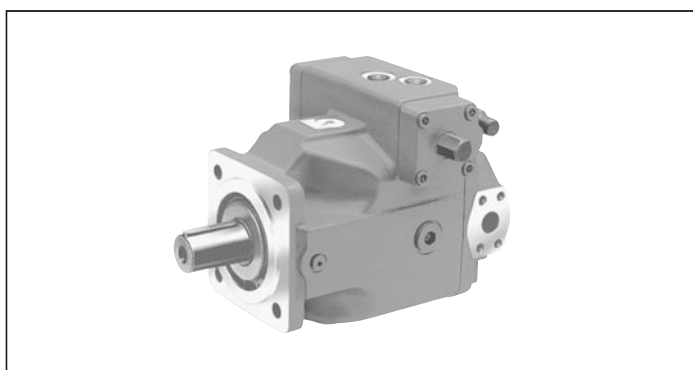


Regel- und Verstellsysteme DR, DP, FR und DFR für Axialkolben-Verstellpumpe A4VSO

RD 92060

Ausgabe: 01.2017

Ersetzt: 04.2014



- Für Verstellpumpe A4VSO Baureihe 1 und 3
- Offener Kreislauf

Merkmale

- Regelung von Druck und Förderstrom
- Fernsteuerbarkeit optional
- Druckregler zum Parallelbetrieb optional
- Mechanische $V_{g \min}$ – und $V_{g \max}$ –Begrenzung
- In Sonderausführung ist Mooring, Durchschwenkbetrieb und Dekompression über die Pumpe möglich

Verstellpumpe A4VSO, Datenblatt 92050

Inhalt

Typenschlüssel	2
DR – Druckregler	3
DRG – fernsteuerbarer Druckregler	6
DP – Druckregler für Parallelbetrieb	11
DPF – mit Förderstromregler	16
FR/FR1 – Förderstromregler	19
FRG/FRG1 – Förderstromregler mit fernsteuerbarer Druckregelung	22
DFR/DFR1 – Druck-Förderstromregler	25
Projektierungshinweise	28
Sicherheitshinweise	28

Typenschlüssel

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13
	A4VS		O	/				-				

Druckflüssigkeit

01	Einzelangaben siehe Datenblatt 92050	
----	--------------------------------------	--

Axialkolbeneinheit

02	Schrägscheibenbauart, verstellbar	A4VS
----	-----------------------------------	------

Ladepumpe (Impeller)

03	ohne Ladepumpe (ohne Zeichen)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	mit Ladepumpe (Impeller)	—	—	—	—	—	—	—	—	●	—
	nur mit Anschlussplatte 25 (Anschluss für Arbeitsleitungen)										L

Betriebsart

04	Pumpe, offener Kreislauf	O
----	--------------------------	---

Nenngröße (NG)

05	Geometrisches Verdrängungsvolumen	40	71	125	180	250	355	500	750	1000
----	-----------------------------------	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------

Regel- und Verstelleinrichtung

06	Druckregler	DR			•	•	•	•	•	•	•	•	•	DR ¹⁾
	fernsteuerbar	DR	G		•	•	•	•	•	•	•	•	•	DRG ¹⁾
	Druckregler für Parallelbetrieb	DP			•	•	•	•	•	•	•	•	•	DP ¹⁾
	mit Förderstromregelung	DP	F		-	-	•	•	•	•	-	-	-	DPF
	Förderstromregler	FR			•	•	•	•	•	•	-	-	-	FR
	mit Druckregelung, fernsteuerbar	FR	G		•	•	•	•	•	•	-	-	-	FRG
	FR keine Verbindung von X _F zum Tank	FR		1	•	•	•	•	•	•	-	-	-	FR1
	FRG keine Verbindung von X _F zum Tank	FRG		1	•	•	•	•	•	•	-	-	-	FRG1
	Druck- und Förderstromregler	DFR			•	•	•	•	•	•	-	-	-	DFR
	keine Verbindung von X _F zum Tank	DFR		1	•	•	•	•	•	•	-	-	-	DFR1

Baureihe

07	Baureihe 1, Index 0	•	•	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10
	Baureihe 3, Index x	-	-	•	•	•	•	•	•	•	•	•	3x

Einzelangaben siehe Datenblatt 92050

08	Drehrichtung
09	Dichtung
10	Triebwelle
11	Anbauflansch
12	Anschlüsse für Arbeitsleitungen
13	Durchtrieb

• = Lieferbar - = Nicht lieferbar

1) Auf Anfrage in Mooring- bzw. Durchschwenkbetrieb lieferbar

DR – Druckregler

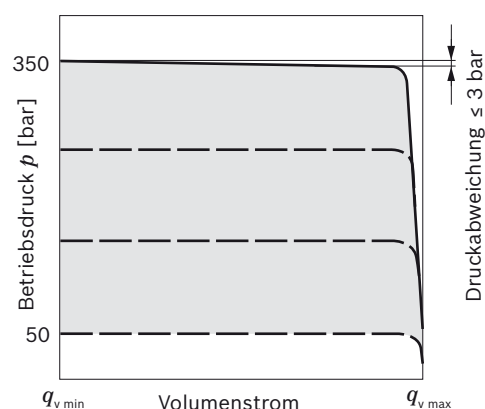
Der Druckregler begrenzt den maximalen Druck am Pumpenausgang innerhalb des Regelbereiches der Verstellpumpe. Die Verstellpumpe fördert nur so viel Druckflüssigkeit, wie von den Verbrauchern benötigt wird. Übersteigt der Betriebsdruck den am Druckregelventil eingestellten Drucksollwert, regelt die Pumpe in Richtung kleineres Verdrängungsvolumen und die Regelabweichung wird abgebaut.

- ▶ Empfohlener Einstellbereich 50 bis 350 bar.
Standardmäßig wird auf 350 bar eingestellt.
Andere Werte bei Bestellung bitte im Klartext angeben.
- ▶ Ausgangslage im drucklosen Zustand: $V_{g \max}$
- ▶ Mechanische minimale und maximale Schwenkwinkelbegrenzung
 - Der $V_{g \min}$ -Anschlag wird so eingestellt, dass sich bei geschlossenem Anschluss **B** ein Druck von 15 bis 20 bar einstellt.
 - Der $V_{g \max}$ -Anschlag wird auf Nenn- $V_{g \max}$ eingestellt.
Andere Einstellwerte bitte bei Bestellung im Klartext angeben (mögliche Einstellbereiche $V_{g \max}$ bis 50 % $V_{g \max}$).

Auf Anfrage ist der Druckregler für den Mooring- bzw. Durchschwenkbetrieb lieferbar. Zur Dekompression schwenkt die Pumpe über Null in den Motorbetrieb.

Fernsteuerbare Druckregelung optional erhältlich – DRG
siehe Seite 6, Druckregler für Parallelbetrieb DP siehe
Seite 11

▼ Statische Kennlinie

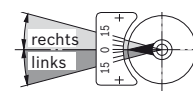


A4VSO - offener Kreislauf

▼ Durchflussrichtung S nach B

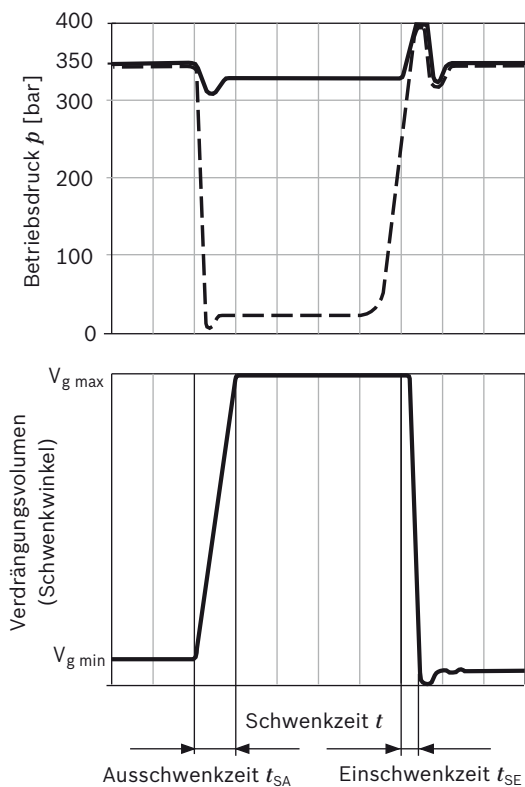
Drehrichtung Pumpe	Schwenkbereich ¹⁾	Hochdruckanschluss
rechts	links	B
links	rechts	B

¹⁾ vgl. Schwenkwinkelanzeige



Dynamische Kennlinien

Lastsprung durch Öffnen und Schließen einer Druckleitung mit einem Druckbegrenzungsventil als Lastventil 1 m nach Anschlussflansch der Axialkolbeneinheit.



Hinweis

Kennlinien sind gemessene Mittelwerte bei:

- ▶ $n = 1500/1800 \text{ min}^{-1}$
- ▶ Druckabsicherung bei 400 bar

Schwenkzeiten

NG	t_{SA} [s] gegen 20 bar	t_{SA} [s] gegen 330 bar	t_{SE} [s] Nullhub 350 bar
40	ca. 0.12	ca. 0.08	0.02
71	ca. 0.20	ca. 0.10	0.03
125	ca. 0.30	ca. 0.20	0.04
180	ca. 0.30	ca. 0.20	0.05
250	ca. 0.40	ca. 0.30	0.06
355	ca. 0.40	ca. 0.30	0.08
500	ca. 0.50	ca. 0.30	0.10
750	ca. 1.00	ca. 0.60	0.15
1000	ca. 1.50	ca. 0.90	0.20

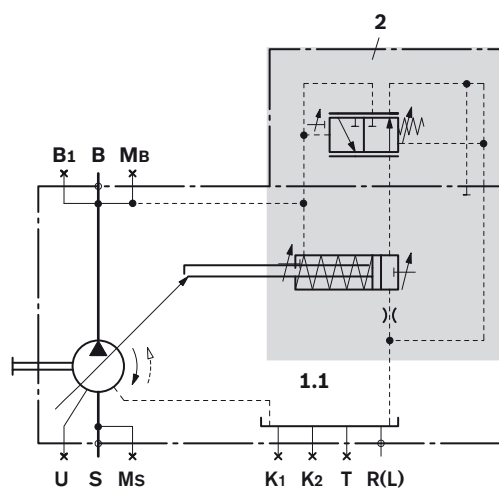
Die Werte der Ausschwenkzeit t_{SA} ($V_{g \min} \rightarrow V_{g \max}$) können bei Bedarf um den Faktor 2 bis 3 verkürzt werden (bitte Rücksprache).

Die Einschwenkzeit t_{SE} wird dadurch nicht beeinflusst.

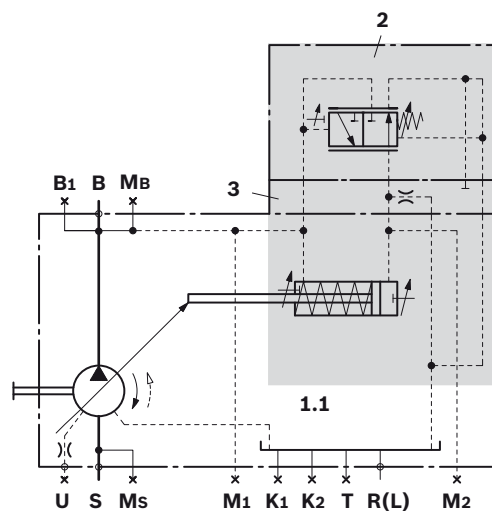
Schaltpläne DR

Bereich Regler (graues Feld) gültig für A4VSO

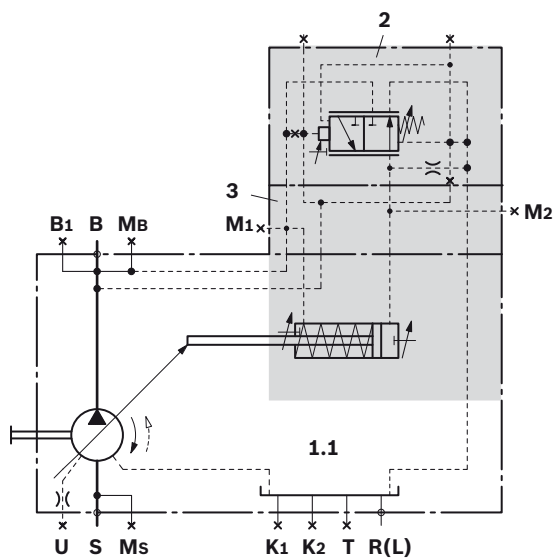
▼ Beispiel A4VSO, Nenngroße 40 und 71



▼ Beispiel A4VSO, Nenngroße 125 bis 355



▼ Beispiel A4VSO, Nenngroße 500 bis 1000



Bauelemente

1	Pumpe mit hydraulischer Stelleinrichtung
1.1	A4VSO (siehe Datenblatt 92050)
2	Druckregelventil
3	Zwischenplatte (NG 125 bis 1000)

DRG – fernsteuerbarer Druckregler

Funktion und Ausstattung wie DR.

Zur Fernsteuerung kann hier am Anschluss **X_D** ein Druckbegrenzungsventil (Pos.4) extern verrohrt werden, welches jedoch nicht zum Lieferumfang der DRG Regelung gehört. Ausführung mit aufgebautem Ventil auf Anfrage.

Der Differenzdruck am Druckregelventil (Pos.2) wird standardmäßig auf 20 bar eingestellt, die am Anschluss **X_D** austretende Steuerflüssigkeitsmenge beträgt dann ca. 1.5 l/min. Falls eine andere Einstellung (empfohlener Bereich 20 bis 50 bar) gewünscht wird, bitte im Klartext angeben.

Als separates Druckbegrenzungsventil empfehlen wir:

- DBD6 (hydraulisch) nach Datenblatt 25402
- DBETA-6X (elektrisch) nach Datenblatt 29262.

