

Elektrohydraulisches Regelsystem DFE1x für Axialkolben-Verstellpumpen A4VSO und A4VBO Baureihe 1x und 3x

RD 92088

Ausgabe: 10.2018

Ersetzt: 08.2004



- ▶ A4VSO Nenngröße 40 ... 355 Baureihe 1x und 3x
 - Nenndruck: 350bar
 - Höchstdruck: 400bar
- ▶ A4VBO Nenngröße 71... 250 Baureihe 1x und 3x
 - Nenndruck: 450bar
 - Höchstdruck: 500bar
- ▶ Offener Kreislauf

Merkmale

- ▶ **DFE1** – mit interner Stelldruckversorgung, zur elektrohydraulischen Regelung von
 - Druck
 - Volumenstrom
 - Leistung (optional)
 - Schnelle Dekompression über die Pumpe durch Förderstromrichtungsumkehr als Standard
- ▶ **DFE1Y/DFE1Z** – mit externer Stelldruckversorgung (alternativ mit Vorspannblock „DFE1“ auf Seite 6)
- ▶ Triebwerk optimiert für lange Standby-Laufzeiten
- ▶ Pumpenkombinationen sind möglich
- ▶ Bei Einsatz unter Druckflüssigkeitsniveau bitte Rücksprache.

Weiterführende Dokumentation:

Verstellpumpe A4VSO, Datenblatt 92050

Verstellpumpe A4VBO, Datenblatt 92122

A4VSO für HFC Druckflüssigkeiten, Datenblatt 92053

Druck- und Förderstrom-Regelsystem, Datenblatt 30035

Inhalt

Typenschlüssel – A4VSO	2
Typenschlüssel – A4VBO	3
Komponenten	4
Funktionsbeschreibung	5
Regelkreisgüte	5
DFE1	6
DFE1Y	7
DFE1Z	8
Schwenkzeiten bei Schwenkwinkel-Sollwertsprung	9
Abmessungen A4VSO Nenngröße 40 bis 355	10
Abmessungen A4VBO Nenngröße 71 bis 250	22
Projektierungshinweise	28
Sicherheitshinweise	29

Typenschlüssel – A4VSO

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

Betriebsart												
03	Pumpe, offener Kreislauf											O

Nenngrößen (NG)												
04	Geometrisches Verdrängungsvolumen							40	71	125	180	250 355

Regel- und Verstelleinrichtungen												
05	Druck-Förderstromregelung elektronisch											
	Stelldruck intern, Schwenkbereich -100% bis +100%							●	●	●	●	DFE1
	Stelldruck extern, Schwenkbereich -100% bis +100%							●	●	●	●	DFE1Y
	Stelldruck extern, Schwenkbereich 0 bis +100%							●	●	●	●	DFE1Z

Baureihe												
06	Baureihe 1, Index 0							●	●	-	-	10
	Baureihe 3, Index 0							-	-	●	●	30
	Baureihe 3, Index 3, wirkungsgradoptimierte Version. Nur mit High-speed Triebwerksausführung „HA4VSO...“ und Ausführung „Dichtungswerkstoff FKM“							-	-	-	●	33

Einzelangaben siehe Datenblatt 92050												
07	Drehrichtungen											
08	Dichtungen (Bei HFC-Druckflüssigkeiten siehe auch Datenblatt 92053)											
09	Triebwellen											
10	Anbauflansche											
11	Anschluss für Arbeitsleitungen											
12	Durchtriebe											
13	Filterung											

● = Lieferbar ○ = Auf Anfrage - = Nicht lieferbar ▲ = Nicht für Neuprojekte

1) Auf Anfrage in Mooring- bzw. Durchschwenkbetrieb lieferbar

Typenschlüssel – A4VBO

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
	A4VB	O				/			-		

Triebwerksausführung

	71	125	250	
01 High-speed Version	-	-	•	H

Axialkolbeneinheit

02 Schrägscheibenbauart, verstellbar, Einzelangaben siehe Datenblatt 92122	A4VB
--	-------------

Betriebsart

03 Pumpe, offener Kreislauf	O
-----------------------------	----------

Nenngrößen (NG)

04 Geometrisches Verdrängungsvolumen	71	125	250
--------------------------------------	-----------	------------	------------

Regel- und Verstelleinrichtungen

05 Druck-Förderstromregelung elektronisch				
Stelldruck intern	•	•	•	DFE1
Stelldruck extern	•	•	•	DFE1Z

Baureihe

06 Baureihe 1, Index 0	•	-	-	10
Baureihe 3, Index 0	-	•	-	30
Baureihe 3, Index 3 wirkungsgradoptimierte Version. Nur mit High-speed Triebwerksausführung „HA4VBO...“ und Ausführung „Dichtungswerkstoff FKM“	-	-	•	33

Einzelangaben siehe Datenblatt 92122

07 Drehrichtungen	
08 Dichtung	
09 Triebwelle	
10 Anbauflansch	
11 Anschluss für Arbeitsleitungen	
12 Durchtriebe	

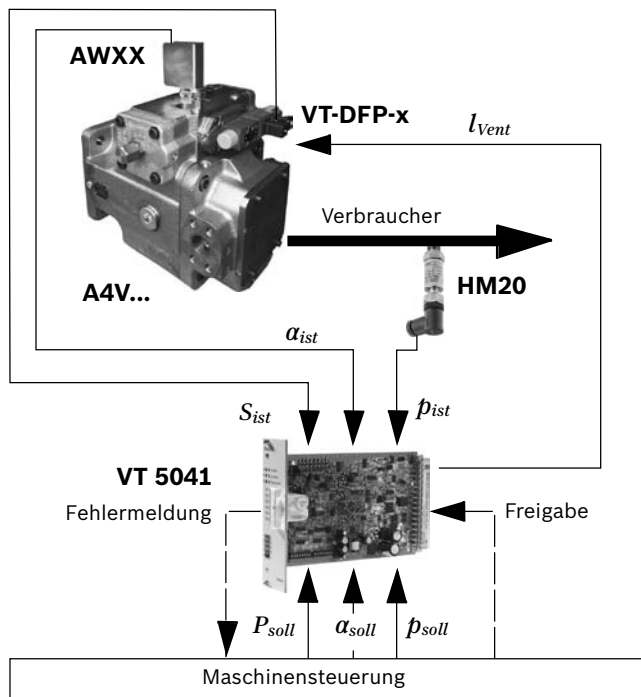
• = Lieferbar ○ = Auf Anfrage - = Nicht lieferbar

1) Auf Anfrage in Mooring- bzw. Durchschwenkbetrieb lieferbar

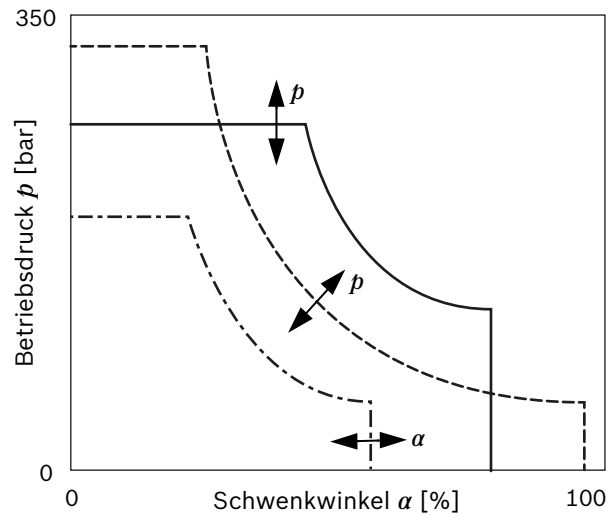
Komponenten

Das Regelsystem DFE1x besteht aus den nachfolgend aufgeführten Komponenten:

- Bewährte Hochdruck-Axialkolbenpumpe **A4VSO** bzw. **A4VBO** in Schrägscheibenbauweise für industrielle Anwendungen.
- Proportionalventil¹⁾ **VT-DFP-x-2X** für genaue Regelung mit Lageüberwachung (siehe Datenblatt 29016) .
- Induktiver Wegaufnehmer¹⁾ **AWXX** auf dem Stellsystem zur Schwenkwinkelerfassung.
- Druckmessumformer¹⁾ **HM 20-2x** zur Erfassung des Systemdruckes nach Datenblatt 30272 (optional, nur erforderlich bei Druck- und Leistungsregelungsfunktion, bitte separat bestellen).
- analoger Verstärker **VT 5041-3x** nach Datenblatt 30242 (bitte separat bestellen)



▼ Kennlinie DFE1x



¹⁾ Leitungsdose und Gegenstecker sind nur bei Komplettseinheiten im Lieferumfang enthalten.

Funktionsbeschreibung

Die Druck- und Schwenkwinkelregelung, sowie die Leistungsbegrenzung der Verstellpumpe A4V...DFE1 erfolgt durch ein elektrisch angesteuertes Proportionalventil (4). Der Strom am Proportionalventil bestimmt über den Stellkolben (2) und den Wegaufnehmer (3) die Position der Schrägscheibe (1) und damit den Volumenstrom der Pumpe.

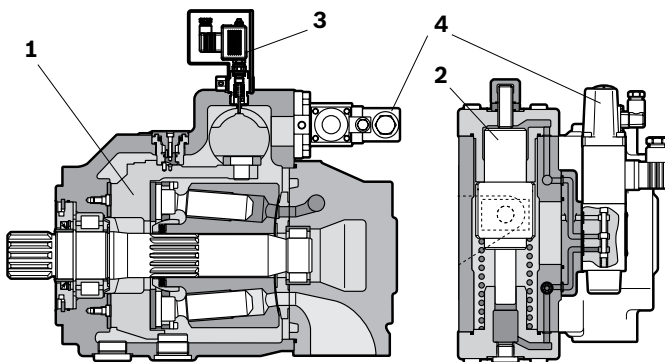
Bei ausgeschaltetem Elektro-Motor und drucklosem Stellsystem schwenkt die Pumpe durch Federkraft auf maximales Fördervolumen ($V_{g \max}$).

