  
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 Ventilauflagefläche 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:** – Allgemeintoleranzen 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 –  
vergütungsschwarz)  
Anziehdrehmoment  $M_A = 8,1 \text{ Nm} \pm 10\%$

## Notizen

---

Bosch Rexroth AG  
Hydraulics  
Zum Eisengießer 1  
97816 Lohr am Main, Germany  
Telefon +49 (0) 93 52 / 18-0  
Telefax +49 (0) 93 52 / 18-23 58  
[documentation@boschrexroth.de](mailto:documentation@boschrexroth.de)  
[www.boschrexroth.de](http://www.boschrexroth.de)

© Alle Rechte bei Bosch Rexroth AG, auch für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen. Jede Verfügbungsbefugnis, wie Kopier- und Weitergabeberecht, bei uns.

Die angegebenen Daten dienen allein der Produktbeschreibung. Eine Aussage über eine bestimmte Beschaffenheit oder eine Eignung für einen bestimmten Einsatzzweck kann aus unseren Angaben nicht abgeleitet werden. Die Angaben entbinden den Verwender nicht von eigenen Beurteilungen und Prüfungen. Es ist zu beachten, dass unsere Produkte einem natürlichen Verschleiß- und Alterungsprozess unterliegen.