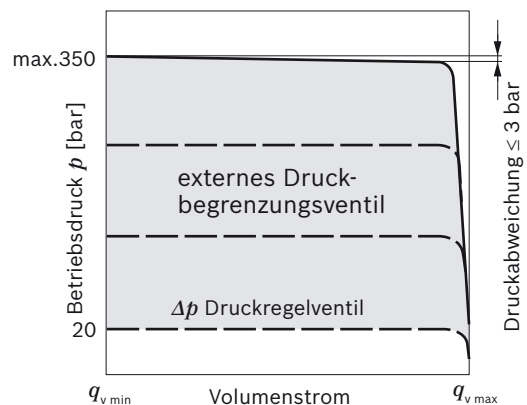
Die maximale Leitungslänge sollte 2 m nicht überschreiten.

Hinweis zur Einstellung der fernsteuerbaren

Druckregelung:

Einstellwert des externen Druckbegrenzungsventils plus Differenzdruckwert am Druckregelventil ergibt die Höhe der Druckregelung.

Beispiel: externes Druckbegrenzungsventil 330 bar
Differenzdruck am Druckregelventil 20 bar
ergibt Druckregelung bei $330 + 20 = 350$ bar

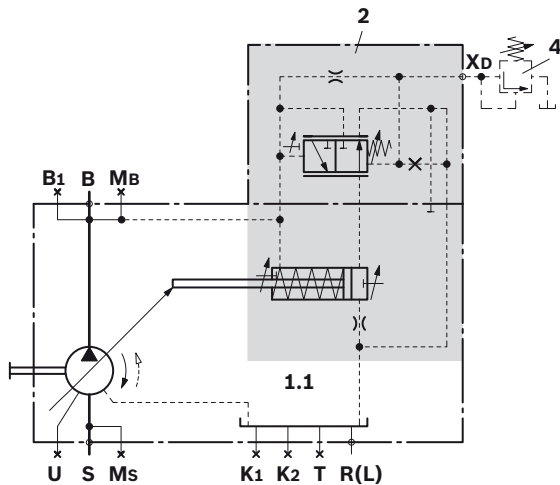


Funktion, Beschreibung und Schwenkzeiten des Druckreglers DR siehe Seite 3 und 4.

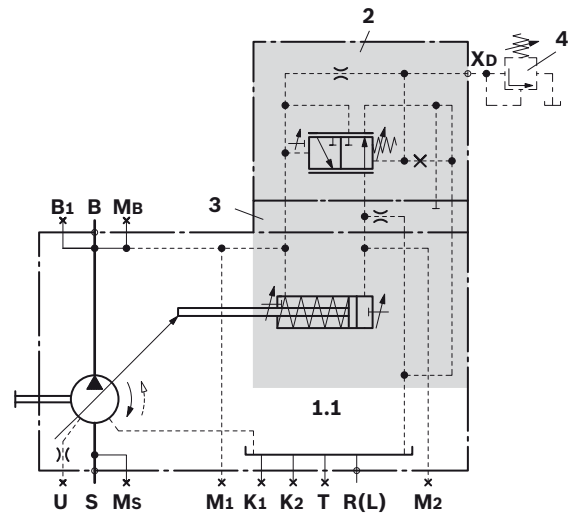
Schaltpläne DRG

Bereich Regler (graues Feld) gültig für A4VSO

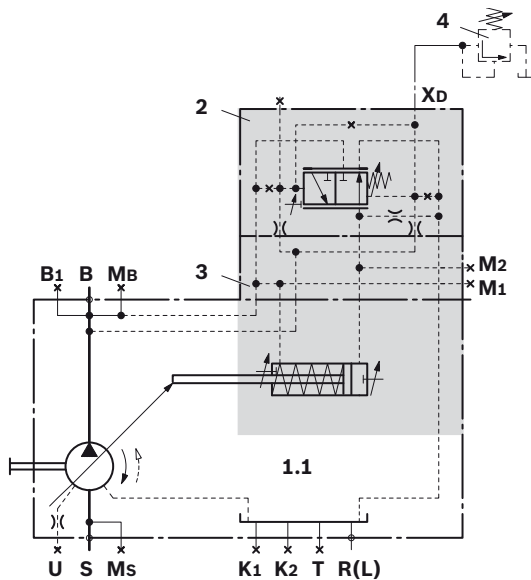
▼ Beispiel A4VSO, Nenngröße 40 und 71



▼ Beispiel A4VSO, Nenngröße 125 bis 355



▼ Beispiel A4VSO, Nenngröße 500 bis 1000

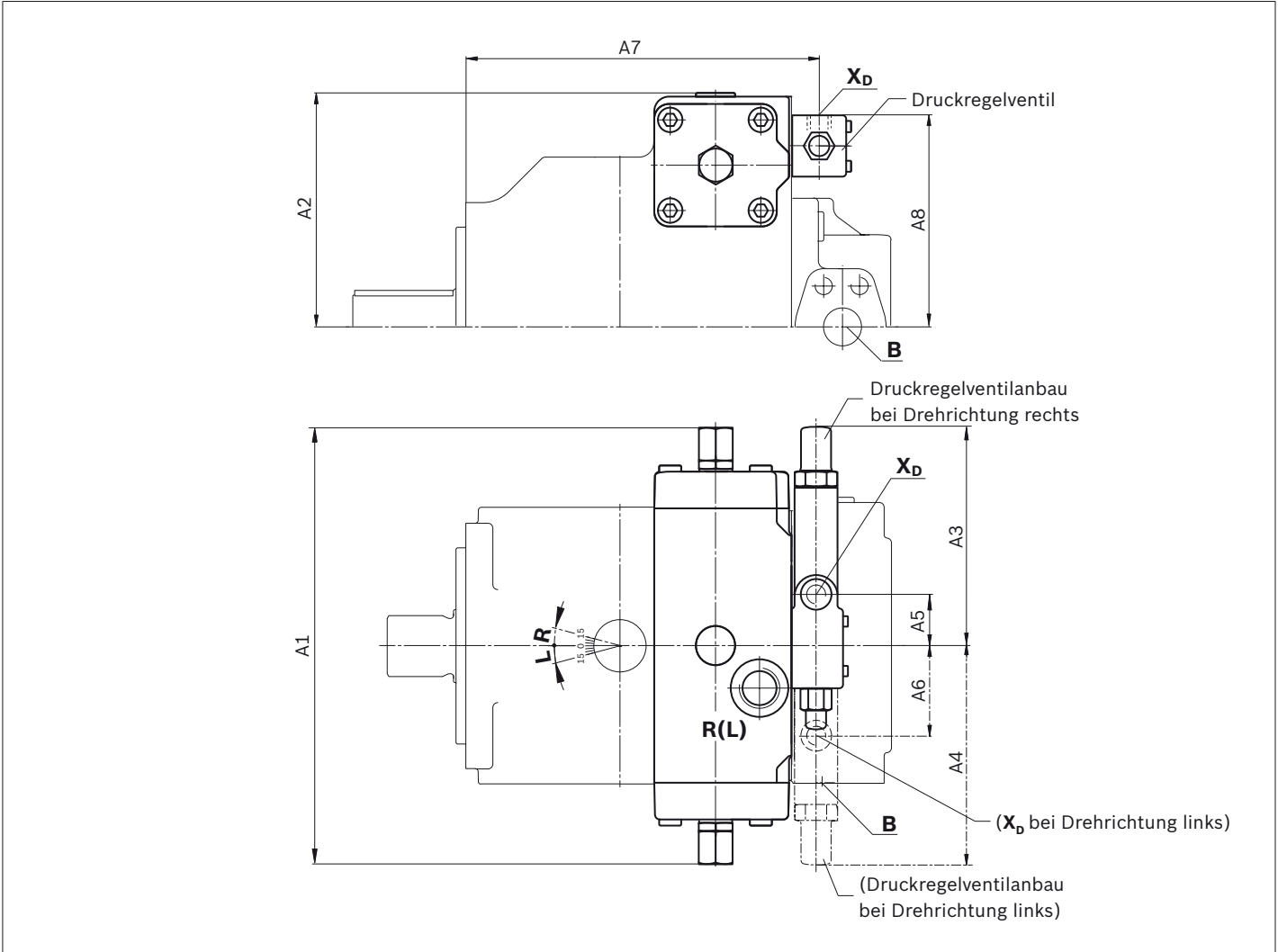


Bauelemente

- | | |
|-----|--|
| 1 | Pumpe mit hydraulischer Stelleinrichtung |
| 1.1 | A4VSO (siehe Datenblatt 92050) |
| 2 | Druckregelventil |
| 3 | Zwischenplatte (NG 125 bis 1000) |
| 4 | Externes Druckbegrenzungsventil
(gehört nicht zum Lieferumfang) |

Abmessungen DR / DRG

▼ A4VSO, NenngroÙe 40 und 71



NG ¹⁾	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	
40	260	140	147	137	47	67	209	128	Ausführliche Abmessungen und technische Daten der Verstellpumpe siehe Datenblatt 92050 (A4VSO)
71	298	157	142	142	42	72	236	144	

Anschluss	Norm	Größe ²⁾	p _{max abs} [bar] ³⁾	Zustand ⁴⁾
X _D (DRG)	Steuerdruck Fernsteuerung Druckregler	DIN 3852 M14 x 1.5; 12 tief	400	O
X _D (DR)				X

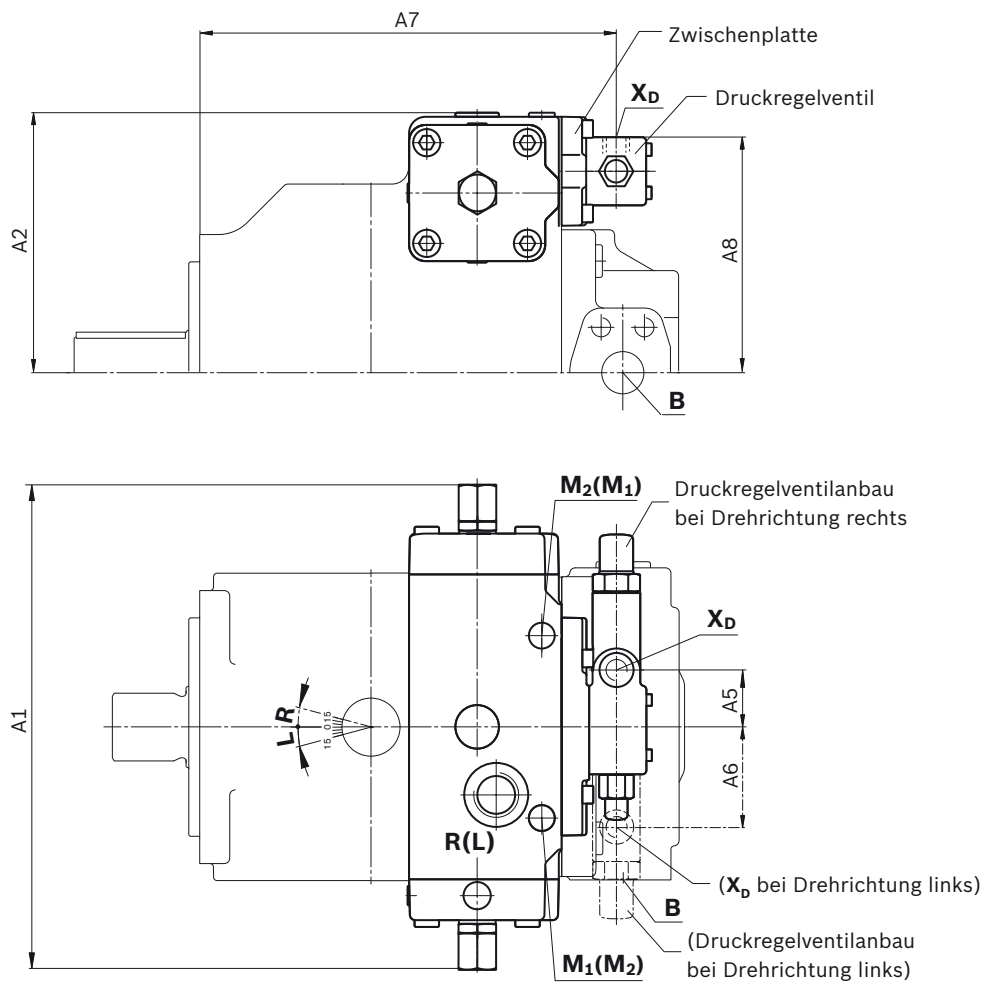
1) NenngroÙe 500 bis 1000 siehe Seite 10

2) Hinweise zu Anziehdrehmomente siehe Betriebsanleitung.

3) Anwendungsspezifisch können kurzzeitig Druckspitzen auftreten.
Bei der Auswahl von Messgeräten und Armaturen beachten.