Nullhubdruck (DFE1):

Bei stromlosem Proportionalventil und verschlossenem Pumpenausgang schwenkt die Pumpe auf $V_{g \min}$ - Nullhubdruck. In diesem Betriebszustand stellt sich ein Gleichgewicht von 4 bis 8 bar ein. Dieses gilt auch im Fehlerfall oder bei fehlender Reglerfreigabe.

Diese Grundstellung (=Nullhubbetrieb) wird bei inaktiver Regelektronik (z.B. nichterteilter Reglerfreigabe) als auch im Fehlerfall eingenommen (bei verschlossenem Pumpenausgang). Ist der Restdruck von 4 bis 8 bar nicht erwünscht, so kann die DFE1Y, DFE1Z verwendet werden.

▼ Schnittdarstellung A4VSO mit DFE1



Es gibt drei Möglichkeiten, die Steuerflüssigkeit für das hydraulische Stellsystem der Pumpe (und damit die Stellenergie) zur Verfügung zu stellen:

- ▶ Intern (DFE1) aus Eigenmedium (Seite 6)
- ▶ Intern (DFE1) mit Vorspannblock (alternativ) (nur bei A4VSO NG 250 und 355).
- ▶ Extern (DFE1Y, DFE1Z) mit Stelldruckversorgung (Seite 7 und Seite 8)

Die Ansteuerung des Proportionalventils übernimmt eine analoge Reglerkarte VT 5041-3x. Diese Reglerkarte verarbeitet alle benötigten Regelsignale, die zum Betreiben der Verstellpumpe A4V...DFE1x notwendig sind. Sie besitzt standardmäßig je einen Sollwert-Eingang für Druck und Schwenkwinkel und als Option einen Eingang für den Leistungssollwert. Der Druck-Istwert wird durch einen Druckmessumformer erfasst. Ein Wegaufnehmer (3) an dem Stellsystem erfasst den Schwenkwinkel-Istwert. Die aufgenommenen Istwerte werden im Verstärker verarbeitet und mit den vorgegebenen Sollwerten verglichen. Der Minimalwertbildner sorgt dafür, dass automatisch nur der dem gewünschten Arbeitspunkt zugeordnete Regler aktiv ist. Das Ausgangssignal des Minimalwertbildners ist der Sollwert für den Proportionalmagneten am Ventil. Das Proportionalventil ist zum Erreichen einer besseren Regelgüte des gesamten Systems als untergeordneter Lageregelkreis ausgeführt.

Regelkreisgüte

	Schwenkwinkelregelung	Druckregelung
Linearitätstoleranz	≤ 1.0 %	≤ 1.5 %
Hysterese	≤ 0.2 %	≤ 0.2 %
Wiederholgenauigkeit	≤ 0.2 %	≤ 0.2 %

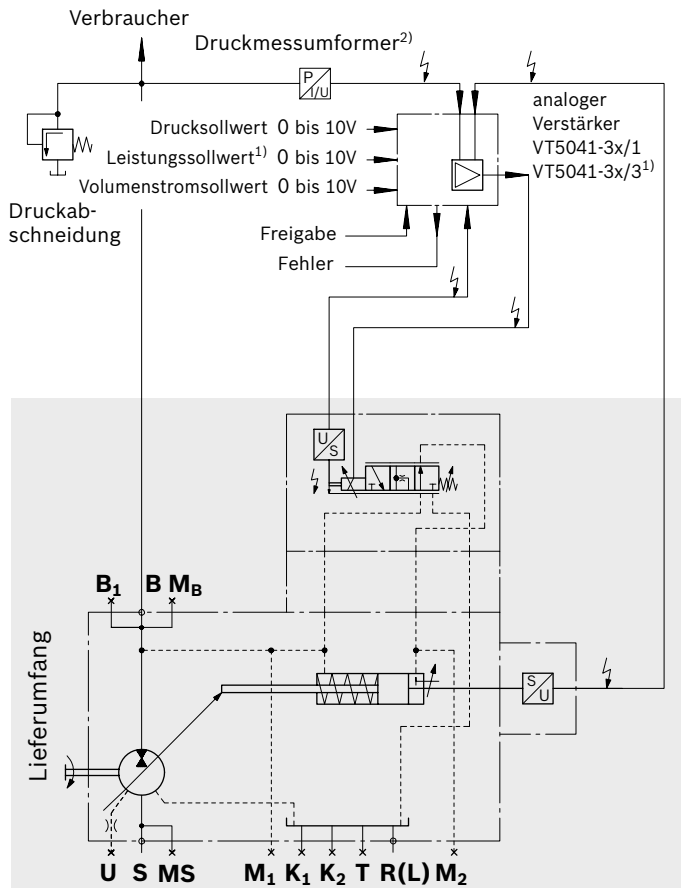
DFE1

Stellsystemversorgung intern,

Schwenkbereich $\pm 100\%$ A4VSO, 0 % bis +100 % A4VBO.
Die Stellenergie erfolgt bei der DFE1 intern. Der Systemdruck muss immer über 4 bis 8 bar (siehe auch Punkt "Nullhubdruck" auf Seite 5 und "Fail-Safe-Eigenschaften") liegen, damit Förderstrom, Druck oder Leistung der Pumpe geregelt werden können. Unterhalb von 4 bis 8 bar Hochdruck hat die Pumpe das Bestreben wieder auf $V_{g\ max}$ zu schwenken - unabhängig vom Sollwert am Ventil. Bei Druck oberhalb von 4 bis 8 bar in **B** wird die Förderrichtung der Pumpe umgekehren. Durch diese Eigenschaft des Durchschwenkens über die Neutralstellung wird ein schneller Druckabbau über die Pumpe realisiert.

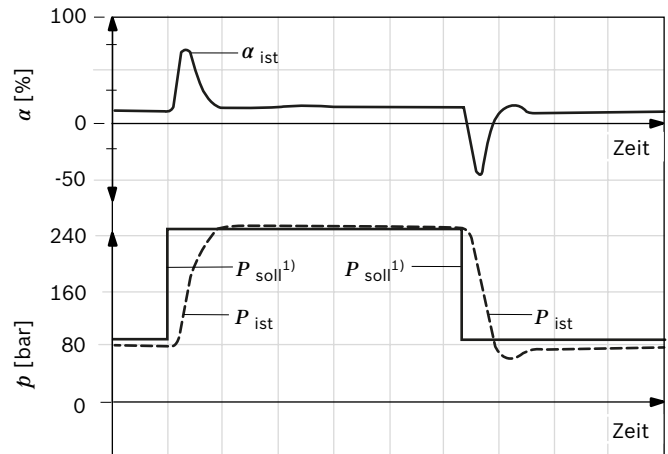
Zur sicheren Regelung muss der Systemdruck mindestens 20 bar betragen.
Soll die Pumpe unterhalb 20 bar geregelt werden, so ist zur Erzeugung der nötigen Stellenergie der Vorspannblock **AGEV4-05728-AA/46** (nur bei A4VSO NG250 und NG355) notwendig. Bitte Rücksprache.

▼ Systemschaltplan A4VSO....DFE1

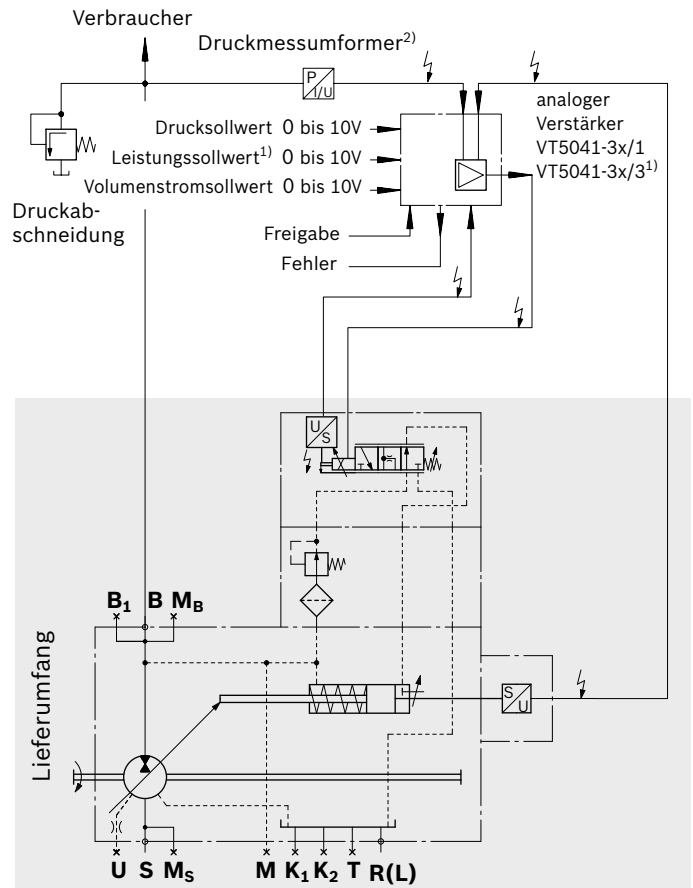


Fail Safe-Eigenschaften

Standardmäßig schwenkt die Pumpe unterhalb der 4 bis 8 bar Hochdruck wieder auf mehr Volumenstrom, ein ungewollter Betrieb in negativer Förderrichtung kann deshalb nicht auftreten!



