

Axialkolben-Verstellpumpe

A7VO Baureihe 63

RD 92202

Ausgabe: 02.2015

Ersetzt: 05.2012



- ▶ Nenngröße 28 bis 160
- ▶ Nenndruck 350 bar
- ▶ Höchstdruck 400 bar
- ▶ Offener Kreislauf

Merkmale

- ▶ Verstellpumpe mit Axial-Kegelkolben-Triebwerk in Schrägachsenbauart für hydrostatische Antriebe im offenen Kreislauf
- ▶ Einsatz in mobilen und stationären Anwendungsbereichen
- ▶ Der Volumenstrom ist proportional zur Antriebsdrehzahl und dem Verdrängungsvolumen
- ▶ Durch die Verstellung der Schrägachse kann der Volumenstrom stufenlos verändert werden
- ▶ Große Auswahl an Regel- und Verstelleinrichtungen
- ▶ Kurzbauende, robuste Pumpe mit hoher Lebensdauer

Inhalt

Typenschlüssel	2
Druckflüssigkeiten	4
Wellendichtring	5
Durchflussrichtung	5
Betriebsdruckbereich	6
Technische Daten	7
LR – Leistungsregler, ohne Leistungsübersteuerung	9
LA1 – Leistungsregler, mit hydraulisch proportionaler Leistungsübersteuerung	13
DR – Druckregler	15
HD – Proportionalverstellung hydraulisch	18
EP – Proportionalverstellung elektrisch	20
Abmessungen Nenngröße 28	21
Abmessungen Nenngröße 55	24
Abmessungen Nenngröße 80	28
Abmessungen Nenngröße 107	32
Abmessungen Nenngröße 160	36
Stecker für Magnete	40
Einbauhinweise	41
Projektierungshinweise	42
Sicherheitshinweise	42

Typenschlüssel

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13
A7V	O			/	63	-	V		B	01		

Axialkolbeneinheit

01	Schrägachsenbauart, verstellbar, Nenndruck 350 bar, Höchstdruck 400 bar	A7V
----	-------------------------------------------------------------------------	------------

Betriebsart

02	Pumpe, offener Kreislauf	O
----	--------------------------	----------

Nenngröße (NG)

03	Geometrisches Verdrängungsvolumen V_g (cm ³), siehe technische Daten Seite 7	28	55	80	107	160
	Nenngröße 250, 355 und 500 siehe Datenblatt 92203					

Regel- und Verstelleinrichtung

		28	55	80	107	160		
04	Leistungsregler, ohne Leistungsübersteuerung	●	●	●	●	●	LR	
	mit Druckabschneidung	●	●	●	●	●	LRD	
	mit Hubbegrenzung negative Kennung $\Delta p = 25$ bar	-	●	●	●	●	LRH1	
	mit Druckabschneidung und Hubbegrenzung negative Kennung $\Delta p = 25$ bar	-	●	●	●	●	LRDH1	
	mit Druckabschneidung und Load-Sensing	-	●	●	●	●	LRDS	
	Leistungsregler, mit hydraulisch proportionaler Leistungsübersteuerung (nur für Drehrichtung rechts und mit Anschlussplatte 02 lieferbar)							
	mit Load-Sensing	-	●	●	-	-	LA1S	
	mit Load-Sensing, hydraulisch proportional übersteuerbar	-	●	●	-	-	LA1S5	
	Druckregler							
	ferngesteuert	●	●	●	●	●	DRG	
mit Load-Sensing	-	●	●	●	●	DRS		
Proportionalverstellung hydraulisch positive Kennung $\Delta p = 10$ bar								
mit Druckabschneidung ferngesteuert positive Kennung $\Delta p = 10$ bar	●	●	●	●	●	HD1G		
Proportionalverstellung elektrisch positive Kennung $U = 24$ V	●	●	●	●	●	EP2		

Baureihe

05	Baureihe 6, Index 3	63
----	---------------------	-----------

Drehrichtung

		28 bis 160	
06	Bei Blick auf Triebwelle	rechts	● R
		links	● L

Dichtungswerkstoff

07	FKM (Fluor-Kautschuk)	V
----	-----------------------	----------

Triebwelle

		28 bis 160	
08	Zahnwelle DIN 5480	●	Z
	Zylindrische Welle mit Passfeder nach DIN 6885	●	P