4) O = Muss angeschlossen werden (im Lieferzustand verschlossen)

X = Verschlossen (im Normalbetrieb)

▼ **A4VSO, Nenngröße 125 bis 355**

NG ¹⁾	A ₁	A ₂	A ₅	A ₆	A ₇	A ₈	
125/180	354	191	41	71	305	172	Ausführliche Abmessungen und technische Daten der Verstellpumpe siehe Datenblatt 92050 (A4VSO)
250/355	424	238	41	71	367	208	

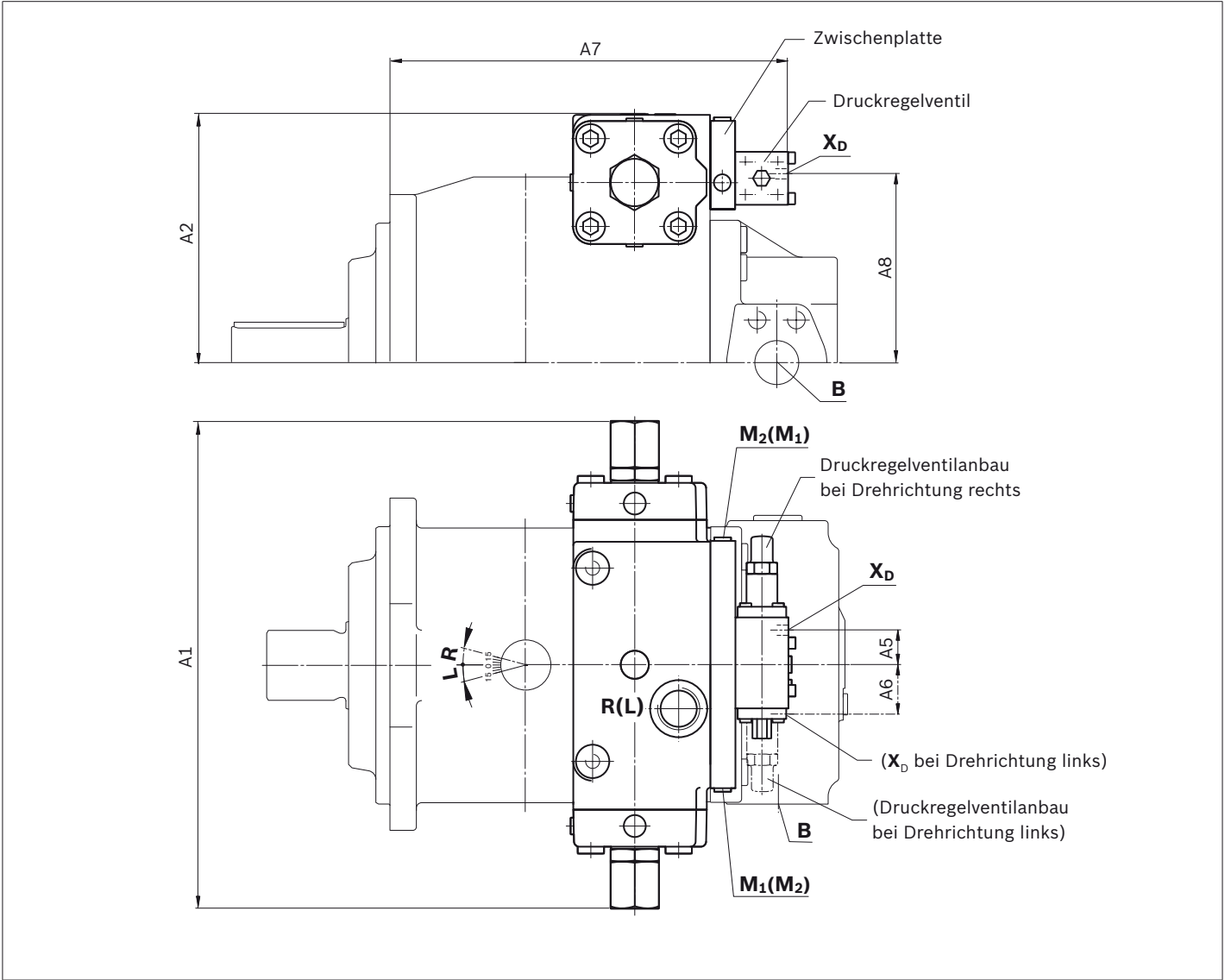
Anschluss	Norm	Größe ²⁾	$p_{\max \text{ abs}}$ [bar] ³⁾	Zustand ⁴⁾
X_D (DRG)	Steuerdruck Fernsteuerung Druckregler	DIN 3852 M14 x 1.5; 12 tief	400	O
X_D (DR)				X
M₁; M₂	Messung Stellkammerdruck	DIN 3852 M14 x 1.5; 12 tief (NG 125 und 180) M18 x 1.5; 12 tief (NG 250 und 355)	400	X
				X

1) Nenngröße 500 bis 1000 siehe Seite 10

2) Hinweise zu Anziehdrehmomente siehe Betriebsanleitung.

3) Anwendungsspezifisch können kurzzeitig Druckspitzen auftreten.
Bei der Auswahl von Messgeräten und Armaturen beachten.4) O = Muss angeschlossen werden (im Lieferzustand verschlossen)
X = Verschlossen (im Normalbetrieb)

▼ A4VSO, Nenngröße 500 bis 1000



NG ¹⁾	A ₁	A ₂	A ₅	A ₆	A ₇	A ₈	Ausführliche Abmessungen und technische Daten der Verstellpumpe siehe Datenblatt 92050 (A4VSO)
500	510	283	41	51	452	216	
750	582	322	41	51	484	235	
1000	622	350	41	51	550	269	

Anschluss	Norm	Größe ²⁾	p _{max abs} [bar] ³⁾	Zustand ⁴⁾
X _D (DRG)	Steuerdruck Fernsteuerung Druckregler	DIN 3852 M14 x 1.5; 12 tief	400	O
X _D (DR)				X
M ₁ ; M ₂	Messung Stellkammerdruck	DIN 3852 M14 x 1.5; 12 tief	400	X

1) Nenngröße 40 und 71 siehe Seite 8; Nenngröße 125 bis 355 siehe Seite 9
2) Hinweise zu Anziehdrehmomente siehe Betriebsanleitung.

3) Anwendungsspezifisch können kurzzeitig Druckspitzen auftreten. Bei der Auswahl von Messgeräten und Armaturen beachten.
4) O = Muss angeschlossen werden (im Lieferzustand verschlossen)
X = Verschlossen (im Normalbetrieb)

DP – Druckregler für Parallelbetrieb

Geeignet für Druckregelung mehrerer Axialkolbeneinheiten A4VS im Parallelbetrieb.

Ein externes Druckbegrenzungsventil (Pos. **4**) steuert über die Anschlüsse **X_D** mehrere Axialkolbeneinheiten gemeinsam an. Das jeweilige Drosselventil (Pos. **5**) sorgt für den zur Parallelregelung notwendigen Druckanstieg, der proportional zur aktuellen Pumpenstellung ist.

► Ausgangslage im drucklosen Zustand: $V_{g \max}$

Differenzdruckeinstellung am Regler

Standardmäßig wird das Steuerventil (Pos. **2**) plus Drosselventil (Pos. **5**) auf 33 bar bei entlastetem **X_D**-Anschluss eingestellt. Die am Anschluss **X_D** austretende Steuerflüssigkeitsmenge beträgt dann ca. 1.5 l/min.

Der Einstellwert des externen Druckbegrenzungsventils plus Grundeinstellung des Reglers ergibt die Höhe der Druckregelung.

► Einstellbereich 33 bis 350 bar

Der Druckanstieg bleibt unabhängig vom Einstellwert des externen Druckbegrenzungsventils erhalten und sorgt für eine geringe Schwenkwinkelabweichung aller gemeinsam angesteuerter Pumpen.

Möglichst gleiche Leitungslängen von den Anschlüssen **X_D** bis zum Druckbegrenzungsventil verwenden.

Das Druckbegrenzungsventil (Pos. **4**) gehört nicht zum Lieferumfang des DP - bitte separat bestellen.

- Empfehlung: DBD 6 (hydraulisch) nach Datenblatt 25402 oder DBETA-6x (elektrisch) nach Datenblatt 29262 bei maximal 3 Pumpen.
- Mechanische minimale und maximale Schwenkwinkelbegrenzung
 - Der $V_{g \min}$ -Anschlag wird so eingestellt, dass sich bei verschlossenem Anschluss **B** ein Druck von 15 bis 20 bar einstellt.
 - Der $V_{g \max}$ -Anschlag wird auf Nenn- $V_{g \max}$ eingestellt. Andere Einstellungswünsche bitte bei Bestellung im Klartext angeben (mögliche Einstellbereiche $V_{g \max}$ bis 50 % $V_{g \max}$).

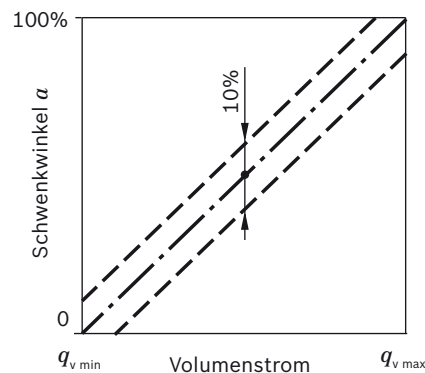
Maximale Pumpenstückzahl wird durch die Leistung des verwendeten Druckbegrenzungsventils (Pos. **4**) begrenzt. Bei Bedarf können einzelne Pumpen durch das Entlastungsventil (Pos. **6**) auf die Höhe der Grundeinstellung entlastet werden. Dann ist am Druckanschluss zusätzlich ein Rückschlagventil (Pos. **7**) erforderlich. Beide Ventile gehören nicht zum Lieferumfang.

Sonderausführung mit angebaute Entlastungsventil (Pos. **6**) ist auf Anfrage erhältlich.

Auf Anfrage ist der DP-Regler für den Mooring- bzw. Durchschwenkbetrieb lieferbar. Zur Dekompression schwenkt die Pumpe über Null in den Motorbetrieb.

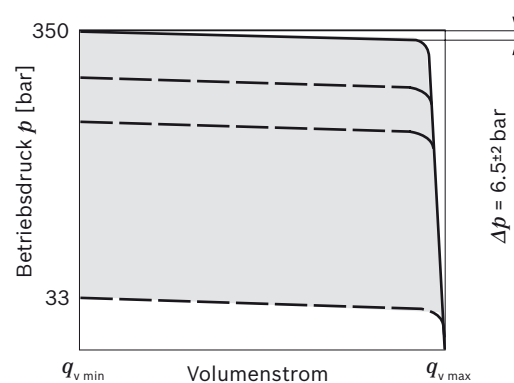
Schwenkzeiten wie DR siehe Seite 4.

Förderstromregelung ist optional erhältlich – DPF siehe Seite 18



Schwenkwinkelabweichung $\pm 10\%$ vom Sollwert

▼ Statische Kennlinie

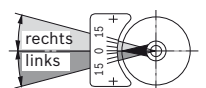


A4VSO - offener Kreislauf

▼ Durchflussrichtung S nach B

Drehrichtung Pumpe	Schwenkbereich ¹⁾	Hochdruckanschluss
rechts	links	B
links	rechts	B