▼ Systemschaltplan A4VBO....DFE1



1) optional, Leistungsbegrenzung

2) nur bei Druck- bzw. Leistungsregelung erforderlich

DFE1Y

Stellsystemversorgung extern,

Schwenkbereich -100 % bis +100 %

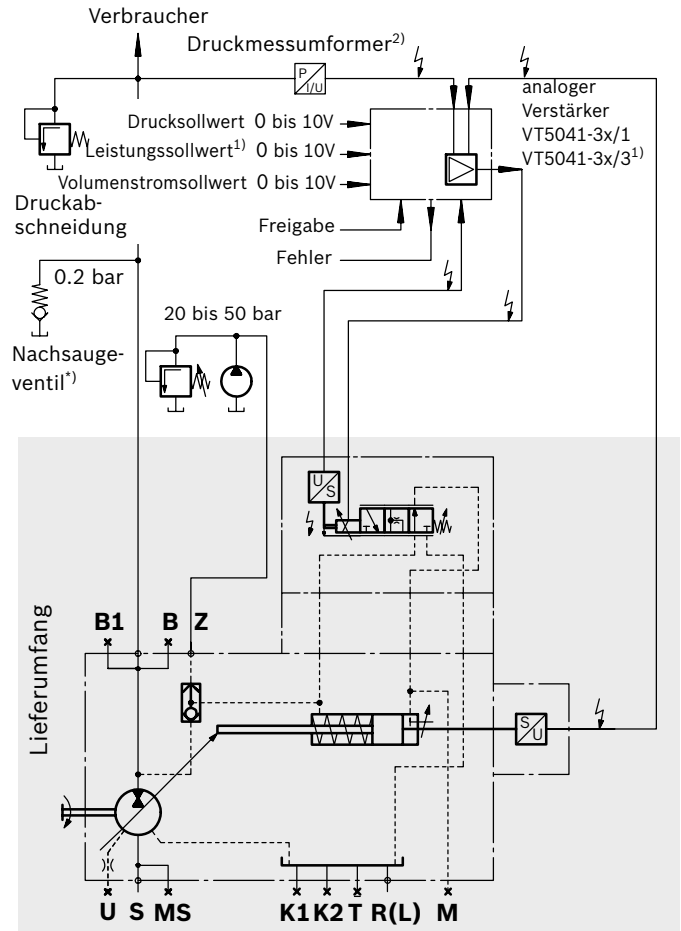
Die Stellenergie wird bei der DFE1Y mit 20 bis 50 bar von aussen zugeführt, z.B. durch eine Zahnradpumpe. Über ein Wechselventil erfolgt die automatische Umschaltung auf interne Versorgung.

Als besonderes Merkmal kann bei dieser Ausführung die Förderrichtung umgekehrt werden - auch bei Drücken unter 4 bis 8 bar. Durch diese Eigenschaft des Durchschwenkens über Null wird ein schneller Druckabbau über die Pumpe möglich.

Hinweise

- ▶ Bei fremdversorgtem Stellsystem (Schwenkbereich $\pm 100\%$) ist die Eigenschaft, durch welche bei stromloser Endstufe der Reglerkarte die Pumpe auf Nullhub schwenkt, außer Kraft gesetzt.
- ▶ Bei stromloser Endstufe der Reglerkarte (z.B. im Fehlerfall) wird die Schwenkscheibe der Reglerpumpe durch den Fremddruck an den negativen Anschlag (Förderung von 100 % Volumenstrom vom System in den Tank) gedrückt. Um in diesem Fall Kavitation zu vermeiden ist der Einsatz eines Nachsaugventils* (Rückschlagventil mit 0.2 bar-Feder) notwendig.
- ▶ Bei Erkennen eines Fehlers wird die Endstufe abgeschaltet und die Pumpe schwenkt durch die Fremdversorgung in Richtung negativen Anschlag. Bei aktiver Störmeldung muss die Maschinensteuerung unbedingt reagieren (z. B. Antriebsmotor der Pumpe abschalten, Fremdversorgung des Stellsystems unterbrechen).
- ▶ Sollwerte für Druck und Volumenstrom müssen stets größer Null sein ($p_{\text{soll}} \geq 3 \text{ bar}$, $\alpha_{\text{soll}} \geq 5\%$), da durch Drift oder ungenaue Einstellung kein exakter Druck „Null“ oder ein Schwenkwinkel „Null“ existiert. Kleinere Sollwertvorgaben können im ungünstigsten Fall zu Kavitation führen.

▼ Systemschaltplan A4VSO....DFE1Y



1) optional, Leistungsbegrenzung

2) nur bei Druck- bzw. Leistungsregelung erforderlich

DFE1Z

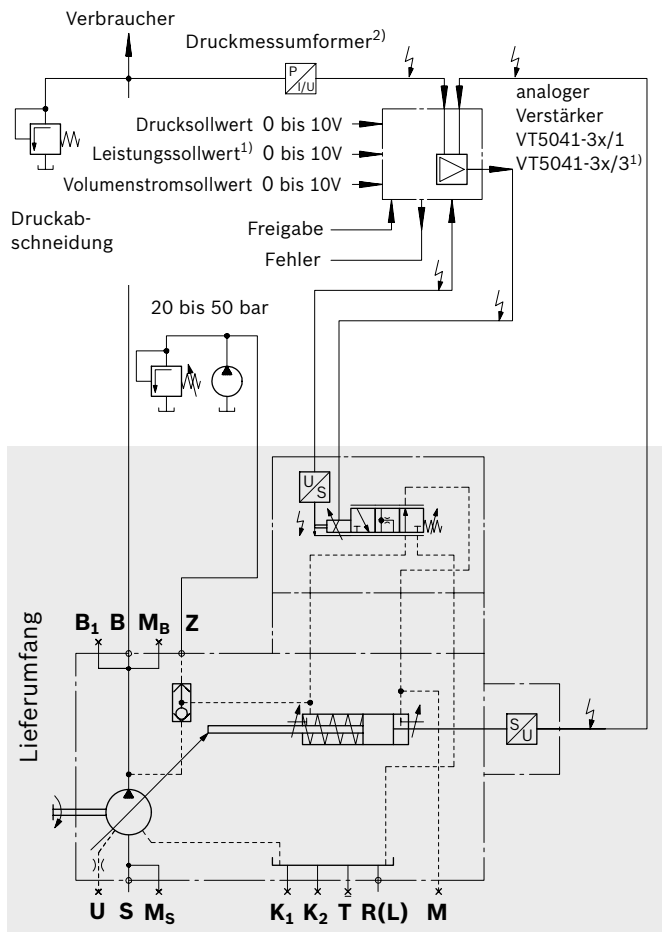
Stellsystemversorgung extern,

Schwenkbereich 0 bis +100 %

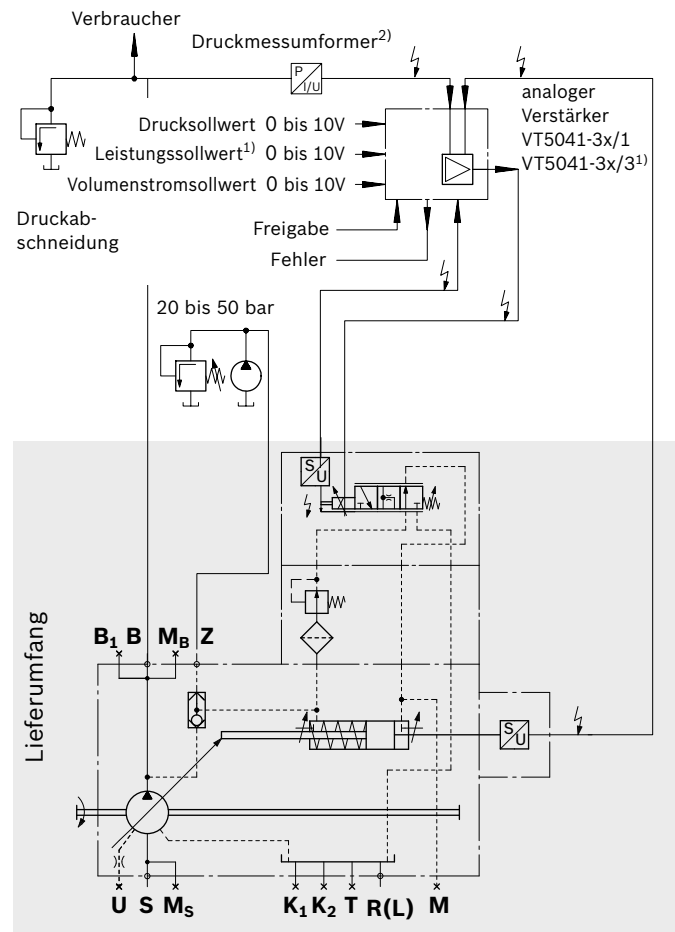
Die Stellenergie wird bei der DFE1Z mit 20 bis 50 bar von außen zugeführt, z.B. durch eine Zahnradpumpe. Als besonders Merkmal ist bei DFE1Z eine $V_{g\ min}$ -Begrenzungsschraube vorgesehen, die ein Durchschwenken über die Neutralstellung verhindert.

Die Option des schnellen Druckabbaus über die Pumpe steht damit nicht mehr zur Verfügung.