Anbauflansch

09	ISO 3019-2 – 4-Loch	B
----	---------------------	----------

Anschlussplatte für Arbeitsleitungen

10	SAE-Flanschanschlüsse A und S hinten (Befestigungsgewinde metrisch)	01
	SAE-Flanschanschlüsse A und S seitlich (nur für Leistungsregler LA1S und LA1S5 lieferbar, Befestigungsgewinde metrisch)	02

● = Lieferbar - = Nicht lieferbar = Vorzugsprogramm

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	
A7V	O			/	63		-	V		B	01		

Stecker für Magnete¹⁾ (siehe Seite 40)

11	Ohne Stecker (ohne Magnet, nur bei hydraulischen Verstellungen; ohne Zeichen)	
	DEUTSCH-Stecker angegossen, 2-polig – ohne Löschiode	P

Standard-/Sonderausführung

12	Standardausführung (ohne Zeichen)	
	Sonderausführung	-S

● = Lieferbar - = Nicht lieferbar = Vorzugsprogramm

Hinweise

- ▶ Beachten Sie die Projektierungshinweise auf Seite 42.
- ▶ Konservierung:
 - bis 12 Monate Standard
 - bis 24 Monate Langzeit
(bei Bestellung im Klartext angeben)

¹⁾ Stecker für andere elektrische Bauteile können abweichen

Druckflüssigkeiten

Die Verstellpumpe A7VO ist für den Betrieb mit Mineralöl HLP nach DIN 51524 konzipiert.

Anwendungshinweise und Anwendungsforderungen zu den Druckflüssigkeiten entnehmen sie vor der Projektierung den folgenden Datenblättern:

- ▶ 90220: Hydraulikflüssigkeiten auf Basis von Mineralölen und artverwandten Kohlenwasserstoffen
- ▶ 90221: Umweltverträgliche Hydraulikflüssigkeiten
- ▶ 90222: Schwerentflammbare, wasserfreie Hydraulikflüssigkeiten (HFDR/HFDU)
- ▶ 90223: Schwerentflammbare, wasserhaltige Hydraulikflüssigkeiten (HFC, HFB, HFAE, HFAS)

Erläuterung zur Auswahl der Druckflüssigkeit

Die Auswahl der Druckflüssigkeit soll so erfolgen, dass im Betriebstemperaturbereich die Betriebsviskosität im optimalen Bereich liegt (v_{opt} siehe Auswahldiagramm).

Beachten

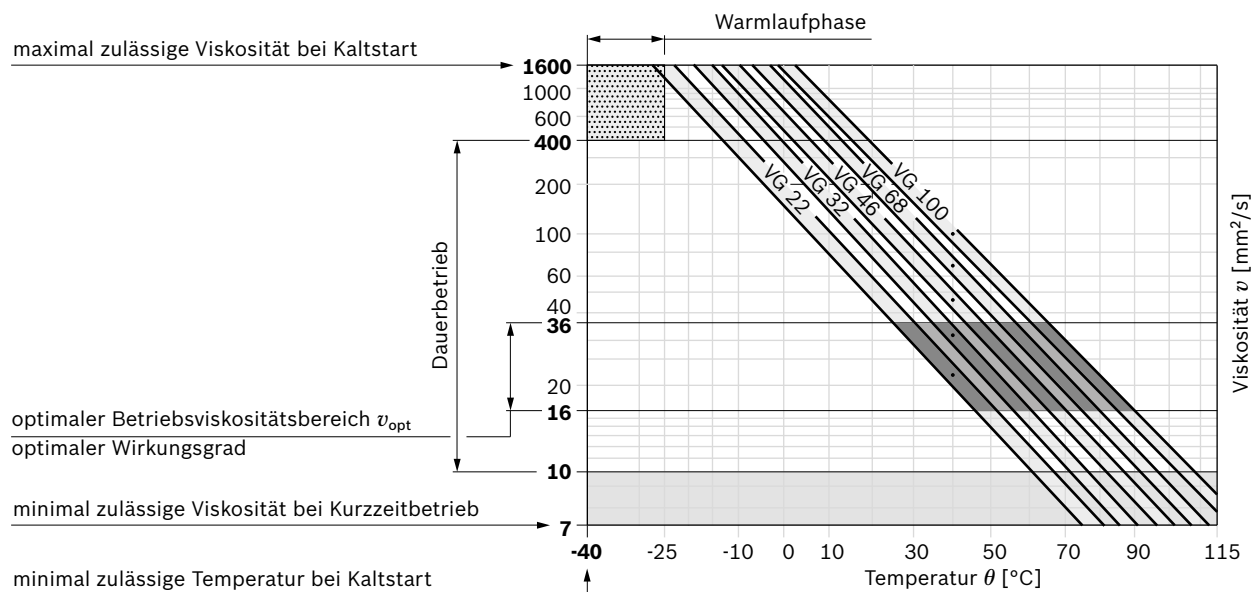
An keiner Stelle der Komponente darf die Temperatur höher als 115 °C sein. Für die Viskositätsbestimmung im Lager ist die in der Tabelle angegebene Temperaturdifferenz zu berücksichtigen.