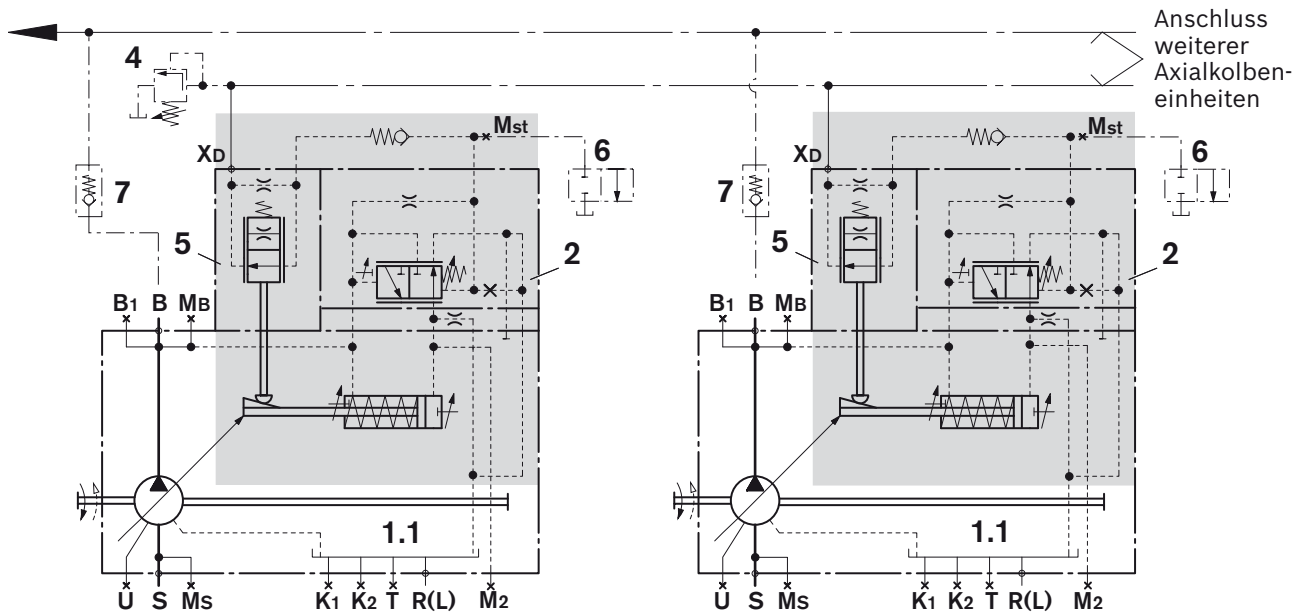
¹⁾ vgl. Schwenkwinkelanzeige



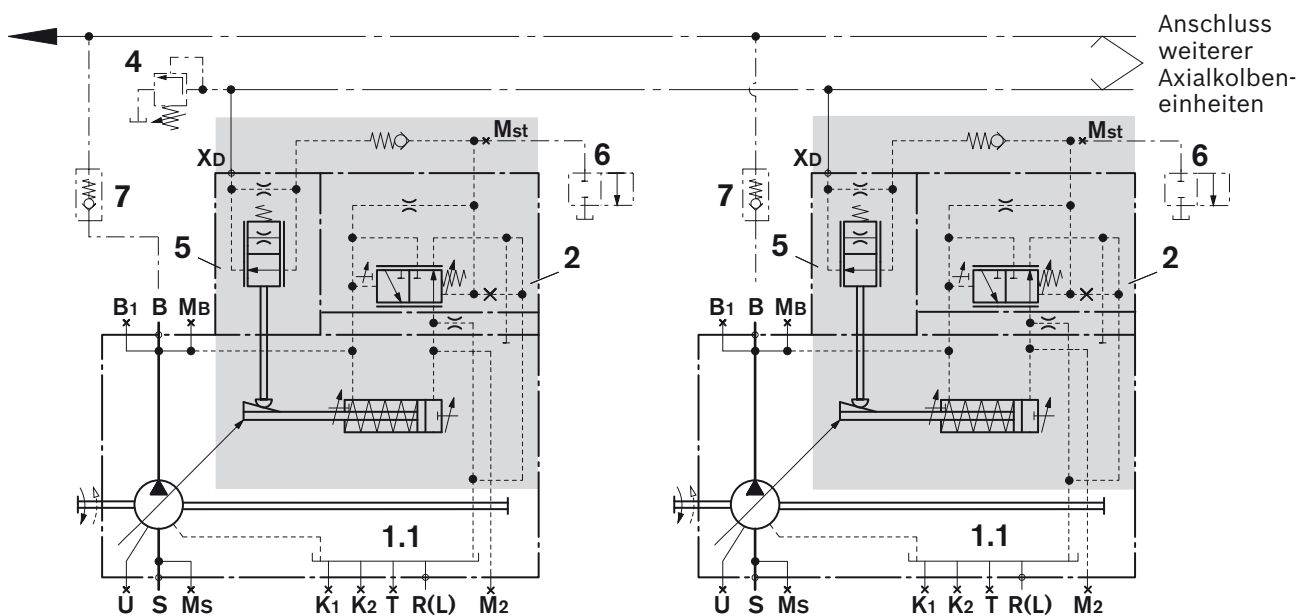
Schaltpläne DP

Bereich Regler (graues Feld) gültig für A4VSO

▼ Beispiel A4VSO, Nennggröße 40 und 71

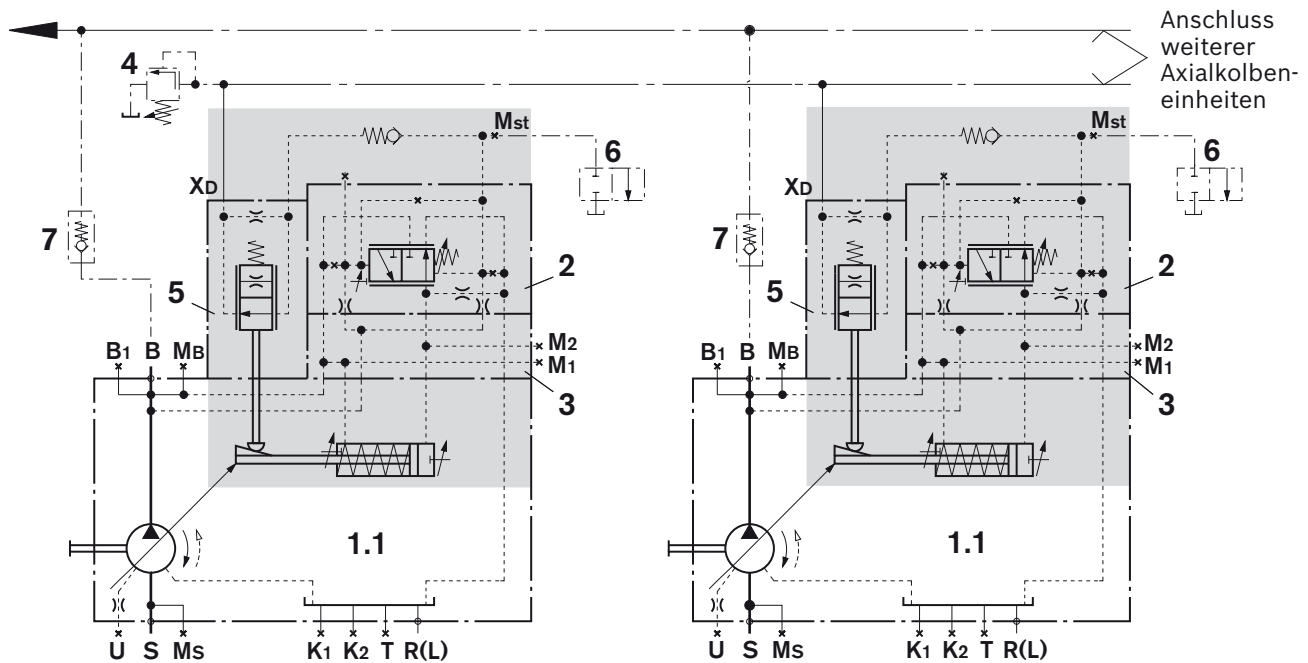


▼ Beispiel A4VSO, Nennggröße 125 bis 355



Anschluss	
X_D	Steuerdruck Druckregler
M_{St}	Messung Steuerdruck
M₁, M₂	Messung Stellkammerdruck (NG 125 bis 1000)

▼ Beispiel A4VSO, Nenngröße 500 bis 1000



Anschluss

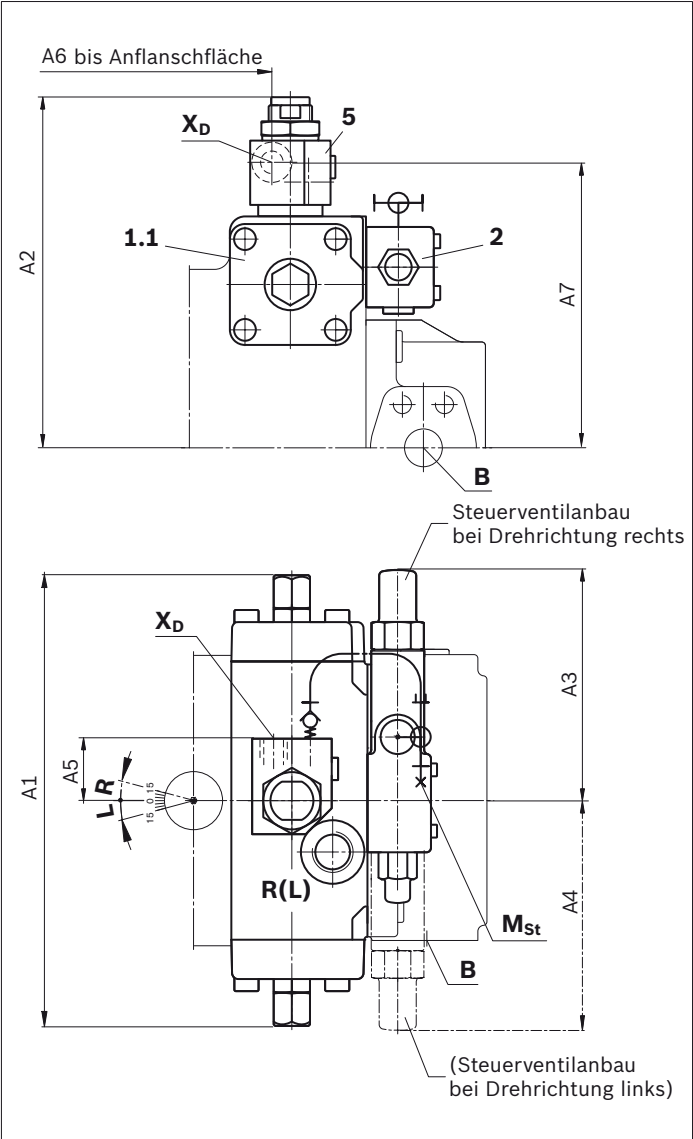
X_p	Steuerdruck Druckregler
M_{st}	Messung Steuerdruck
M₁, M₂	Messung Stellkammerdruck

Bauelemente

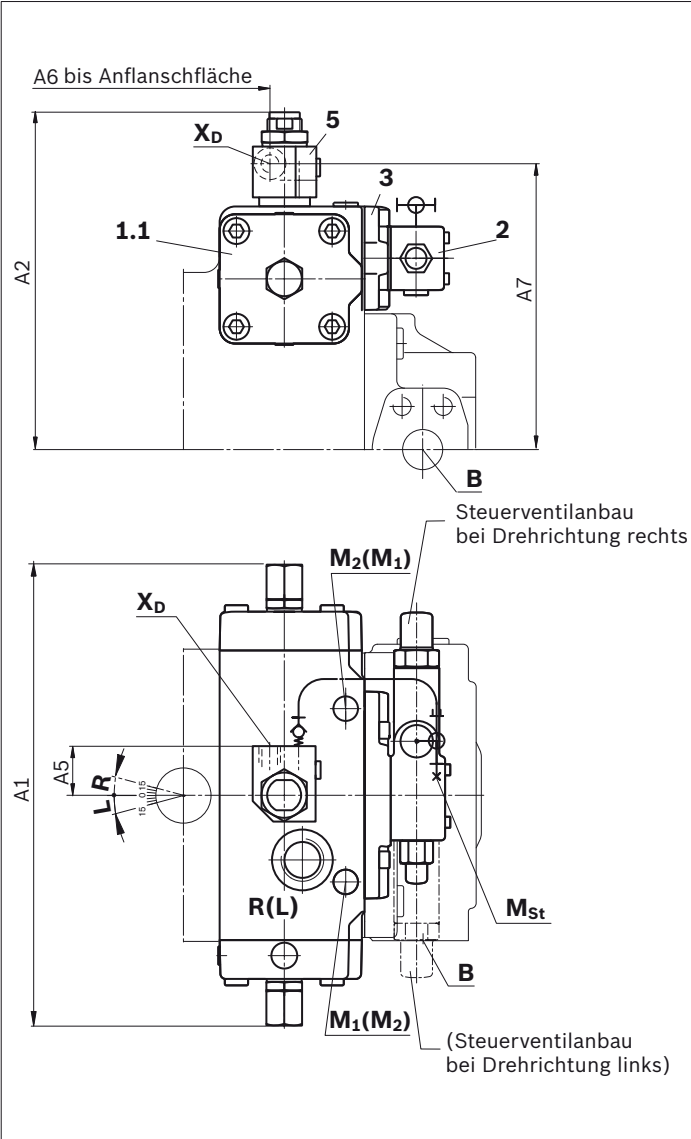
1	Pumpe mit hydraulischer Stelleinrichtung
1.1	A4VSO (siehe Datenblatt 92050)
2	Steuerventil mit Druckwaage
3	Zwischenplatte (NG 500 bis 1000)
4	Druckbegrenzungsventil (gehört nicht zum Lieferumfang)
5	Drosselventil
6	Entlastungsventil (gehört nicht zum Lieferumfang)
7	Rückschlagventil (gehört nicht zum Lieferumfang) nur in Verbindung mit Entlastungsventil erforderlich

Abmessungen DP

▼ **A4VSO, Nenngröße 40 und 71**



▼ **A4VSO, Nenngröße 125 bis 355**



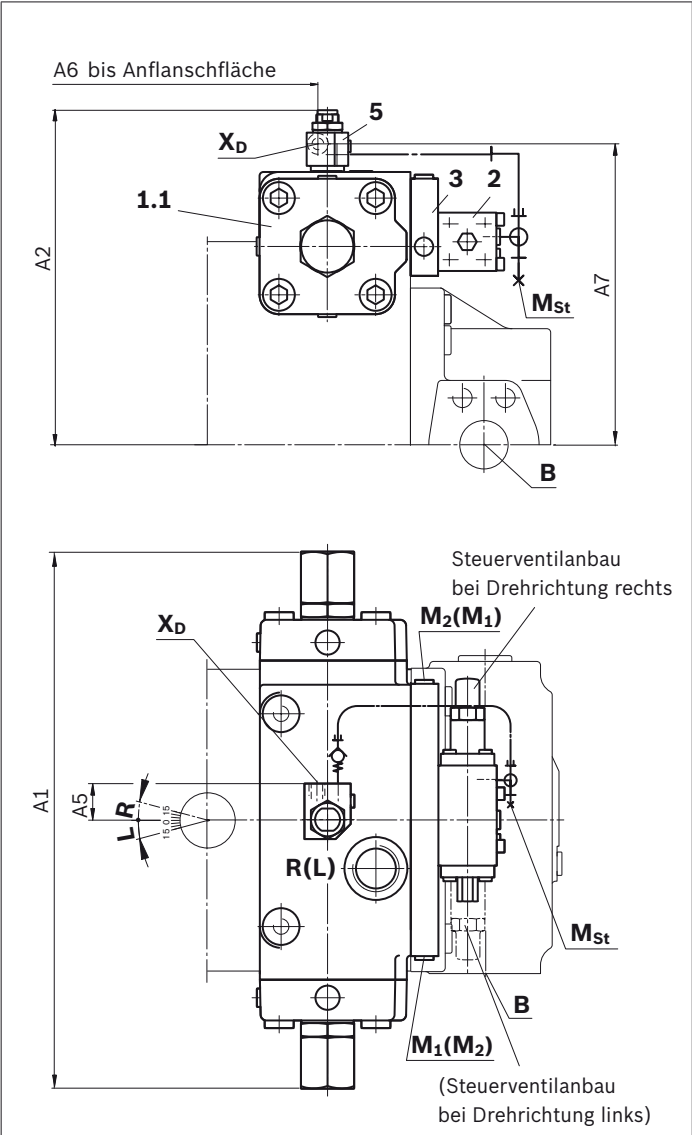
NG	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇	
40	260	210	147	137	39	133	170	Ausführliche Abmessungen und technische Daten der Verstellpumpe siehe Datenblatt 92050 (A4VSO)
71	225	225	142	142	39	155	187	
125/180	354	261	–	–	39	192	221	
250/355	424	306	–	–	39	237	268	

Anschluss	Norm	Größe ²⁾	p _{max abs} [bar] ³⁾	Zustand ⁴⁾
X_D Steuerdruck Druckregler	DIN 3852	M14 x 1.5; 12 tief	400	O
M_{St} Messung Stellkammerdruck	DIN 3853	S8 Form W	400	X
M₁; M₂ Messung Stellkammerdruck	DIN 3852	M14 x 1.5; 12 tief (NG 125 und 180) M18 x 1.5; 12 tief (NG 250 und 355)	400	X X

Bauelemente siehe Seite 13

1) Hinweise zu Anziehdrehmomente siehe Betriebsanleitung.
2) Anwendungsspezifisch können kurzzeitig Druckspitzen auftreten. Bei der Auswahl von Messgeräten und Armaturen beachten.
3) O = Muss angeschlossen werden (im Lieferzustand verschlossen)
X = Verschlossen (im Normalbetrieb)
4)

▼ **A4VSO, Nenngröße 500 bis 1000**



Bauelemente	
1	Pumpe mit hydraulischer Stelleinrichtung
1.1	A4VSO (siehe Datenblatt 92050)
2	Steuerventil mit Druckwaage
3	Zwischenplatte (NG 125 bis 1000)
5	Drosselventil

NG	A ₁	A ₂	A ₅	A ₆	A ₇	
500	510	353	39	268	313	Ausführliche Abmessungen und technische Daten der Verstellpumpe siehe Datenblatt 92050 (A4VSO)
750	582	392	39	290	352	
1000	622	419	39	349	379	

Anschluss	Norm	Größe ¹⁾	p _{max abs} [bar] ³⁾	Zustand ³⁾
X _D	Steuerdruck Druckregler	DIN 3852 M14 x 1.5; 12 tief	400	O
M _{St}	Messung Steuerdruck	DIN 3853 S8 Form W	400	X
M ₁ ; M ₂	Messung Stellkammerdruck	DIN 3852 M14 x 1.5; 12 tief	400	X

1) Hinweise zu Anziehdrehmomente siehe Betriebsanleitung.
2) Anwendungsspezifisch können kurzzeitig Druckspitzen auftreten.
Bei der Auswahl von Messgeräten und Armaturen beachten.