▼ Systemschaltplan A4VSO....DFE1Z



▼ Systemschaltplan A4VBO....DFE1Z



1) optional, Leistungsbegrenzung

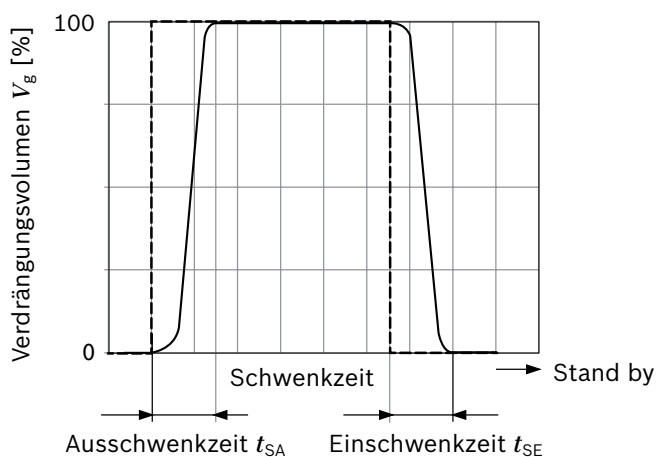
2) nur bei Druck- bzw. Leistungsregelung erforderlich

Schwenkzeiten bei Schwenkwinkel-Sollwertsprung

▼ Bei $p = 100$ bar

NG	t_{SA} [ms] bis α 100%	t_{SE} [ms] von α 100% auf 0%
40	65	30
71	80	60
125	95	110
180	105	110
250	115	140
355	170	180

▼ Kennlinie Sollwertsprung



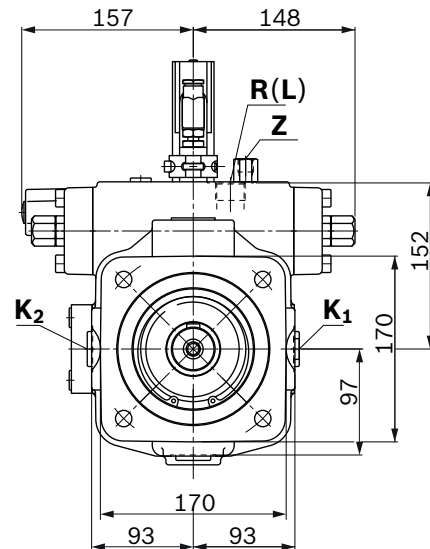
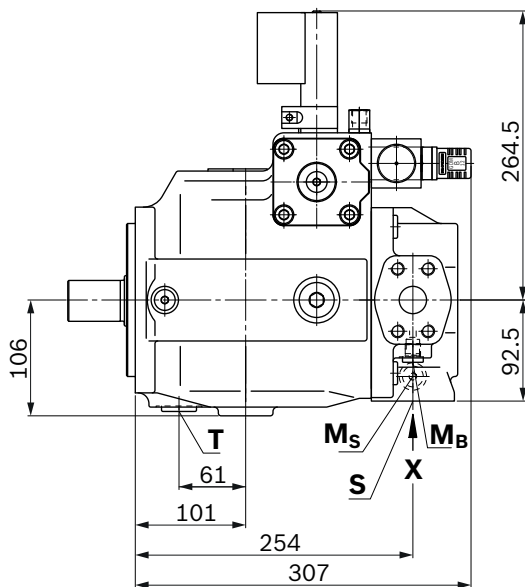
Anschlüsse		Norm	Größe¹⁾	$p_{\max \text{ abs}}$ [bar]²⁾	Zustand⁵⁾
S	Sauganschluss (Standarddruckreihe) Befestigungsgewinde	SAE J518 ³⁾ DIN 13	1 1/2 in M12 × 1.75; 20 tief	30	O
bei Anschlussplattenausführung 13					
B	Druckanschluss (Hochdruckreihe) Befestigungsgewinde	SAE J518 ³⁾ DIN 13	3/4 in M10 × 1.5; 17 tief	400	O
B₁	Zusatzanschluss	DIN 3852	M22 × 1.5; 14 tief	400	X
bei Anschlussplattenausführung 25					
B	Druckanschluss (Hochdruckreihe) Befestigungsgewinde	SAE J518 ³⁾ DIN 13	3/4 in M10 × 1.5; 17 tief	400	O
B₁	2. Arbeitsanschluss (Hochdruckreihe) Befestigungsgewinde	SAE J518 ³⁾ DIN 13	3/4 in M10 × 1.5; 17 tief	400	X ⁷⁾
K₁, K₂	Spülanschluss	DIN 3852	M22 × 1.5; 14 tief	4	X ⁵⁾
T	Leckageanschluss	DIN 3852 ⁴⁾	M22 × 1.5; 14 tief	4	X ⁵⁾
M_B	Messanschluss Betriebsdruck	DIN 3852	M14 × 1.5; 12 tief	400	X
M_S	Messanschluss Saugdruck	DIN 3852	M14 × 1.5; 12 tief	30	X
R(L)	Leckageanschluss	DIN 3852 ⁴⁾	M22 × 1.5; 14 tief	4	O ⁵⁾
Z	Stelldruck (bei DFE1Z)	ISO 6149	M14 × 1.5; 15.5 tief	50	O
U	Spülanschluss	DIN 3852	M14 × 1.5; 12 tief	5	X

- 1) Für die maximalen Anziehdrehmomente sind die Hinweise in der Betriebsanleitung zu beachten.
 2) Anwendungsspezifisch können kurzzeitig Druckspitzen auftreten. Bei der Auswahl von Messgeräten und Armaturen beachten.
 3) Metrisches Befestigungsgewinde ist abweichend von Norm.

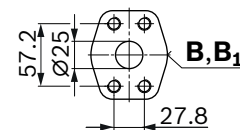
- 4) Die Ansenkung kann tiefer sein als in der Norm vorgesehen.
 5) Abhängig von Einbaulage muss **T₁**, **K₂**, **K₃** oder **R(L)** angeschlossen werden (siehe auch Einbauhinweise im Datenblatt 92050).
 6) O = Muss angeschlossen werden (im Lieferzustand verschlossen)
 X = Verschlossen (im Normalbetrieb)
 7) Mit Flanschplatte verschlossen

Abmessungen A4VSO Nenngroße 71

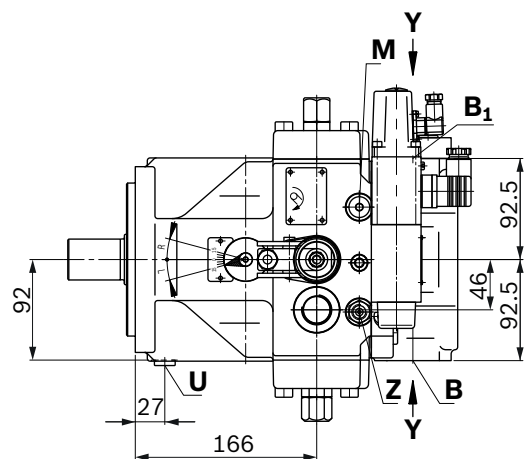
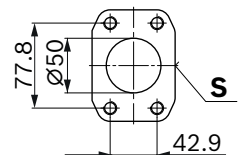
Beispiel: **DFE1Z** – Elektrohydraulisches Regelsystem mit externer Stelldruckversorgung



Teilansicht Y



Teilansicht X



- Anschlussstabelle siehe Seite 13
- Ausführliche Abmessungen, Normen und Gewindetiefe, der Verstellpumpe siehe Datenblatt 92050

Anschlüsse		Norm	Größe¹⁾	$p_{\max \text{ abs}}$ [bar]²⁾	Zustand⁵⁾
S	Sauganschluss (Standarddruckreihe) Befestigungsgewinde	SAE J518 ³⁾ DIN 13	2 in M12 × 1.75; 20 tief	30	O
bei Anschlussplattenausführung 13					
B	Druckanschluss (Hochdruckreihe) Befestigungsgewinde	SAE J518 ³⁾ DIN 13	1 in M12 × 1.75; 20 tief	400	O
B₁	Zusatzanschluss	DIN 3852	M27 × 2; 16 tief	400	X
bei Anschlussplattenausführung 25					
B	Druckanschluss (Hochdruckreihe) Befestigungsgewinde	SAE J518 ³⁾ DIN 13	1 in M12 × 1.75; 20 tief	400	O
B₁	2. Arbeitsanschluss (Hochdruckreihe) Befestigungsgewinde	SAE J518 ³⁾ DIN 13	1 in M12 × 1.75; 20 tief	400	X ⁷⁾
K₁, K₂	Spülanschluss	DIN 3852	M27 × 2; 16 tief	4	X ⁶⁾
T	Leckageanschluss	DIN 3852 ⁴⁾	M27 × 2; 16 tief	4	X ⁶⁾
M	Messanschluss Stelldruck	DIN 3852	M14 × 1.5; 12 tief	400	X
M_B	Messanschluss Betriebsdruck	DIN 3852	M14 × 1.5; 12 tief	400	X
M_S	Messanschluss Saugdruck	DIN 3852	M14 × 1.5; 12 tief	30	X
R(L)	Leckageanschluss	DIN 3852 ⁴⁾	M27 × 2; 16 tief	4	O ⁶⁾
Z	Stelldruck (bei DFE1Z)	ISO 6149	M14 × 1.5; 15.5 tief	50	O
U	Spülanschluss	DIN 3852	M14 × 1.5; 12 tief	5	X

1) Für die maximalen Anziehdrehmomente sind die Hinweise in der Betriebsanleitung zu beachten.

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

3) Metrisches Befestigungsgewinde ist abweichend von Norm.

4) Die Ansenkung kann tiefer sein als in der Norm vorgesehen.