Sind obige Bedingungen bei extremen Betriebsparametern nicht einzuhalten, empfehlen wir Gehäusespülung über Anschluss **U**.

Viskosität und Temperatur der Druckflüssigkeiten

	Viskosität	Temperatur	Bemerkung
Kaltstart	$v_{max} \leq 1600 \text{ mm}^2/\text{s}$	$\theta_{St} \geq -40 \text{ °C}$	$t \leq 3 \text{ min}$, $n \leq 1000 \text{ min}^{-1}$, ohne Last $p \leq 50 \text{ bar}$
		zulässige Temperaturdifferenz $\Delta T \leq 25 \text{ K}$	zwischen Axialkolbeneinheit und Druckflüssigkeit im System
Warmlaufphase	$v < 1600 \text{ bis } 400 \text{ mm}^2/\text{s}$	$\theta = -40 \text{ °C bis } -25 \text{ °C}$	bei $p \leq 0.7 \times p_{nom}$, $n \leq 0.5 \times n_{nom}$ und $t \leq 15 \text{ min}$
Dauerbetrieb	$v = 400 \text{ bis } 10 \text{ mm}^2/\text{s}$	$\theta = -25 \text{ °C bis } +103 \text{ °C}$	dies entspricht z. B. bei VG 46 einem Temperaturbereich von +5 °C bis +85 °C (siehe Auswahldiagramm)
			gemessen am Anschluss R₁/R₂ zulässigen Temperaturbereich des Wellendichtrings beachten ($\Delta T = \text{ca. } 12 \text{ K}$ zwischen Lager/Wellendichtring und Anschluss R₁/R₂)
	$v_{opt} = 36 \text{ bis } 16 \text{ mm}^2/\text{s}$		optimaler Betriebsviskositäts- und Wirkungsgradbereich
Kurzzeitbetrieb	$v_{min} \geq 7 \text{ mm}^2/\text{s}$		$t < 3 \text{ min}$, $p < 0.3 \times p_{nom}$

▼ Auswahldiagramm



Filterung der Druckflüssigkeit

Mit feinerer Filterung verbessert sich die Reinheitsklasse der Druckflüssigkeit, wodurch die Lebensdauer der Axialkolbeneinheit zunimmt.

Mindestens einzuhalten ist eine Reinheitsklasse von 20/18/15 nach ISO 4406.

Bei sehr hohen Temperaturen der Druckflüssigkeit (90 °C bis maximal 103 °C gemessen am Anschluss **R₁/R₂**) ist mindestens die Reinheitsklasse 19/17/14 nach ISO 4406 erforderlich.

Leckage

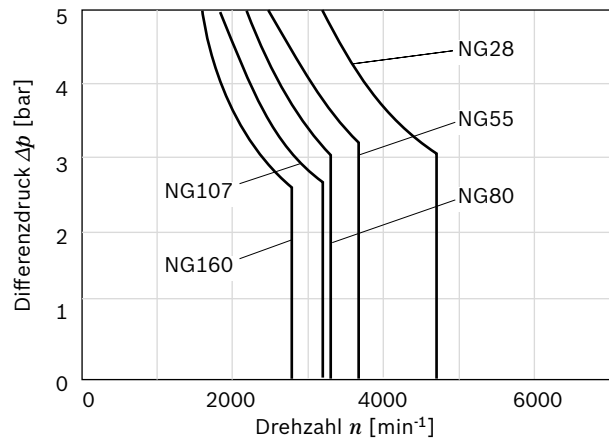
Der Gehäuseraum ist mit dem Saugraum verbunden. Eine Leckageleitung vom Gehäuse zum Tank ist nicht erforderlich (beide **R**-Anschlüsse sind verschlossen).