3) O = Muss angeschlossen werden (im Lieferzustand verschlossen)
X = Verschlossen (im Normalbetrieb)

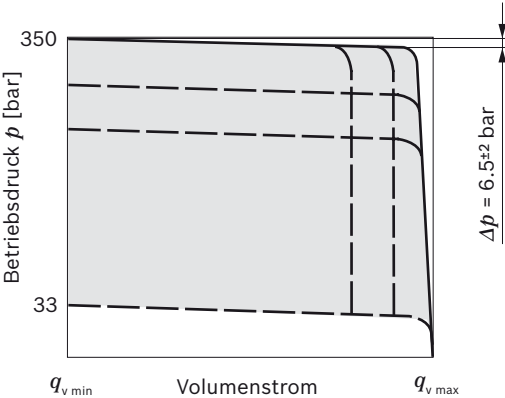
DPF – mit Förderstromregler

Zusätzlich zur Funktion der Druckregelung kann mit Hilfe eines Differenzdruckes z. B. über eine Blende zwischen Pumpe und Verbraucher der Förderstrom (Volumenstrom) der Pumpen geregelt werden. Die Pumpe fördert nur die vom Verbraucher tatsächlich benötigte Flüssigkeitsmenge. Der Volumenstrom der Pumpe ist hierbei vom Querschnitt der externen Messblende (Pos. **9**) abhängig, die zwischen Pumpe und Verbraucher geschaltet ist. Unterhalb des Einstellwertes der Druckregelung und innerhalb des Regelbereiches der Pumpe ist der Förderstrom nahezu unabhängig vom Lastdruck.

Beschreibung des Förderstromreglers siehe FR Seite 19.
Funktion und technische Daten des Parallel-Druckreglers DP siehe Seite 11.

A4VSO - offener Kreislauf

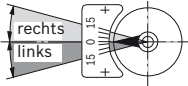
▼ **Statische Kennlinie**



▼ **Durchflussrichtung S nach B**

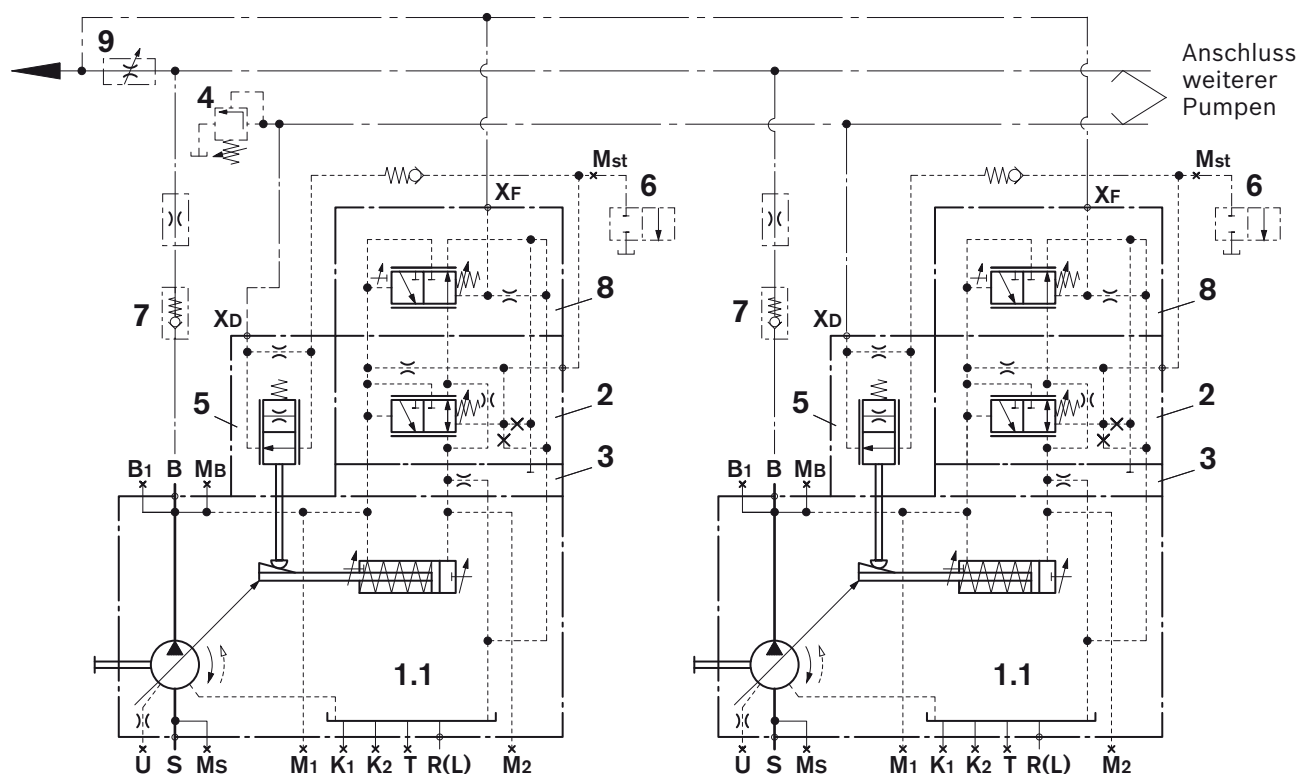
Drehrichtung Pumpe	Schwenkbereich ¹⁾	Hochdruckanschluss
rechts	links	B
links	rechts	B

¹⁾ vgl. Schwenkwinkelanzeige



Schaltpläne DPF

▼ A4VSO, Nenngröße 125 bis 355



Anschluss

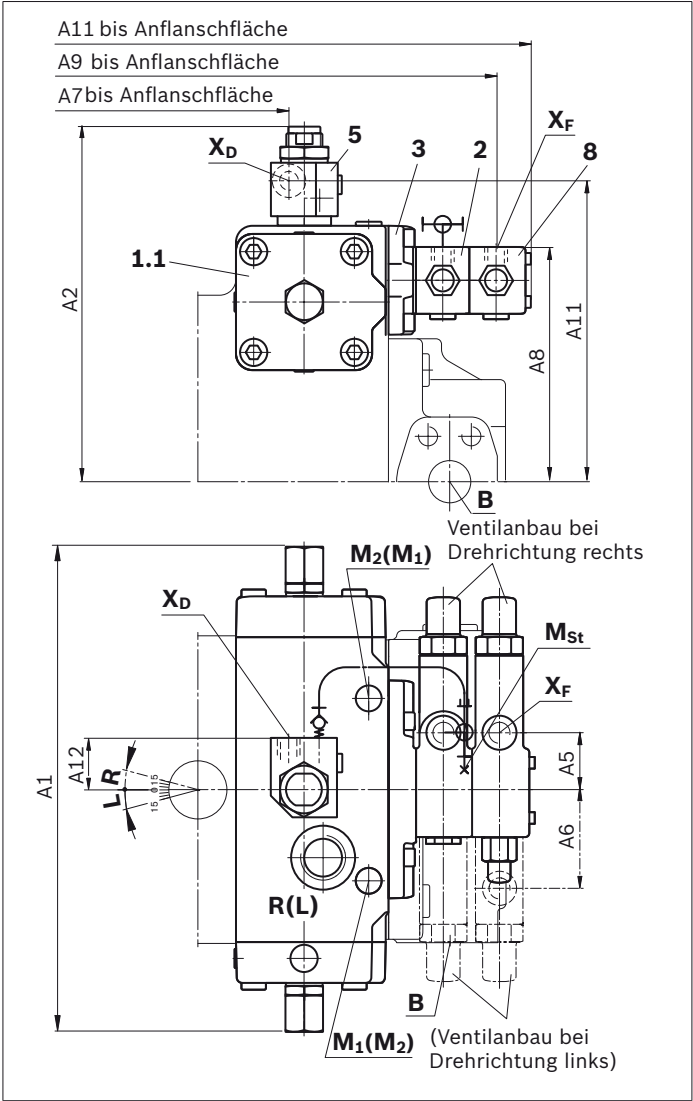
X_D	Steuerdruck Druckregler
X_F	Steuerdruck Förderstromregler
M_{St}	Messung Steuerdruck
M₁, M₂	Messung Stellkammerdruck

Bauelemente

1	Pumpe mit hydraulischer Stelleinrichtung
1.1	A4VSO (siehe Datenblatt 92050)
2	Steuerventil mit Druckwaage
3	Zwischenplatte
4	Druckbegrenzungsventil (gehört nicht zum Lieferumfang)
5	Drosselventil
6	Entlastungsventil (gehört nicht zum Lieferumfang)
7	Rückschlagventil (gehört nicht zum Lieferumfang) nur in Verbindung mit Entlastungsventil erforderlich
8	Förderstromregelventil
9	Externe Messblende (gehört nicht zum Lieferumfang)

Abmessungen DPF

A4VSO, Nenngröße 125 bis 355



NG	A ₁	A ₂	A ₅	A ₆	A ₇	A ₈	A ₉	A ₁₀	A ₁₁	A ₁₂	
125	354	261	41	71	191.5	172	345	220.5	371	39	Ausführliche Abmessungen und technische Daten der Verstellpumpe siehe Datenblatt 92050 (A4VSO)
180	354	261	41	71	191.5	172	345	220.5	371	39	
250	424	306	41	51	236.5	208	407	267.5	433	39	
355	424	306	41	51	236.5	208	407	267.5	433	39	

Anschluss	Norm	Größe ¹⁾	p _{max abs} [bar] ²⁾	Zustand ³⁾
X _D	Steuerdruck Druckregler	DIN 3852 M14 x 1.5; 12 tief	400	O
X _F	Steuerdruck Förderstromregler	DIN 3852 M14 x 1.5; 12 tief	400	O
M _{St}	Messung Steuerdruck	DIN 3853 S8 Form W	400	X
M ₁ ; M ₂	Messung Stellkammerdruck	DIN 3852 M14 x 1.5; 12 tief (NG 125 und 180) M18 x 1.5; 12 tief (NG 250 und 355)	400	X X

Bauelemente siehe Seite 17

¹⁾ Hinweise zu Anziehdrehmomente siehe Betriebsanleitung.
²⁾ Anwendungsspezifisch können kurzzeitig Druckspitzen auftreten.
Bei der Auswahl von Messgeräten und Armaturen beachten.

³⁾ O = Muss angeschlossen werden (im Lieferzustand verschlossen)
X = Verschlossen (im Normalbetrieb)

FR/FR1 – Förderstromregler

Der Förderstromregler stimmt das Verdrängungsvolumen der Pumpe auf die vom Verbraucher benötigte Menge ab. Der Volumenstrom der Pumpe ist hierbei vom Querschnitt der externen Messblende (Pos. 4) abhängig, die zwischen Pumpe und Verbraucher geschaltet ist. Innerhalb des Regelbereiches der Pumpe ist der Förderstrom nahezu unabhängig vom Lastdruck (siehe maximale Förderstromabweichung unten).

Der Öffnungsquerschnitt der Messblende bestimmt den Volumenstrom der Pumpe.

Der Förderstromregler vergleicht den Druck vor der Messblende mit dem nach der Blende und hält den hier auftretenden Druckabfall (Differenzdruck Δp) und regelt damit den Volumenstrom.

Steigt der Differenzdruck Δp an wird die Pumpe zurückgeschwenkt (Richtung $V_{g \min}$), fällt der Differenzdruck Δp wird die Pumpe ausgeschwenkt (Richtung $V_{g \max}$), bis das Gleichgewicht im Ventil wieder hergestellt ist.

$$\Delta p_{\text{Messblende}} = p_{\text{Pumpe}} - p_{\text{Verbraucher}}$$

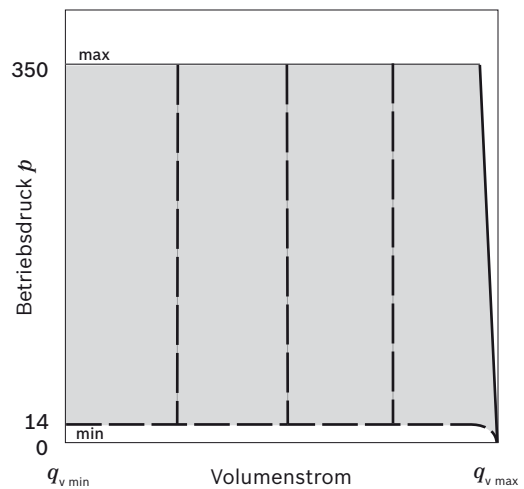
Die Standardeinstellung am Förderstromregelventil (Pos. 2) für Δp ist 14 bar. Falls eine andere Einstellung (empfohlener Bereich 14 bis 25 bar) gewünscht wird, bitte im Klartext angeben. Höhere Werte auf Anfrage.