5) Abhängig von Einbaulage muss **T₁**, **K₂**, **K₃** oder **R(L)** angeschlossen werden (siehe auch Einbauhinweise im Datenblatt 92050).

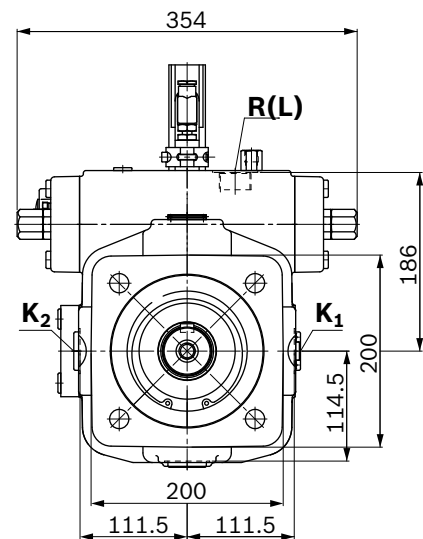
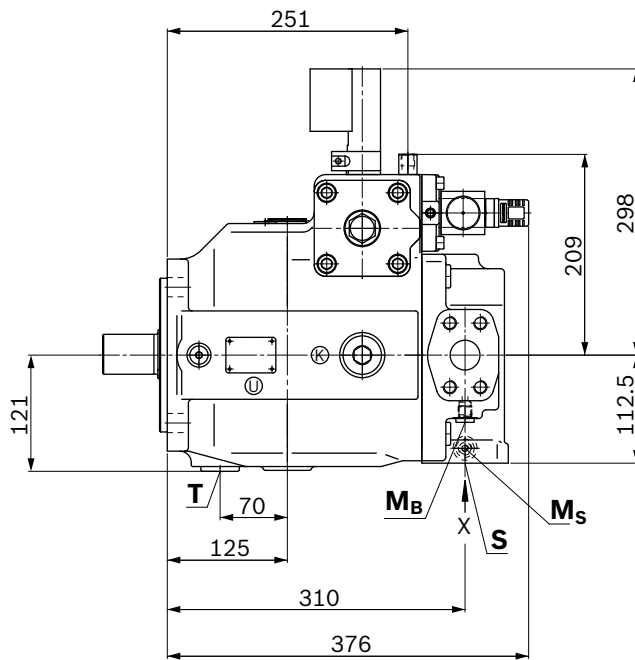
6) O = Muss angeschlossen werden (im Lieferzustand verschlossen)

X = Verschlossen (im Normalbetrieb)

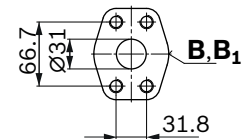
7) Mit Flanschplatte verschlossen

Abmessungen A4VSO Nenngröße 125

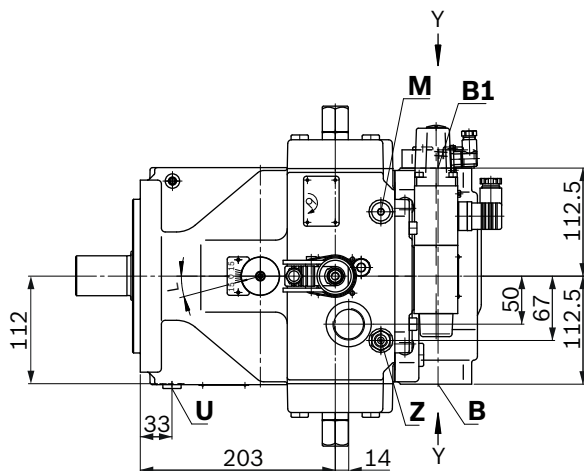
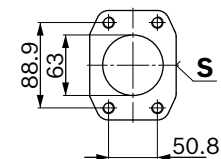
Beispiel: **DFE1Z** – Elektrohydraulisches Regelsystem mit externer Stelldruckversorgung



Teilansicht Y



Teilansicht X



- Anschlussstabelle siehe Seite 15
- Ausführliche Abmessungen, Normen und Gewindetiefe, der Verstellpumpe siehe Datenblatt 92050

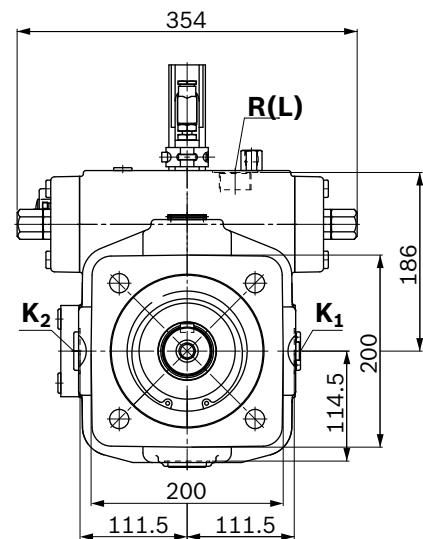
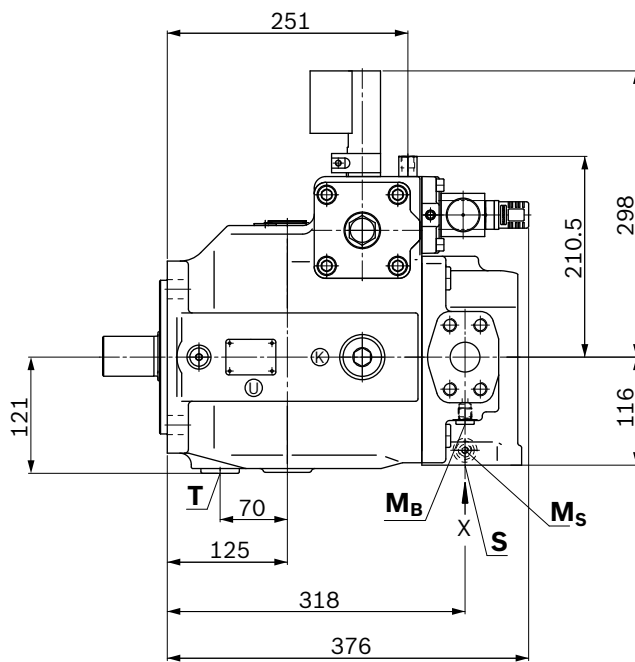
Anschlüsse		Norm	Größe¹⁾	$p_{\max \text{ abs}}$ [bar]²⁾	Zustand⁵⁾
S	Sauganschluss (Standarddruckreihe) Befestigungsgewinde	SAE J518 ³⁾ DIN 13	2 1/2 in M12 × 1.75; 20 tief	30	O
bei Anschlussplattenausführung 13					
B	Druckanschluss (Hochdruckreihe) Befestigungsgewinde	SAE J518 ³⁾ DIN 13	1 1/4 in M14 × 2; 19 tief	400	O
B₁	Zusatzanschluss	DIN 3852	M33 × 2; 18 tief	400	X
bei Anschlussplattenausführung 25					
B	Druckanschluss (Hochdruckreihe) Befestigungsgewinde	SAE J518 ³⁾ DIN 13	1 1/4 in M14 × 2; 19 tief	400	O
B₁	2. Arbeitsanschluss (Hochdruckreihe) Befestigungsgewinde	SAE J518 ³⁾ DIN 13	1 1/4 in M14 × 2; 19 tief	400	X ⁷⁾
K₁, K₂	Spülanschluss	DIN 3852	M33 × 2; 18 tief	4	X ⁵⁾
T	Leckageanschluss	DIN 3852 ⁴⁾	M33 × 2; 18 tief	4	X ⁵⁾
M	Messanschluss Stelldruck	DIN 3852	M14 × 1.5; 12 tief	400	X
M_B	Messanschluss Betriebsdruck	DIN 3852	M14 × 1.5; 12 tief	400	X
M_S	Messanschluss Saugdruck	DIN 3852	M14 × 1.5; 12 tief	30	X
R(L)	Leckageanschluss	DIN 3852 ⁷⁾	M33 × 2; 18 tief	4	O ⁵⁾
Z	Stelldruck (bei DFE1Z)	ISO 6149	M14 × 1.5; 15.5 tief	50	O
U	Spülanschluss	DIN 3852	M14 × 1.5; 12 tief	5	X

- 1) Für die maximalen Anziehdrehmomente sind die Hinweise in der Betriebsanleitung zu beachten.
 2) Anwendungsspezifisch können kurzzeitig Druckspitzen auftreten. Bei der Auswahl von Messgeräten und Armaturen beachten.
 3) Metrisches Befestigungsgewinde ist abweichend von Norm.