Ausnahme: bei Ausführung mit Druckregler oder Druckabschneidung ist eine Leckageleitung als Entlastung vom Anschluss **T₁** zum Tank erforderlich.

Wellendichtring

Zulässige Druckbelastung

Die Standzeit des Wellendichtrings wird beeinflusst von der Drehzahl der Axialkolbeneinheit und dem Leckagedruck im Gehäuse (Gehäusedruck). Dabei sind kurzzeitige ($t < 0.1$ s) Druckspitzen bis 10 bar erlaubt. Je höher der gemittelte Differenzdruck und je häufiger die Druckspitzen auftreten, desto kürzer wird die Standzeit des Wellendichtringes. Der Druck im Gehäuse muss gleich oder größer sein als der Umgebungsdruck.



Der FKM-Wellendichtring ist für Leckagetemperaturen von -25 °C bis +115 °C zulässig. Für Einsatzfälle unter -25 °C ist ein NBR-Wellendichtring erforderlich (zulässiger Temperaturbereich: -40 °C bis +90 °C).

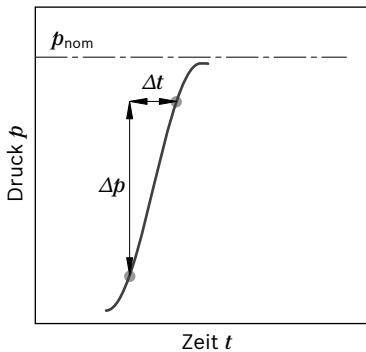
Durchflussrichtung

Drehrichtung, bei Blick auf Triebwelle	
rechts	links
S nach B	S nach A

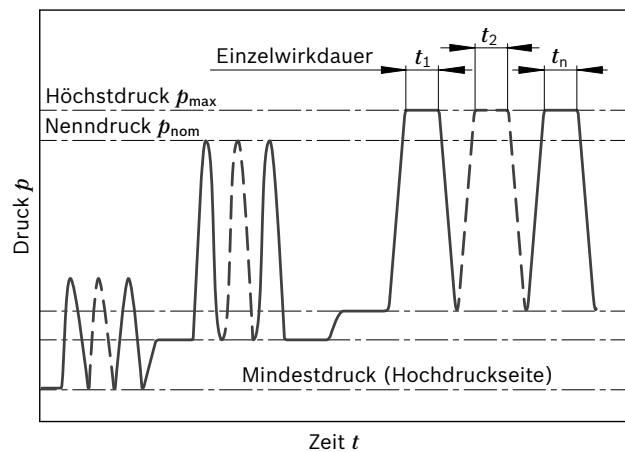
Betriebsdruckbereich

Druck am Arbeitsanschluss A oder B (Hochdruckseite)		Definition
Nenndruck p_{nom}	350 bar absolut	Der Nenndruck entspricht dem maximalen Auslegungsdruck.
Höchstdruck p_{max}	400 bar absolut	Der Höchstdruck entspricht dem maximalen Betriebsdruck innerhalb der Einzelwirkdauer. Die Summe der Einzelwirkdauern darf die Gesamtwirkdauer nicht überschreiten.
Einzelwirkdauer	10 s	
Gesamtwirkdauer	300 h	
Mindestdruck (Hochdruckseite)	10 bar absolut	Mindestdruck auf der Hochdruckseite (A oder B) der erforderlich ist, um eine Beschädigung der Axialkolbeneneinheit zu verhindern.
Druckänderungsgeschwindigkeit $R_{A\ max}$	16000 bar/s	Maximal zulässige Druckaufbau- und Druckabbaugeschwindigkeit bei einer Druckänderung über den gesamten Druckbereich.
Druck am Sauganschluss S (Eingang)		Definition
Mindestdruck $p_{S\ min}$	0.8 bar absolut	Mindestdruck am Sauganschluss S (Eingang) der erforderlich ist, um eine Beschädigung der Axialkolbeneneinheit zu verhindern. Der Mindestdruck ist abhängig von Drehzahl und Verdrängungsvolumen der Axialkolbeneneinheit (siehe Diagramm Seite 7).
Maximaler Druck $p_{S\ max}$	2 bar absolut	