Der Stand-By Druck bei Nullhubbetrieb (Messblende geschlossen) liegt geringfügig über der Δp -Einstellung. Bei der Ausführung FR1 ist keine Verbindung von X_F zum Tank vorhanden.

- Ausgangslage im drucklosen Zustand: $V_{g \max}$
- Mechanische minimale und maximale Schwenkwinkelbegrenzung
 - Der $V_{g \min}$ -Anschlag wird so eingestellt, dass sich bei verschlossenem Anschluss **B** ein Druck von 15 bis 20 bar einstellt.
 - Der $V_{g \max}$ -Anschlag wird auf Nenn- $V_{g \max}$ eingestellt. Andere Einstellungswünsche bitte bei Bestellung im Klartext angeben (mögliche Einstellbereiche $V_{g \max}$ bis 50 % $V_{g \max}$).

A4VSO - offener Kreislauf

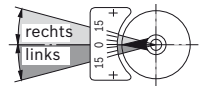
▼ Statische Kennlinie



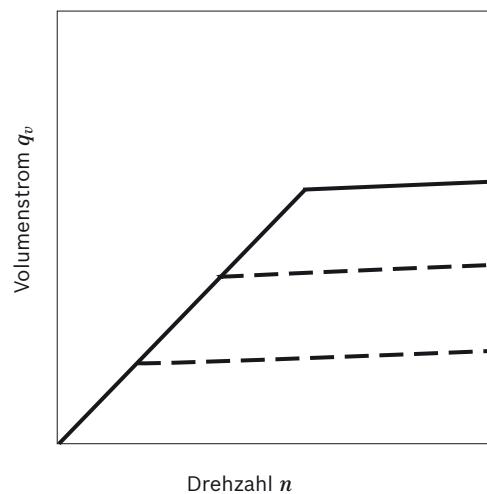
▼ Durchflussrichtung S nach B

Drehrichtung Pumpe	Schwenkbereich ¹⁾	Hochdruckanschluss
rechts	links	B
links	rechts	B

¹⁾ vgl. Schwenkwinkelanzeige



▼ Statische Kennlinie bei variabler Drehzahl



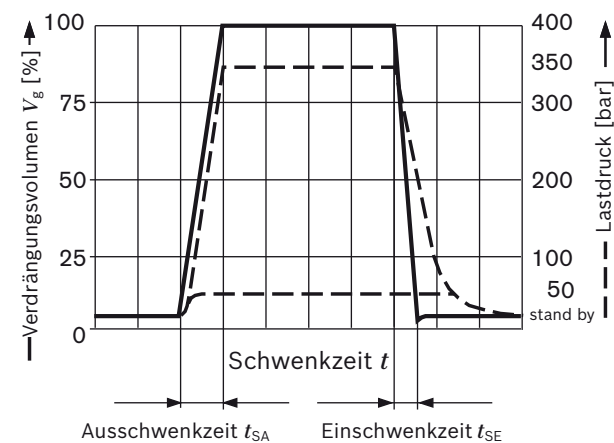
▼ Max. Förderstromabweichung

gemessen bei Antriebsdrehzahl $n = 1500 \text{ min}^{-1}$

Nenngröße	40	71	125	180	250	355
Δp_v [l/min]	3	3	5	6	8	10

▼ **Dynamische Kennlinie**

Die Kennlinien sind gemessene Mittelwerte.
Förderstromsprung stand by / $q_{V\max}$ durch Entlastung des
X-Anschlusses zum Tank.



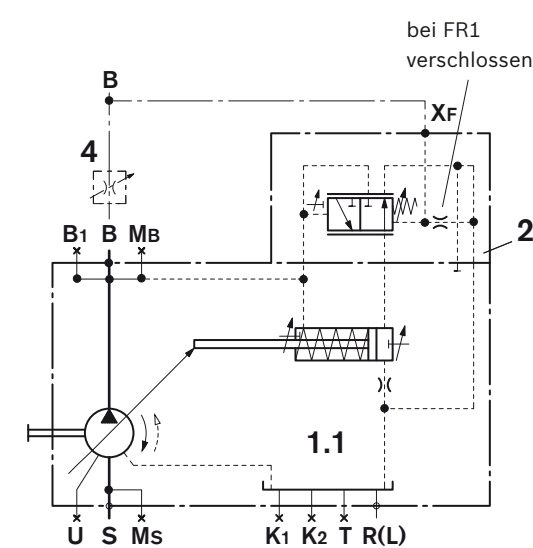
Schwenkzeiten

NG	t_{SA} [s] stand by...350 bar	t_{SE} [s] 350 bar...stand by	t_{SE} [s] 50 bar...stand by
40	ca. 0.1	0.02	0.050
71	ca. 0.2	0.03	0.075
125	ca. 0.3	0.04	0.100
180	ca. 0.4	0.05	0.120
250	ca. 0.4	0.06	0.150
355	ca. 0.5	0.07	0.180

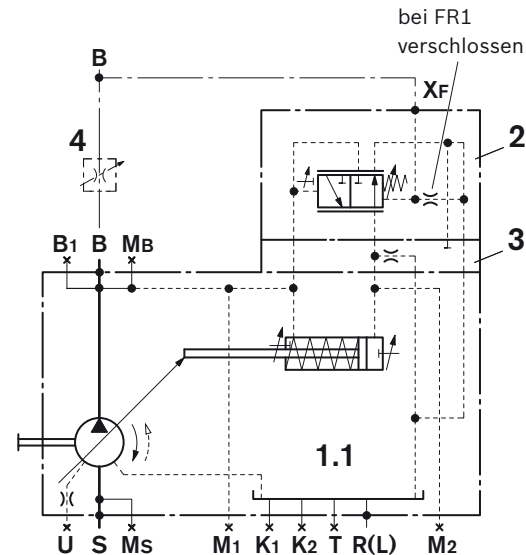
Die Werte der Ausschwenkzeit t_{SA} ($V_{g\min} \rightarrow V_{g\max}$) können bei Bedarf um den Faktor 2 bis 3 verkürzt werden (bitte Rücksprache).
Die Einschwenkzeit t_{SE} wird dadurch nicht beeinflusst.

Schaltpläne FR/FR1

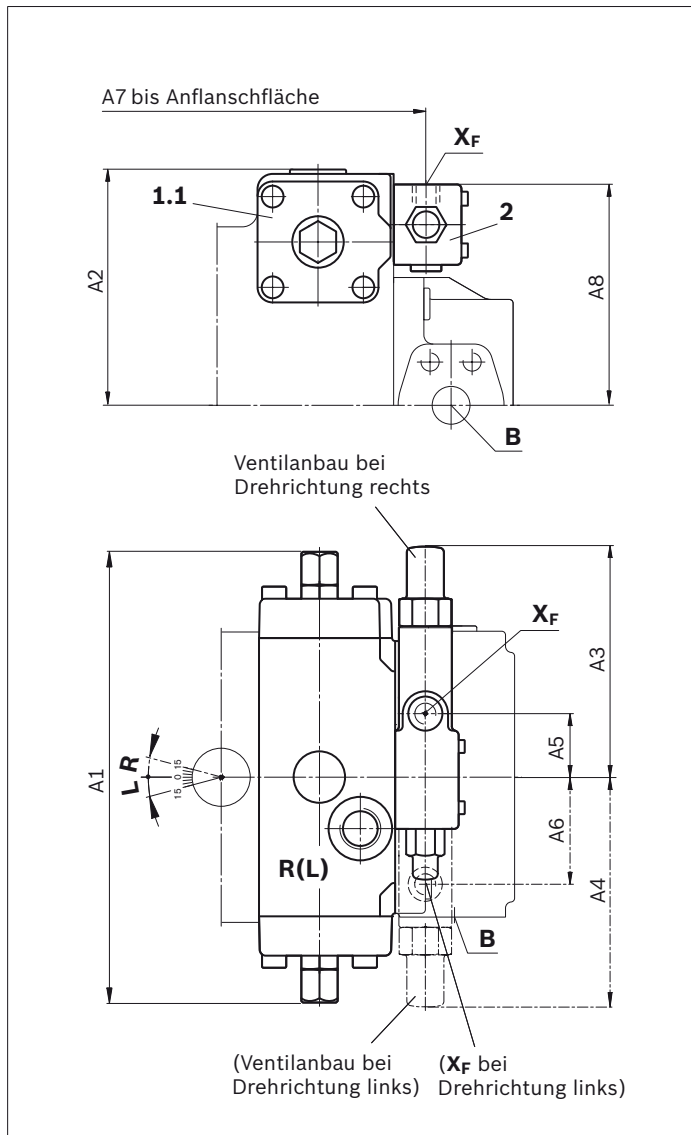
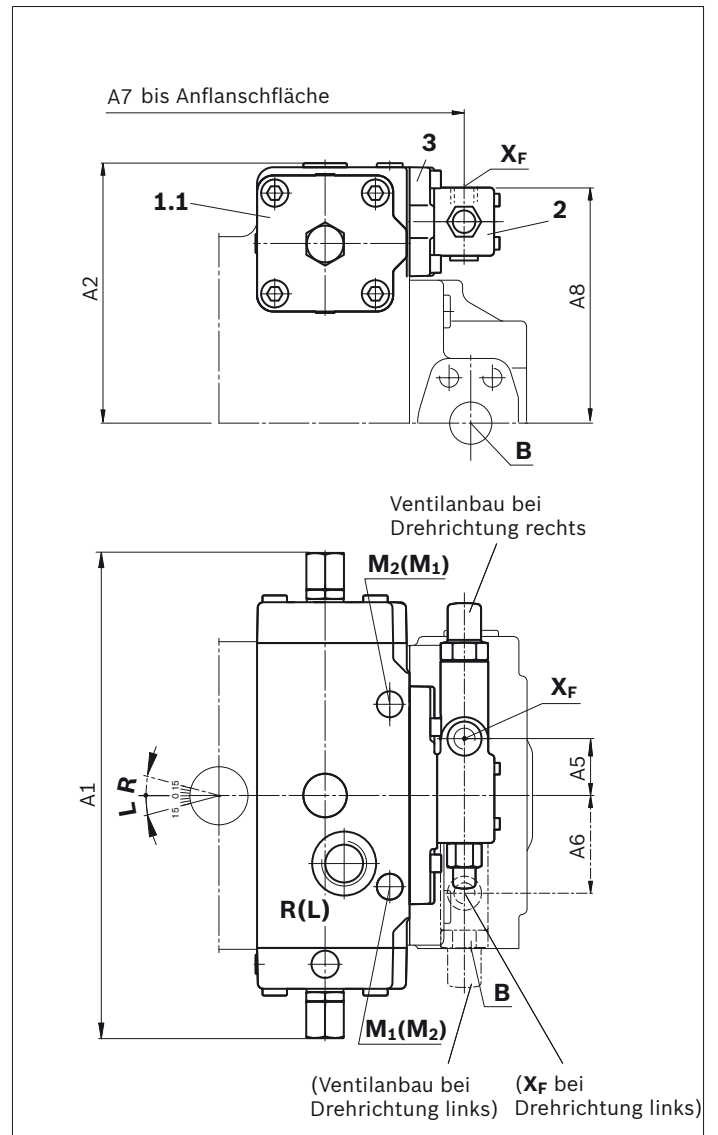
▼ **A4VSO, Nenngröße 40 und 71**



▼ **A4VSO, Nenngröße 125 bis 355**



Anschluss	
X _F	Steuerdruck Förderstromregler
M ₁ , M ₂	Messung Stellkammerdruck (NG 125 bis 355)
Bauelemente	
1	Pumpe mit hydraulischer Stelleinrichtung
1.1	A4VSO (siehe Datenblatt 92050)
2	Förderstromregelventil
3	Zwischenplatte (NG 125 bis 355)
4	Externe Messblende (gehört nicht zum Lieferumfang)

Abmessungen FR/FR1▼ **A4VSO, Nenngröße 40 und 71**▼ **A4VSO, Nenngröße 125 bis 355**

NG	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	
40	260	140	147	137	47	67	209	128	Ausführliche Abmessungen und technische Daten der Verstellpumpe siehe Datenblatt 92050 (A4VSO)
71	298	157	142	142	42	72	236	144	
125/180	354	191	–	–	41	71	305	172	
250/355	424	238	–	–	41	71	367	208	

Anschluss	Norm	Größe ¹⁾	$p_{\max \text{ abs}}$ [bar] ²⁾	Zustand ³⁾
X_F	Steuerdruck Förderstromregler	DIN 3852 M14 x 1.5; 12 tief	400	O
$M_1; M_2$	Messung Stellkammerdruck	DIN 3852 M14 x 1.5; 12 tief (NG 125 und 180) M18 x 1.5; 12 tief (NG 250 und 355)	400	X X

1) Hinweise zu Anziehdrehmomente siehe Betriebsanleitung.
 2) Anwendungsspezifisch können kurzzeitig Druckspitzen auftreten.
 Bei der Auswahl von Messgeräten und Armaturen beachten.

3) O = Muss angeschlossen werden (im Lieferzustand verschlossen)
 X = Verschlossen (im Normalbetrieb)

FRG/FRG1 – Förderstromregler mit fernsteuerbarer Druckregelung

Der Druck- Förderstromregler FRG ist eine Kombination aus FR (FR1) und DRG.

Der Förderstromregelung ist eine Druckregelung überlagert, die mittels eines separaten Druckbegrenzungsventils (Pos. **4**) gesteuert wird.