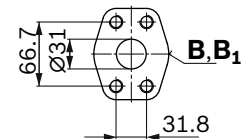
- 4) Die Ansenkung kann tiefer sein als in der Norm vorgesehen.
 5) Abhängig von Einbaulage muss **T₁**, **K₂**, **K₃** oder **R(L)** angeschlossen werden (siehe auch Einbauhinweise im Datenblatt 92050).
 6) O = Muss angeschlossen werden (im Lieferzustand verschlossen)
 X = Verschlossen (im Normalbetrieb)
 7) Mit Flanschplatte verschlossen

Abmessungen A4VSO Nenngröße 180

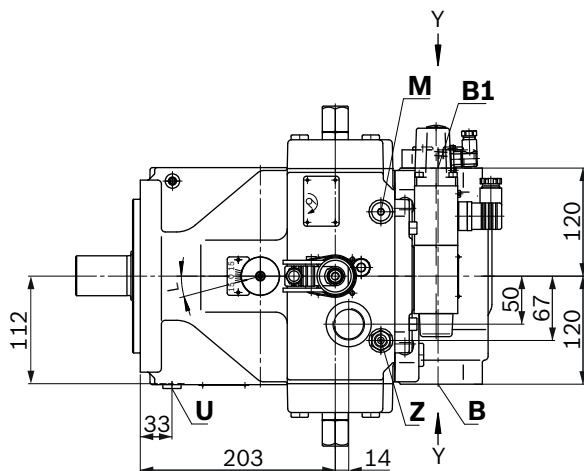
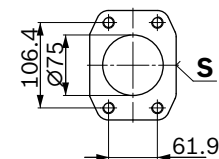
Beispiel: **DFE1Z** – Elektrohydraulisches Regelsystem mit externer Stelldruckversorgung



Teilansicht Y



Teilansicht X



- Anschlussstabelle siehe Seite 17
- Ausführliche Abmessungen, Normen und Gewindetiefe, der Verstellpumpe siehe Datenblatt 92050

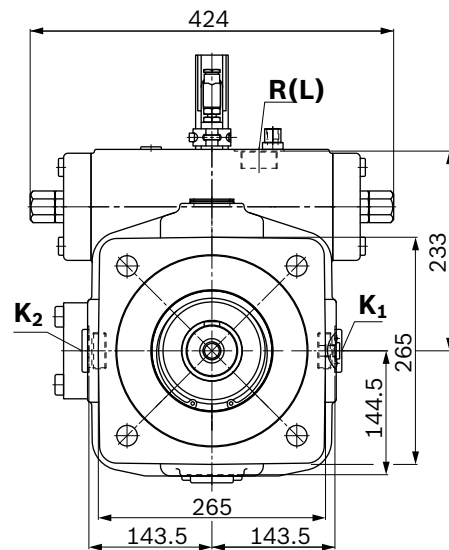
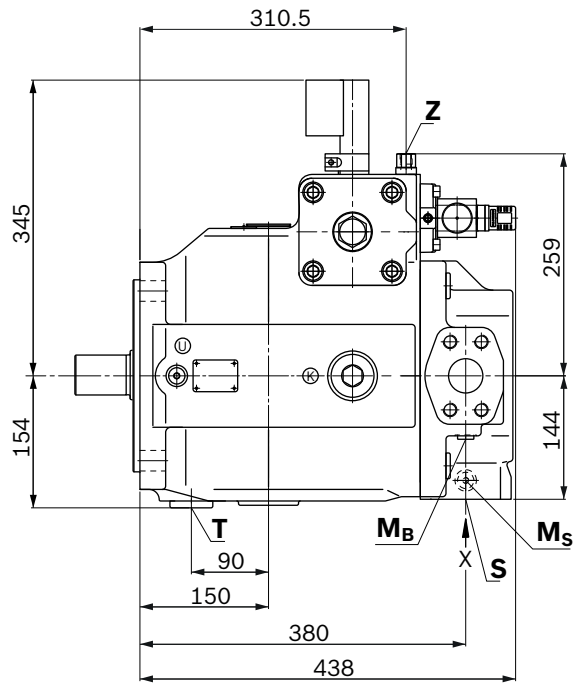
Anschlüsse		Norm	Größe¹⁾	$p_{\max \text{ abs}}$ [bar]²⁾	Zustand⁶⁾
S	Sauganschluss (Standarddruckreihe) Befestigungsgewinde	SAE J518 ³⁾ DIN 13	3 in M16 × 2; 24 tief	30	O
bei Anschlussplattenausführung 13					
B	Druckanschluss (Hochdruckreihe) Befestigungsgewinde	SAE J518 ³⁾ DIN 13	1 1/4 in M14 × 2; 19 tief	400	O
B₁	Zusatzanschluss	DIN 3852	M33 × 2; 18 tief	400	X
bei Anschlussplattenausführung 25					
B	Druckanschluss (Hochdruckreihe) Befestigungsgewinde	SAE J518 ³⁾ DIN 13	1 1/4 in M14 × 2; 19 tief	400	O
B₁	2. Arbeitsanschluss (Hochdruckreihe) Befestigungsgewinde	SAE J518 ³⁾ DIN 13	1 1/4 in M14 × 2; 19 tief	400	X ⁷⁾
K₁, K₂	Spülanschluss	DIN 3852	M33 × 2; 18 tief	4	X ⁵⁾
T	Leckageanschluss	DIN 3852 ⁴⁾	M33 × 2; 18 tief	4	X ⁵⁾
M	Messanschluss Stelldruck	DIN 3852	M14 × 1.5; 12 tief	400	X
M_B	Messanschluss Betriebsdruck	DIN 3852	M14 × 1.5; 12 tief	400	X
M_S	Messanschluss Saugdruck	DIN 3852	M14 × 1.5; 12 tief	30	X
R(L)	Leckageanschluss	DIN 3852 ⁷⁾	M33 × 2; 18 tief	4	O ⁵⁾
Z	Stelldruck (bei DFE1Z)	ISO 6149	M14 × 1.5; 15.5 tief	50	O
U	Spülanschluss	DIN 3852	M14 × 1.5; 12 tief	5	X

- 1) Für die maximalen Anziehdrehmomente sind die Hinweise in der Betriebsanleitung zu beachten.
 2) Anwendungsspezifisch können kurzzeitig Druckspitzen auftreten. Bei der Auswahl von Messgeräten und Armaturen beachten.
 3) Metrisches Befestigungsgewinde ist abweichend von Norm.

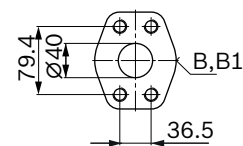
- 4) Die Ansenkung kann tiefer sein als in der Norm vorgesehen.
 5) Abhängig von Einbaulage muss **T₁**, **K₂**, **K₃** oder **R(L)** angeschlossen werden (siehe auch Einbauhinweise im Datenblatt 92050).
 6) O = Muss angeschlossen werden (im Lieferzustand verschlossen)
 X = Verschlossen (im Normalbetrieb)
 7) Mit Flanschplatte verschlossen

Abmessungen A4VSO Nenngröße 250

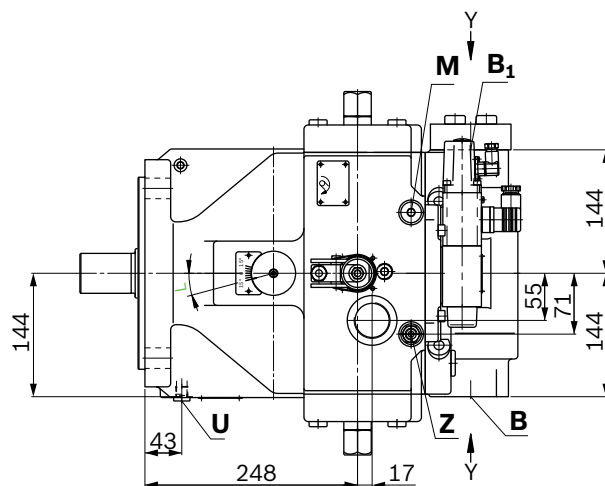
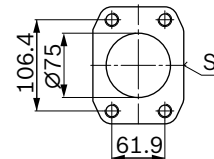
Beispiel: **DFE1Z** – Elektrohydraulisches Regelsystem mit externer Stelldruckversorgung



Teilansicht Y



Teilansicht X



- Anschlussstabelle siehe Seite 19
- Ausführliche Abmessungen, Normen und Gewindetiefe, der Verstellpumpe siehe Datenblatt 92050

Anschlüsse		Norm	Größe¹⁾	$p_{\max \text{ abs}}$ [bar]²⁾	Zustand⁵⁾
S	Sauganschluss (Standarddruckreihe) Befestigungsgewinde	SAE J518 ³⁾ DIN 13	3 in M16 × 2; 24 tief	30	O
bei Anschlussplattenausführung 13					
B	Druckanschluss (Hochdruckreihe) Befestigungsgewinde	SAE J518 ³⁾ DIN 13	1 1/2 in M16 × 2; 25 tief	400	O
B₁	Zusatzanschluss	DIN 3852	M42 × 2; 20 tief	400	X
bei Anschlussplattenausführung 25					
B	Druckanschluss (Hochdruckreihe) Befestigungsgewinde	SAE J518 ³⁾ DIN 13	1 1/2 in M16 × 2; 25 tief	400	O
B₁	2. Arbeitsanschluss (Hochdruckreihe) Befestigungsgewinde	SAE J518 ³⁾ DIN 13	1 1/2 in M16 × 2; 25 tief	400	X ⁷⁾
K₁, K₂	Spülanschluss	DIN 3852	M42 × 2; 20 tief	4	X ⁵⁾
T	Leckageanschluss	DIN 3852 ⁴⁾	M42 × 2; 20 tief	4	X ⁵⁾
M	Messanschluss Stelldruck	DIN 3852	M14 × 1.5; 12 tief	400	X
M_B	Messanschluss Betriebsdruck	DIN 3852	M14 × 1.5; 12 tief	400	X
M_S	Messanschluss Saugdruck	DIN 3852	M14 × 1.5; 12 tief	30	X
R(L)	Leckageanschluss	DIN 3852 ⁷⁾	M42 × 2; 20 tief	4	O ⁵⁾
Z	Stelldruck (bei DFE1Z)	ISO 6149	M14 × 1.5; 15.5 tief	50	O
U	Spülanschluss	DIN 3852	M14 × 1.5; 12 tief	5	X

- 1) Für die maximalen Anziehdrehmomente sind die Hinweise in der Betriebsanleitung zu beachten.
 2) Anwendungsspezifisch können kurzzeitig Druckspitzen auftreten. Bei der Auswahl von Messgeräten und Armaturen beachten.
 3) Metrisches Befestigungsgewinde ist abweichend von Norm.