▼ Druckänderungsgeschwindigkeit $R_{A\ max}$



▼ Druckdefinition



$$\text{Gesamtwirkdauer} = t_1 + t_2 + \dots + t_n$$

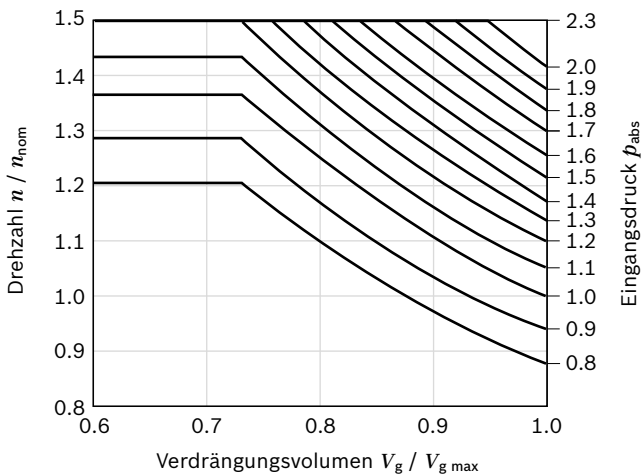
Hinweis

Betriebsdruckbereich gültig beim Einsatz von Hydraulikflüssigkeiten auf Basis von Mineralölen. Werte für andere Druckflüssigkeiten, bitte Rücksprache.

Technische Daten

Nenngröße		NG	28	55	80	107	160	
Verdrängungsvolumen geometrisch, pro Umdrehung		$V_{g \max}$	cm ³	28.1	54.8	80	107	160
Drehzahl maximal ¹⁾	bei $V_{g \max}$	n_{nom}	min ⁻¹	3150	2500	2240	2150	1900
	bei $V_g < 0.74 \times V_{g \max}$	n_{max1}	min ⁻¹	4250	3400	3000	2900	2560
Drehzahl maximal ²⁾		n_{max2}	min ⁻¹	4750	3750	3350	3200	2850
Volumenstrom	bei $V_{g \max}$ und n_{nom}	q_v	l/min	89	137	179	230	304
Leistung	bei $V_{g \max}$, n_{nom} und $\Delta p = 350$ bar	P	kW	52	80	105	134	177
Drehmoment	bei $V_{g \max}$ und $\Delta p = 350$ bar	T	Nm	156	305	446	596	891
Verdrehsteifigkeit	$V_{g \max}$ bis $V_g/2$	c_{min}	kNm/rad	5	10	16	21	36
	$V_g/2$ bis 0 (interpoliert)	c_{max}	kNm/rad	16	32	49	67	104
Massenträgheitsmoment Triebwerk		J_{TW}	kgm ²	0.0042	0.0042	0.0080	0.0127	0.0253
Winkelbeschleunigung maximal		α	rad/s ²	35900	31600	24200	19200	15300
Füllmenge		V	l	0.5	0.75	1.2	1.5	2.4
Gewicht (ca.)		m	kg	17	25	40	49	71

▼ Maximal zulässige Drehzahl (Drehzahlgrenze)



Ermittlung der Kenngrößen

$$\text{Volumenstrom } q_v = \frac{V_g \times n \times \eta_v}{1000} \quad [\text{l/min}]$$

$$\text{Drehmoment } T = \frac{V_g \times \Delta p}{20 \times \pi \times \eta_{\text{mh}}} \quad [\text{Nm}]$$

$$\text{Leistung } P = \frac{2 \pi \times T \times n}{60000} = \frac{q_v \times \Delta p}{600 \times \eta_t} \quad [\text{kW}]$$

Legende

V_g	=	Verdrängungsvolumen pro Umdrehung [cm ³]
Δp	=	Differenzdruck [bar]
n	=	Drehzahl [min ⁻¹]
η_v	=	Volumetrischer Wirkungsgrad
η_{mh}	=	Mechanisch-hydraulischer Wirkungsgrad
η_t	=	Gesamtwirkungsgrad ($\eta_t = \eta_v \times \eta_{\text{mh}}$)