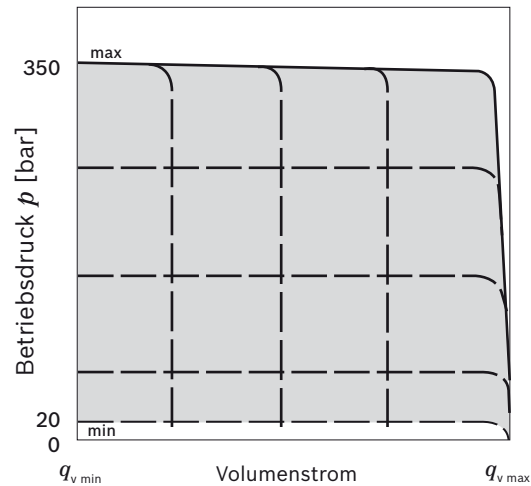
Funktion und technische Daten der fernsteuerbaren Druckregelung siehe Seite 7.

Funktion und technische Daten des Förderstromreglers FR siehe Seite 19 und 20.

Bei der Ausführung FRG1 ist keine Verbindung von **X_F** zum Tank vorhanden.

A4VSO - offener Kreislauf

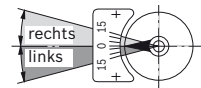
▼ Kennlinie



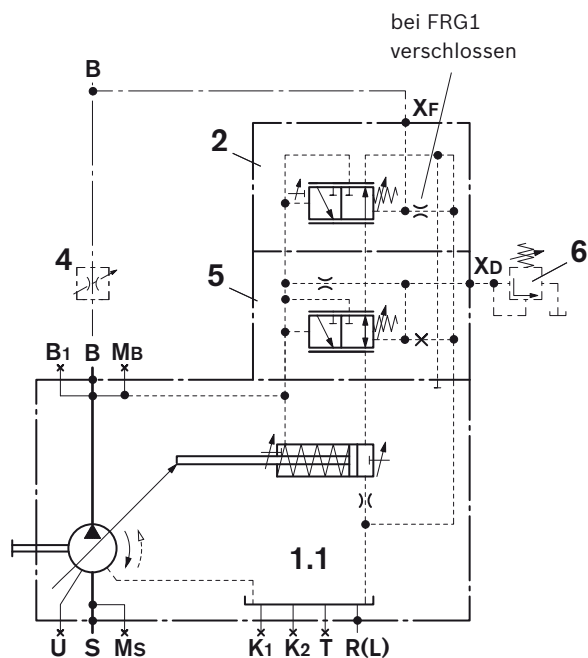
▼ Durchflussrichtung S nach B

Drehrichtung Pumpe	Schwenkbereich ¹⁾	Hochdruckanschluss
rechts	links	B
links	rechts	B

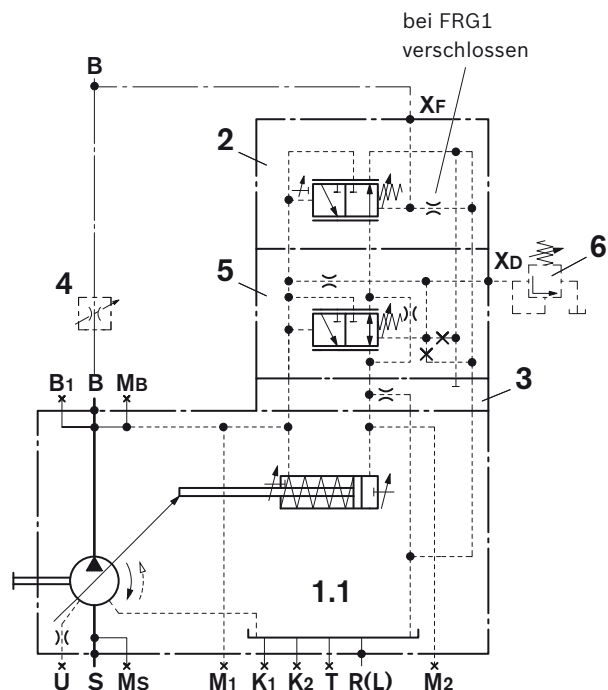
¹⁾ vgl. Schwenkwinkelanzeige



▼ A4VSO, Nenngröße 40 und 71



▼ A4VSO, Nenngröße 125 bis 355



Anschluss

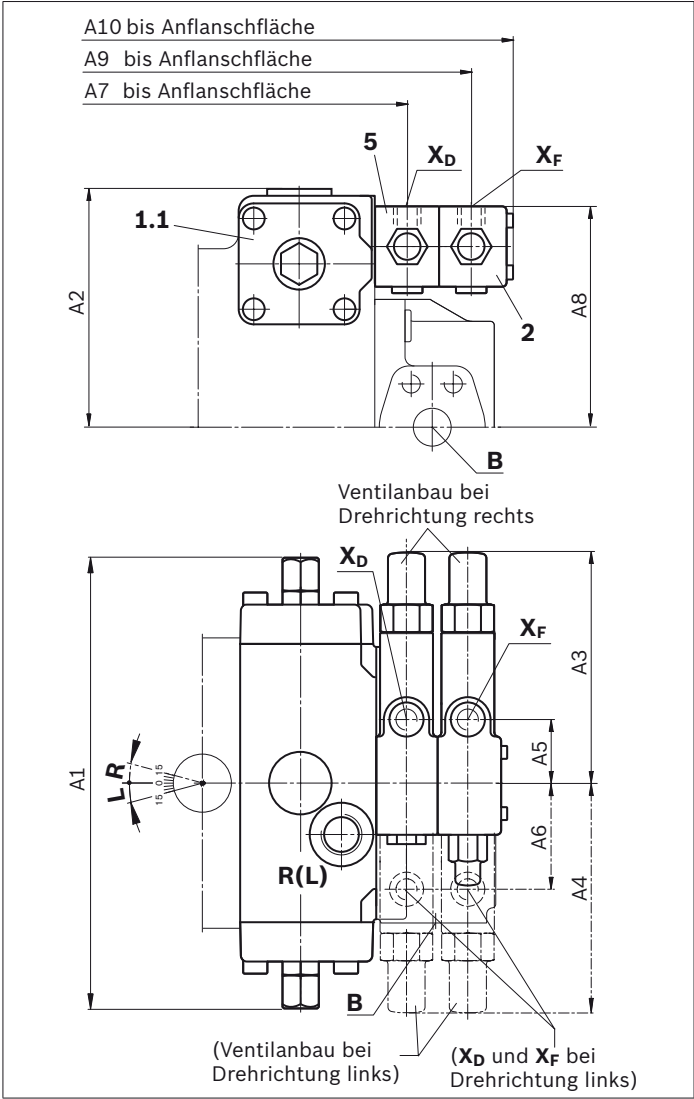
X_D	Steuerdruck Fernsteuerung Druckregler
X_F	Steuerdruck Förderstromregler
M₁, M₂	Messung Stellkammerdruck (NG 125 bis 355)

Bauelemente

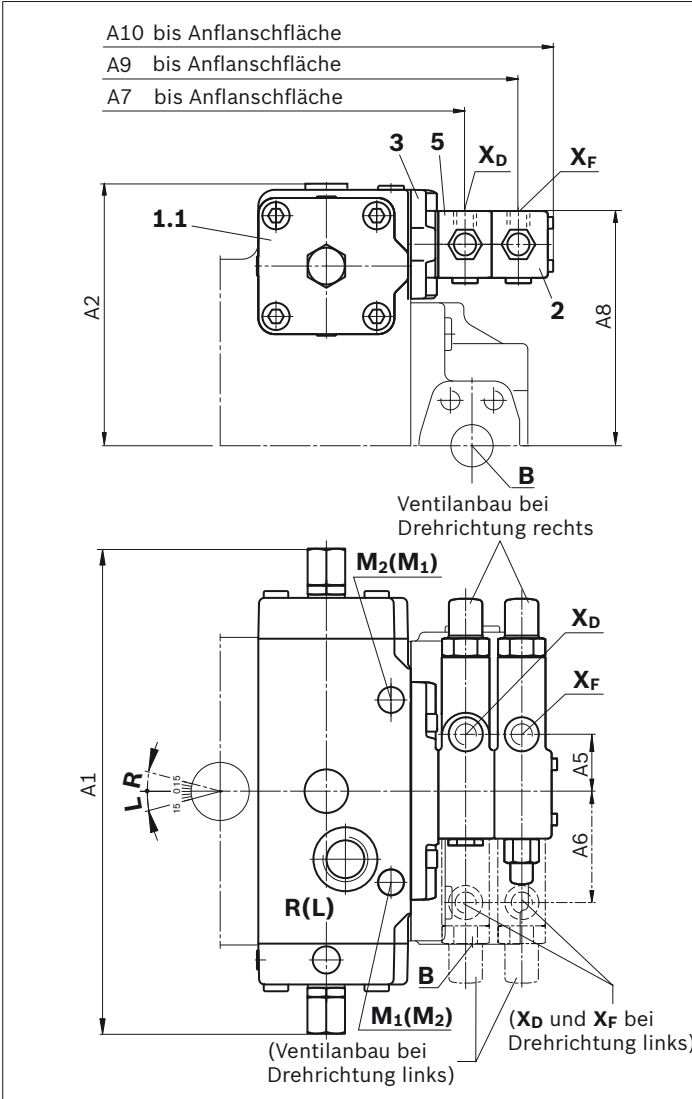
1	Pumpe mit hydraulischer Steleinrichtung
1.1	A4VSO (siehe Datenblatt 92050)
2	Förderstromregelventil
3	Zwischenplatte (NG 125 bis 355)
4	Externe Messblende (gehört nicht zum Lieferumfang)
5	Druckregelventil
6	Externes Druckregelventil (gehört nicht zum Lieferumfang)

Abmessungen FRG/FRG1

▼ **A4VSO, Nenngröße 40 und 71**



▼ **A4VSO, Nenngröße 125 bis 355**



NG	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	
40	260	140	147	137	47	67	209	128	249	275	Ausführliche Abmessungen und technische Daten der Verstellpumpe siehe Datenblatt 92050 (A4VSO)
71	298	157	142	142	42	72	236	144	276	302	
125/180	354	191	–	–	41	71	305	172	345	371	
250/355	424	238	–	–	41	71	367	208	407	433	

Anschluss	Norm	Größe ¹⁾	p _{max abs} [bar] ²⁾	Zustand ³⁾
X _D	Steuerdruck Fernsteuerung Druckregler	DIN 3852 M14 x 1.5; 12 tief	400	O
X _F	Steuerdruck Förderstromregler	DIN 3852 M14 x 1.5; 12 tief	400	O
M ₁ ; M ₂	Messung Stellkammerdruck	DIN 3852 M14 x 1.5; 12 tief (NG 125 und 180) M18 x 1.5; 12 tief (NG 250 und 355)	400	X X

Bauelemente siehe Seite 23

1) Hinweise zu Anziehdrehmomente siehe Betriebsanleitung.
2) Anwendungsspezifisch können kurzzeitig Druckspitzen auftreten.
Bei der Auswahl von Messgeräten und Armaturen beachten.

3) O = Muss angeschlossen werden (im Lieferzustand verschlossen)
X = Verschlossen (im Normalbetrieb)

DFR/DFR1 – Druck-Förderstromregler

Der Druck- und Förderstromregler DFR ist eine Kombination von Druckregler DR und Förderstromregler FR.

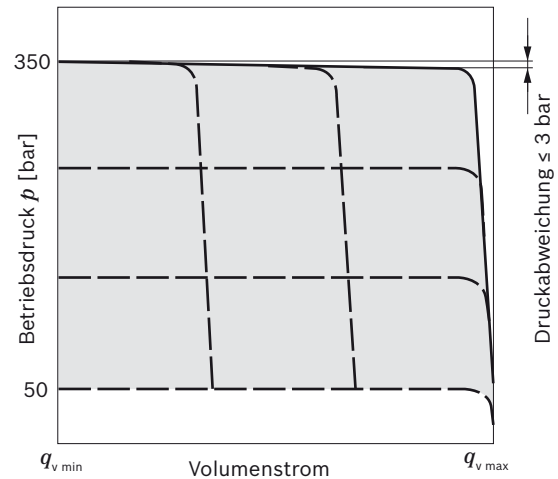
Funktion und technische Daten siehe DR (Seite 3) und FR (Seite 19).

Bei der Ausführung DFR1 ist keine Verbindung von X_F zum Tank vorhanden.

- Ausgangslage im drucklosen Zustand: $V_{g \max}$
- Mechanische minimale und maximale Schwenkwinkelbegrenzung
 - Der $V_{g \min}$ -Anschlag wird so eingestellt, dass sich bei verschlossenem Anschluss **B** ein Druck von 15 bis 20 bar einstellt.
 - Der $V_{g \max}$ -Anschlag wird auf Nenn- $V_{g \max}$ eingestellt. Andere Einstellungswünsche bitte bei Bestellung im Klartext angeben (mögliche Einstellbereiche $V_{g \max}$ bis 50 % $V_{g \max}$).