- 4) Die Ansenkung kann tiefer sein als in der Norm vorgesehen.
 5) Abhängig von Einbaulage muss **T₁**, **K₂**, **K₃** oder **R(L)** angeschlossen werden (siehe auch Einbauhinweise im Datenblatt 92050).
 6) O = Muss angeschlossen werden (im Lieferzustand verschlossen)
 X = Verschlossen (im Normalbetrieb)
 7) Mit Flanschplatte verschlossen

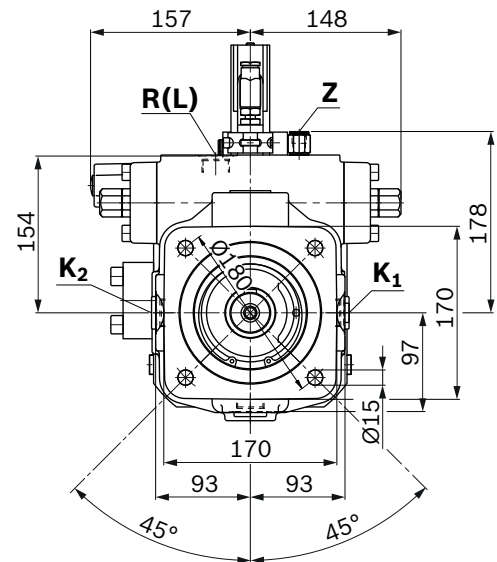
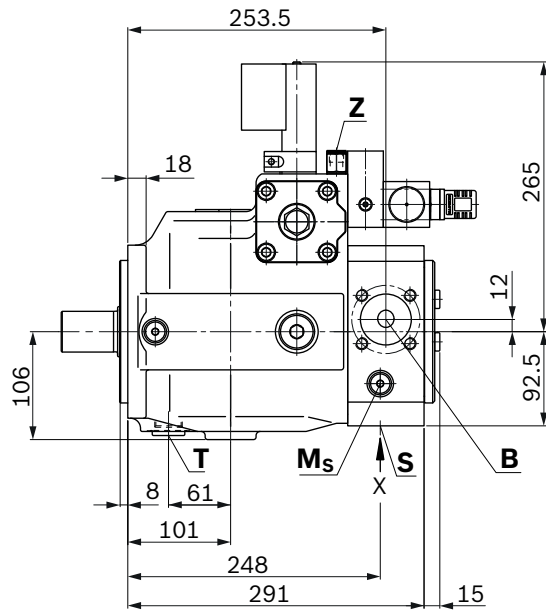
Anschlüsse		Norm	Größe¹⁾	$p_{\max \text{ abs}}$ [bar]²⁾	Zustand⁵⁾
S	Sauganschluss (Standarddruckreihe) Befestigungsgewinde	SAE J518 ³⁾ DIN 13	4 in M16 × 2; 21 tief	30	O
bei Anschlussplattenausführung 13					
B	Druckanschluss (Hochdruckreihe) Befestigungsgewinde	SAE J518 ³⁾ DIN 13	1 1/2 in M16 × 2; 25 tief	400	O
B₁	Zusatzanschluss	DIN 3852	M42 × 2; 20 tief	400	X
bei Anschlussplattenausführung 25					
B	Druckanschluss (Hochdruckreihe) Befestigungsgewinde	SAE J518 ³⁾ DIN 13	1 1/2 in M16 × 2; 25 tief	400	O
B₁	2. Arbeitsanschluss (Hochdruckreihe) Befestigungsgewinde	SAE J518 ³⁾ DIN 13	1 1/2 in M16 × 2; 25 tief	400	X ⁷⁾
K₁, K₂	Spülanschluss	DIN 3852	M42 × 2; 20 tief	4	X ⁵⁾
T	Leckageanschluss	DIN 3852 ⁴⁾	M42 × 2; 20 tief	4	X ⁵⁾
M	Messanschluss Stelldruck	DIN 3852	M14 × 1.5; 12 tief	400	X
M_B	Messanschluss Betriebsdruck	DIN 3852	M14 × 1.5; 12 tief	400	X
M_S	Messanschluss Saugdruck	DIN 3852	M14 × 1.5; 12 tief	30	X
R(L)	Leckageanschluss	DIN 3852 ⁷⁾	M42 × 2; 20 tief	4	O ⁵⁾
Z	Stelldruck (bei DFE1Z)	ISO 6149	M14 × 1.5; 15.5 tief	50	O
U	Spülanschluss	DIN 3852	M18 × 1.5; 12 tief	5	X

- 1) Für die maximalen Anziehdrehmomente sind die Hinweise in der Betriebsanleitung zu beachten.
 2) Anwendungsspezifisch können kurzzeitig Druckspitzen auftreten. Bei der Auswahl von Messgeräten und Armaturen beachten.
 3) Metrisches Befestigungsgewinde ist abweichend von Norm.

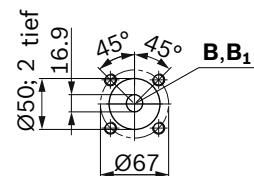
- 4) Die Ansenkung kann tiefer sein als in der Norm vorgesehen.
 5) Abhängig von Einbaulage muss **T₁**, **K₂**, **K₃** oder **R(L)** angeschlossen werden (siehe auch Einbauhinweise im Datenblatt 92050).
 6) O = Muss angeschlossen werden (im Lieferzustand verschlossen)
 X = Verschlossen (im Normalbetrieb)
 7) Mit Flanschplatte verschlossen

Abmessungen A4VBO Nenngröße 71

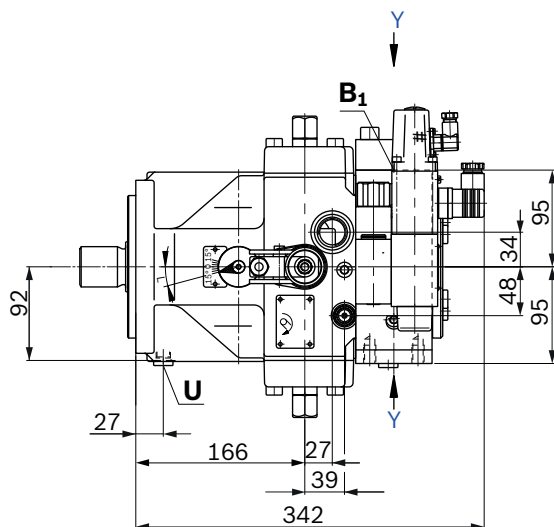
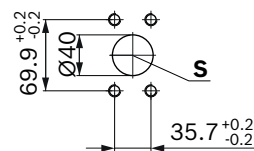
Beispiel: **DFE1Z** – Elektrohydraulisches Regelsystem mit externer Stelldruckversorgung



Teilansicht Y



Teilansicht X



- Anschlussstabelle siehe Seite 23
- Ausführliche Abmessungen, Normen und Gewindetiefe, der Verstellpumpe siehe Datenblatt 92122

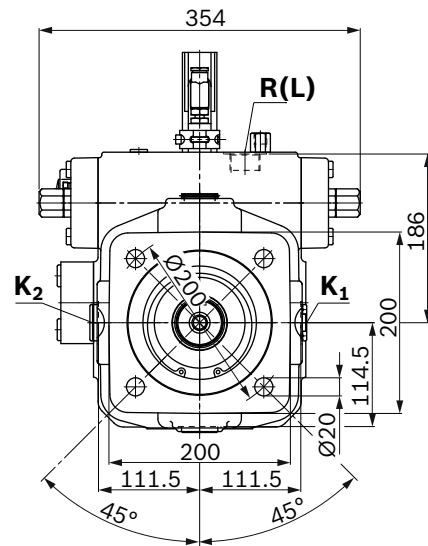
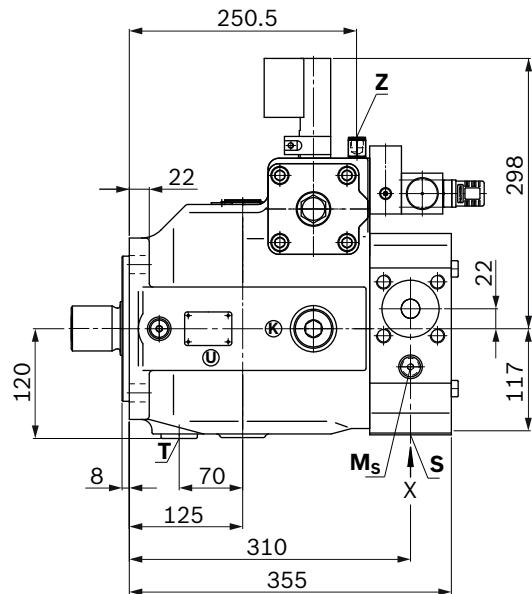
Anschlüsse	Norm	Größe¹⁾	$p_{\max \text{ abs}}$ [bar]²⁾	Zustand⁶⁾
B Arbeitsanschluss (Hochdruckreihe) Befestigungsgewinde	ISO/DIS 6164-3 DIN 13	DN-16 M12 × 1.75; 18 tief	500	O
B₁ Arbeitsanschluss (Hochdruckreihe) Befestigungsgewinde	ISO/DIS 6164-3 DIN 13	DN-16 M12 × 1.75; 18 tief	500	X
S Sauganschluss (Standarddruckreihe) Befestigungsgewinde	SAE J518 ³⁾ DIN 13	SAE 1 1/2in M12 × 1.75; 20 tief	30	O
M_B Messung Betriebsdruck	ISO 6149	M14 × 1.5; 11.5 tief	500	X
M_S Messung Saugdruck	ISO 6149	M14 × 1.5; 11.5 tief	30	X
T Flüssigkeitsablass	ISO 6149 ⁴⁾	M27 × 2; 16 tief	4	X ⁵⁾
K₁, K₂ Einfüllung – Entlüftung, Rücklauf (Leckageanschluss)	ISO 6149 ⁴⁾	M27 × 2; 19 tief	4	X ⁵⁾
R(L) Einfüllung – Entlüftung, Rücklauf (Leckageanschluss)	ISO 6149	M27 × 2; 16 tief	4	O ⁵⁾
Z Stelldruck (bei DFE1Z)	ISO 6149	M14 × 1.5; 15.5 tief	50	O
U Lagerspülung	ISO 6149	M14 × 1.5; 11.5 tief	4	X

- 1) Für die maximalen Anziehdrehmomente sind die Hinweise in der Betriebsanleitung zu beachten.
 2) Anwendungsspezifisch können kurzzeitig Druckspitzen auftreten. Bei der Auswahl von Messgeräten und Armaturen beachten.
 3) Metrisches Befestigungsgewinde ist abweichend von Norm.