A4VSO - offener Kreislauf

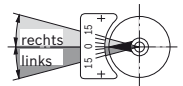
▼ Statische Kennlinie



▼ Durchflussrichtung S nach B

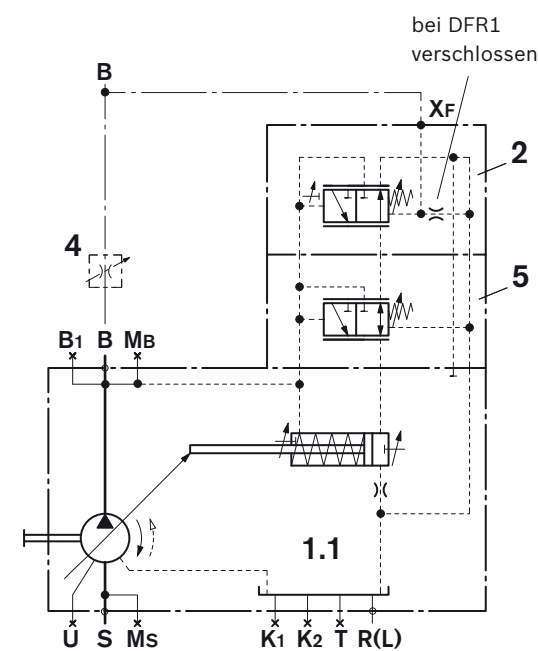
Drehrichtung Pumpe	Schwenkbereich ¹⁾	Hochdruckanschluss
rechts	links	B
links	rechts	B

¹⁾ vgl. Schwenkwinkelanzeige

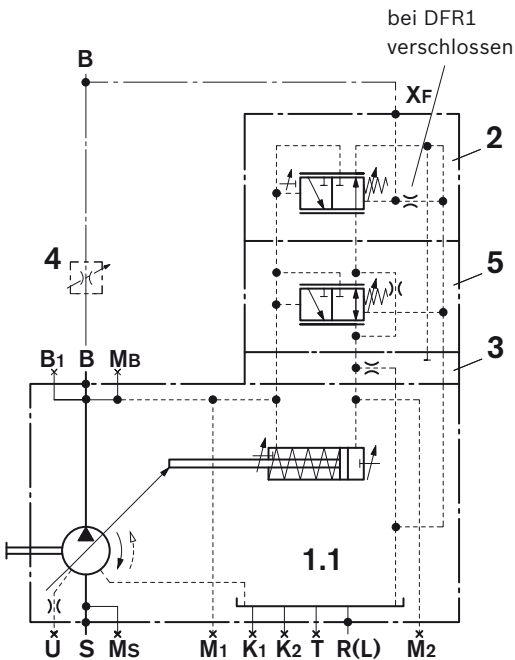


Schaltpläne DFR/DFR1

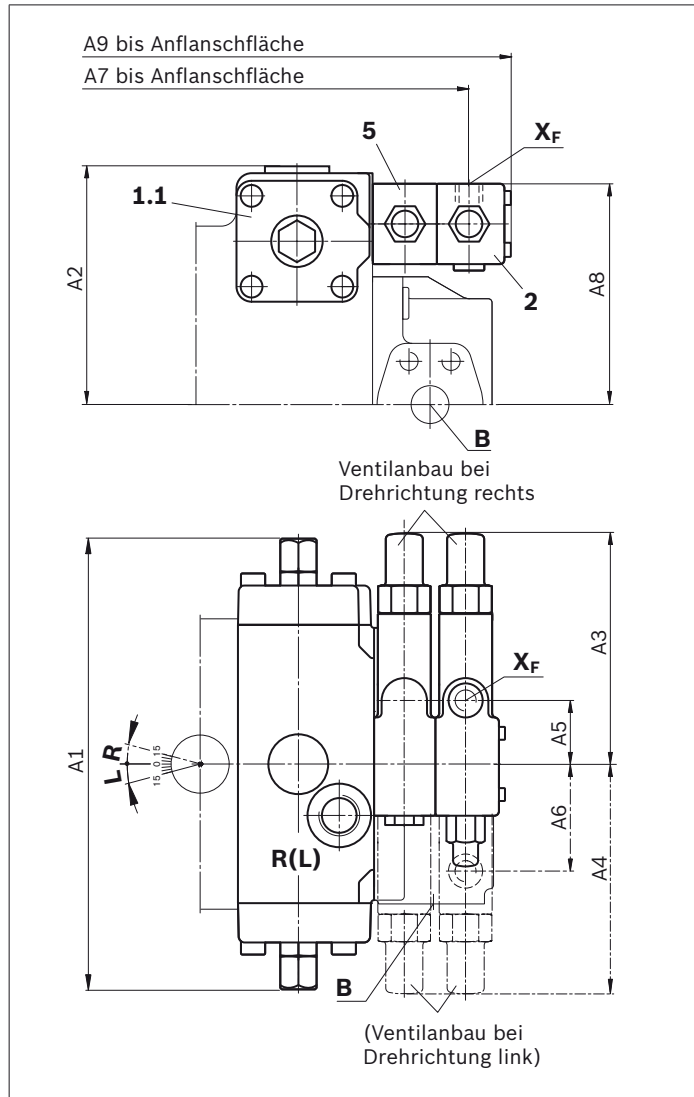
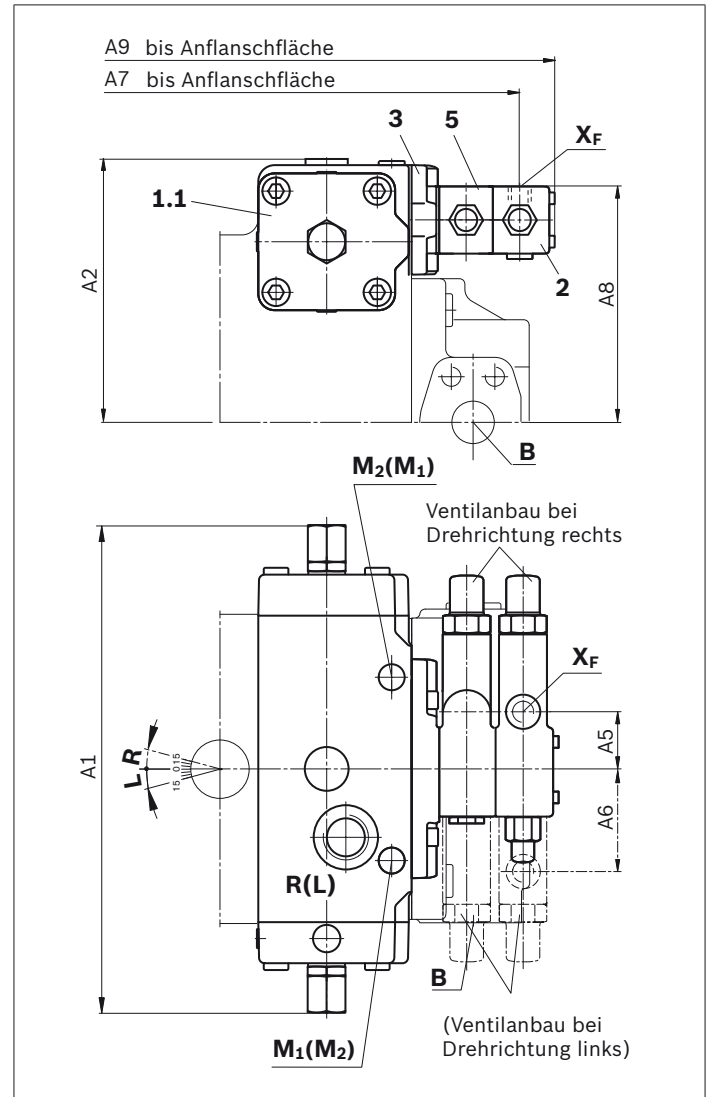
▼ A4VSO, Nenngroße 40 und 71



▼ A4VSO, Nenngroße 125 bis 355



Anschluss	
X _F	Steuerdruck Förderstromregler
M ₁ , M ₂	Messung Stellkammerdruck (NG 125 bis 355)
Bauelemente	
1	Pumpe mit hydraulischer Stelleinrichtung
1.1	A4VSO (siehe Datenblatt 92050)
2	Förderstromregelventil
3	Zwischenplatte (NG 125 bis 355)
4	Externe Messblende (gehört nicht zum Lieferumfang)
5	Druckregelventil

Abmessungen DFR/DFR1▼ **A4VSO, Nenngröße 40 und 71**▼ **A4VSO, Nenngröße 125 bis 355**

NG	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	
40	260	140	147	137	47	67	249	128	275	Ausführliche Abmessungen und technische Daten der Verstellpumpe siehe Datenblatt 92050 (A4VSO)
71	298	157	142	142	42	72	276	144	302	
125/180	354	191	–	–	41	71	345	172	371	
250/355	424	238	–	–	41	71	407	208	433	

Anschluss	Norm	Größe ¹⁾	$p_{\max \text{ abs}}$ [bar] ²⁾	Zustand ³⁾
X_F	Steuerdruck Förderstromregler	DIN 3852 M14 x 1.5; 12 tief	400	O
M₁; M₂	Messung Stellkammerdruck	DIN 3852 M14 x 1.5; 12 tief (NG 125 und 180) M18 x 1.5; 12 tief (NG 250 und 355)	400	X X

1) Hinweise zu Anziehdrehmomente siehe Betriebsanleitung.
 2) Anwendungsspezifisch können kurzzeitig Druckspitzen auftreten.
 Bei der Auswahl von Messgeräten und Armaturen beachten.

3) O = Muss angeschlossen werden (im Lieferzustand verschlossen)
 X = Verschlossen (im Normalbetrieb)

Projektierungshinweise

- ▶ Grundsätzlich gelten die Einbauhinweise der Verstellpumpe A4VSO - Datenblatt 92050.
- ▶ Die Regelgeräte DR, DP, FR und DFR sind zusammen mit der Pumpe A4VSO für den Einsatz im offenen Kreislauf vorgesehen.
- ▶ Die Projektierung, Montage und Inbetriebnahme der Axialkolbeneinheit setzen den Einsatz von geschulten Fachkräften voraus.
- ▶ Lesen Sie vor dem Einsatz der Axialkolbeneinheit die zugehörige Betriebsanleitung gründlich und vollständig. Fordern Sie diese gegebenenfalls bei Bosch Rexroth an.
- ▶ Vor Festlegung Ihrer Konstruktion bitte verbindliche Einbauzeichnung anfordern.
- ▶ Die angegebenen Daten und Hinweise sind einzuhalten.
- ▶ Abhängig vom Betriebszustand der Axialkolbeneinheit (Betriebsdruck, Flüssigkeitstemperatur) können sich Verschiebungen der Kennlinie ergeben.
- ▶ Verschiebungen der Kennlinie können sich auch durch die Ditherfrequenz bzw. Ansteuerelektronik ergeben.
- ▶ Konservierung: Standardmäßig werden unsere Axialkolbeneinheiten mit einem Konservierungsschutz für maximal 12 Monate ausgeliefert. Wird ein längerer Konservierungsschutz benötigt (maximal 24 Monate) ist dies bei der Bestellung im Klartext anzugeben. Die Konservierungszeiten gelten unter optimalen Lagerbedingungen, welche dem Datenblatt 90312 oder der Betriebsanleitung zu entnehmen sind.
- ▶ Das Produkt ist nicht in allen Ausführungsvarianten für den Einsatz in einer Sicherheitsfunktion gemäß ISO 13849 freigegeben. Wenn Sie Zuverlässigkeitskennwerte (z. B. MTTF_d) zur funktionalen Sicherheit benötigen, wenden Sie sich an den zuständigen Ansprechpartner bei Bosch Rexroth.
- ▶ Beim Einsatz von Elektromagneten können sich in Abhängigkeit von der verwendeten Ansteuerung elektromagnetische Einflüsse ergeben. Elektromagnete verursachen bei Bestromung mit Gleichstrom keine elektromagnetischen Störungen und deren Betrieb wird nicht durch elektromagnetische Störungen beeinträchtigt. Ein anderes Verhalten kann sich bei Bestromung mit moduliertem Gleichstrom (z. B. PWM-Signal) ergeben.

Eine mögliche elektromagnetische Beeinflussung für Personen (z. B. mit Herzschrittmacher) und andere Komponenten muss durch den Maschinenhersteller geprüft werden.

- ▶ Druckregler sind keine Absicherungen gegen Drucküberlastung. In der Hydraulikanlage ist ein Druckbegrenzungsventil vorzusehen.
- ▶ Arbeitsanschlüsse:
 - Die Anschlüsse und Befestigungsgewinde sind für den angegebenen Höchstdruck ausgelegt. Der Maschinen- bzw. Anlagenhersteller muss dafür sorgen, dass die Verbindungselemente und Leitungen den vorgesehenen Einsatzbedingungen (Druck, Volumenstrom, Druckflüssigkeit, Temperatur) mit den notwendigen Sicherheitsfaktoren entsprechen.
 - Die Arbeits- und Funktionsanschlüsse sind nur für den Anbau von hydraulischen Leitungen vorgesehen.

Sicherheitshinweise

- ▶ Während und kurz nach dem Betrieb besteht an der Axialkolbeneinheit und besonders an den Magneten Verbrennungsgefahr. Geeignete Sicherheitsmaßnahmen vorsehen (z. B. Schutzkleidung tragen).
- ▶ Bewegliche Teile in Steuer- und Regeleinrichtungen (z. B. Ventilkolben) können unter bestimmten Umständen durch Verschmutzungen (z. B. unreine Druckflüssigkeit, Abrieb oder Restschmutz aus Bauteilen) in nicht definierter Stellung blockieren. Dadurch folgt der Druckflüssigkeitsstrom bzw. der Momentenaufbau der Axialkolbeneinheit nicht mehr den Vorgaben des Bedieners. Selbst der Einsatz von verschiedenen Filterelementen (externe oder interne Zulauffilterung) führt nicht zum Fehlerausschluss, sondern lediglich zur Risikominimierung. Der Maschinen-/Anlagenhersteller muss prüfen, ob für die jeweilige Anwendung Abhilfemaßnahmen an der Maschine notwendig sind, um den angetriebenen Verbraucher in eine sichere Lage zu bringen (z. B. sicherer Stopp) und ggf. deren sachgerechte Umsetzung sicherstellen.

Bosch Rexroth AG
Mobile Applications
An den Kelterwiesen 14
72160 Horb a.N., Germany
Tel. +49 7451 92-0
info.ma@boschrexroth.de
www.boschrexroth.com

© Bosch Rexroth AG 2017. Alle Rechte vorbehalten, auch bzgl. jeder Verfügung, Verwertung, Reproduktion, Bearbeitung, Weitergabe sowie für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen. 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.