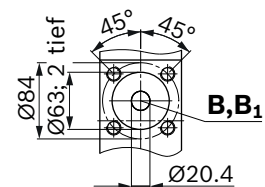
- 4) Die Ansenkung kann tiefer sein als in der Norm vorgesehen.
 5) Abhängig von Einbaulage muss **T₁**, **K₂**, **K₃** oder **R(L)** angeschlossen werden (siehe auch Einbauhinweise im Datenblatt 92122).
 6) O = Muss angeschlossen werden (im Lieferzustand verschlossen)
 X = Verschlossen (im Normalbetrieb)

Abmessungen A4VBO Nenngröße 125

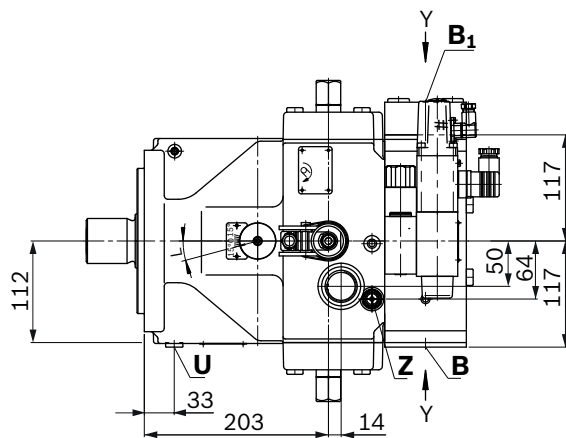
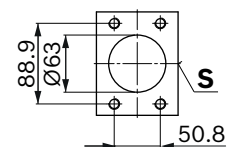
Beispiel: **DFE1Z** – Elektrohydraulisches Regelsystem mit externer Stelldruckversorgung



Teilansicht Y



Teilansicht X



- Anschlusstabelle siehe Seite 25
- Ausführliche Abmessungen, Normen und Gewindetiefe, der Verstellpumpe siehe Datenblatt 92122

Anschlüsse	Norm	Größe¹⁾	$p_{\max \text{ abs}}$ [bar]²⁾	Zustand⁵⁾
B Arbeitsanschluss (Hochdruckreihe) Befestigungsgewinde	ISO/DIS 6164-3 DIN 13	DN-20 M16 × 2; 24 tief	500	O
B₁ Arbeitsanschluss (Hochdruckreihe) Befestigungsgewinde	ISO/DIS 6164-3 DIN 13	DN-20 M16 × 2; 24 tief	500	X
S Sauganschluss Befestigungsgewinde	SAE J518 ³⁾ DIN 13	SAE 2 1/2in M12 × 1.75; 18 tief	30	O
M_B Messung Betriebsdruck	ISO 6149	M14 × 1.5; 11.5 tief	500	X
M_S Messung Saugdruck	ISO 6149	M14 × 1.5; 11.5 tief	30	X
M₁, M₂ Messung Stelldruck	ISO 6149	M14 × 1.5; 11.5 tief	315	X
T Flüssigkeitsablass	ISO 6149 ⁴⁾	M33 × 2; 18 tief	4	X ⁵⁾
K₁, K₂ Einfüllung – Entlüftung, Rücklauf (Leckageanschluss)	ISO 6149 ⁴⁾	M33 × 2; 18 tief	4	X ⁵⁾
R(L) Einfüllung – Entlüftung, Rücklauf (Leckageanschluss)	ISO 6149 ⁴⁾	M33 × 2; 18 tief	4	O ⁵⁾
Z Stelldruck	ISO 6149	M14 × 1.5; 15.5 tief	50	O
U Lagerspülung	ISO 6149	M14 × 1.5; 11.5 tief	4	X

- 1) Für die maximalen Anziehdrehmomente sind die Hinweise in der Betriebsanleitung zu beachten.
 2) Anwendungsspezifisch können kurzzeitig Druckspitzen auftreten. Bei der Auswahl von Messgeräten und Armaturen beachten.
 3) Metrisches Befestigungsgewinde ist abweichend von Norm.

- 4) Die Ansenkung kann tiefer sein als in der Norm vorgesehen.
 5) Abhängig von Einbaulage muss **T₁**, **K₂**, **K₃** oder **R(L)** angeschlossen werden (siehe auch Einbauhinweise im Datenblatt 92122).
 6) O = Muss angeschlossen werden (im Lieferzustand verschlossen)
 X = Verschlossen (im Normalbetrieb)

Anschlüsse	Norm	Größe¹⁾	$p_{\max \text{ abs}}$ [bar]²⁾	Zustand⁶⁾
B Arbeitsanschluss (Hochdruckreihe) Befestigungsgewinde	ISO/DIS 6164-3 DIN 13	DN-25 M20 × 2.5; 24 tief	500	O
B₁ Arbeitsanschluss (Hochdruckreihe) Befestigungsgewinde	ISO/DIS 6164-3 DIN 13	DN-25 M20 × 2.5; 24 tief	500	X
S Sauganschluss Befestigungsgewinde	SAE J518 ³⁾ DIN 13	SAE 3in M12 × 1.75; 18 tief	30	O
M_B Messung Betriebsdruck	ISO 6149	M14 × 1.5; 11.5 tief	500	X
M_S Messung Saugdruck	ISO 6149	M14 × 1.5; 11.5 tief	30	X
T Flüssigkeitsablass	ISO 6149 ⁴⁾	M42 × 2; 18 tief	4	X ⁵⁾
K₁, K₂ Einfüllung – Entlüftung, Rücklauf (Leckageanschluss)	ISO 6149 ⁴⁾	M42 × 2; 18 tief	4	X ⁵⁾
R(L) Einfüllung – Entlüftung, Rücklauf (Leckageanschluss)	ISO 6149 ⁴⁾	M42 × 2; 18 tief	4	O ⁵⁾
Z Stelldruck	ISO 6149	M14 × 1.5; 15.5 tief	50	O
U Lagerspülung	ISO 6149	M14 × 1.5; 11.5 tief	4	X

- 1) Für die maximalen Anziehdrehmomente sind die Hinweise in der Betriebsanleitung zu beachten.
 2) Anwendungsspezifisch können kurzzeitig Druckspitzen auftreten. Bei der Auswahl von Messgeräten und Armaturen beachten.
 3) Metrisches Befestigungsgewinde ist abweichend von Norm.

- 4) Die Ansenkung kann tiefer sein als in der Norm vorgesehen.
 5) Abhängig von Einbaulage muss **T₁**, **K₂**, **K₃** oder **R(L)** angeschlossen werden (siehe auch Einbauhinweise im Datenblatt 92122).
 6) O = Muss angeschlossen werden (im Lieferzustand verschlossen)
 X = Verschlossen (im Normalbetrieb)

Projektierungshinweise

- ▶ Die Axialkolben-Verstellpumpe A4VSO und A4VBO mit dem Regelsystem DFE1x ist 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. Weitere Informationen zu den Produkten finden Sie in den auf Seite 1 aufgeführten Datenblätter.
- ▶ 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. Die Verwendung des Gleichstroms (DC), am Elektromagneten, erzeugt keine elektromagnetische Störung (EMI), noch wird der Elektromagnet durch EMI beeinflusst. Eine eventuelle elektromagnetische Beeinflussung (EMI) besteht, wenn der Magnet mit moduliertem Gleichstrom (z.B. PWM-Signal) bestromt wird. Vom Maschinenhersteller sollten entsprechende Prüfungen und Maßnahmen vorgemommen werden um sicherzustellen, dass andere Komponenten oder Bediener (z.B. mit Herzschrittmacher) nicht durch das Potenzial beeinflusst werden.
- ▶ Druckregler sind keine Absicherungen gegen Drucküberlastung. In der Hydraulikanlage ist ein Druckbegrenzungsventil vorzusehen.
- ▶ Bei Antrieben die über einen längeren Zeitraum mit konstanter Drehzahl betrieben werden, kann die Eigenfrequenz des Hydrauliksystems durch die Anregerfrequenz der Pumpe (Drehzahlfrequenz ×9) angeregt werden. Dies kann durch geeignete Auslegung der Hydraulikleitungen verhindert werden.
- ▶ Beachten Sie die Hinweise in der Betriebsanleitung zu den Anziehdrehmomenten von Anschlussgewinden und anderen Schraubverbindungen.
- ▶ 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

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

© Bosch Rexroth AG 2018. 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.