Hinweise

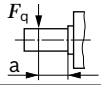
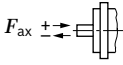
- ▶ Theoretische Werte, ohne Wirkungsgrade und Toleranzen; Werte gerundet
- ▶ Ein Überschreiten der Maximal- bzw. Unterschreiten der Minimalwerte kann zum Funktionsverlust, einer Lebensdauerreduzierung oder zur Zerstörung der Axialkolbeneinheit führen. Weitere zulässige Grenzwerte bezüglich Drehzahlschwankung, reduzierter Winkelbeschleunigung in Abhängigkeit der Frequenz und der zulässigen Anfahr-Winkelbeschleunigung (niedriger als maximale Winkelbeschleunigung) finden Sie im Datenblatt 90261.

1) Die Werte gelten:

- bei absolutem Druck $p_{\text{abs}} = 1$ bar am Sauganschluss **S**
- für den optimalen Viskositätsbereich von $\nu_{\text{opt}} = 36$ bis 16 mm²/s
- bei Druckflüssigkeit auf Basis von Mineralölen.

2) Maximale Drehzahl (Drehzahlgrenze) bei Erhöhung des Eingangsdruckes p_{abs} am Sauganschluss **S** und $V_g < V_{g \max}$, siehe Diagramm.

Zulässige Radial- und Axialkraftbelastung der Triebwelle

Nenngröße	NG		28	55	80	107	160	
Triebwelle	∅	mm	25	30	35	40	45	
Radialkraft maximal ¹⁾ bei Abstand a (vom Wellenbund)		$F_{q \max}$	N	6436	7581	10266	13758	18278
	a	mm	14.0	17.5	20.0	22.5	25.0	
Drehmoment maximal bei $F_{q \max}$	$T_{q \max}$	Nm	179	281	444	681	1019	
Differenzdruck maximal bei $V_{g \max}$ und $F_{q \max}$	$\Delta p_{q \max}$	bar	400	322	349	400	400	
Axialkraft maximal bei Stillstand oder drucklosem Umlauf		$+ F_{ax \max}$	N	0	0	0	0	
		$- F_{ax \max}$	N	315	500	710	900	11250
Zulässige Axialkraft pro bar Betriebsdruck	$+ F_{ax \text{ zul}}/\text{bar}$	N/bar	4.6	7.5	9.6	11.3	15.1	

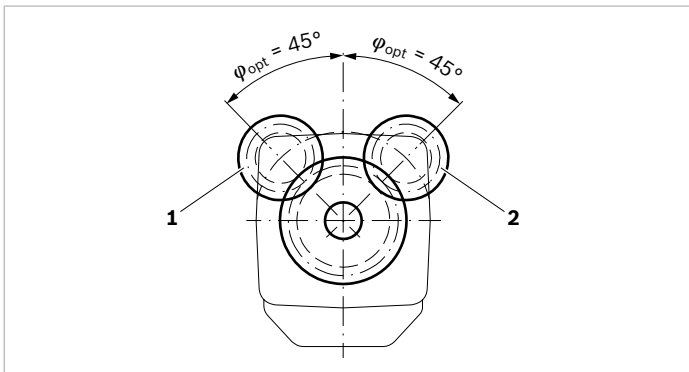
Einfluss der Radialkraft F_q auf die Lagerlebensdauer

Durch geeignete Wirkungsrichtung von F_q kann die durch innere Triebwerkskräfte entstehende Lagerbelastung vermindert und somit eine optimale Lagerlebensdauer erzielt werden. Empfohlene Lage des Gegenrades in Abhängigkeit der Drehrichtung am Beispiel:

Hinweis

- ▶ Die zulässige Axialkraft in Wirkrichtung $-F_{ax}$ ist zu vermeiden, da sich dadurch die Lagerlebensdauer reduziert.
- ▶ Der Antrieb über Riemen erfordert spezielle Bedingungen. Bitte Rücksprache.

▼ **Zahnradantrieb**



- 1 Drehrichtung „rechts“, Druck am Anschluss **B**
- 2 Drehrichtung „links“, Druck am Anschluss **A**

1) Bei intermitterendem Betrieb

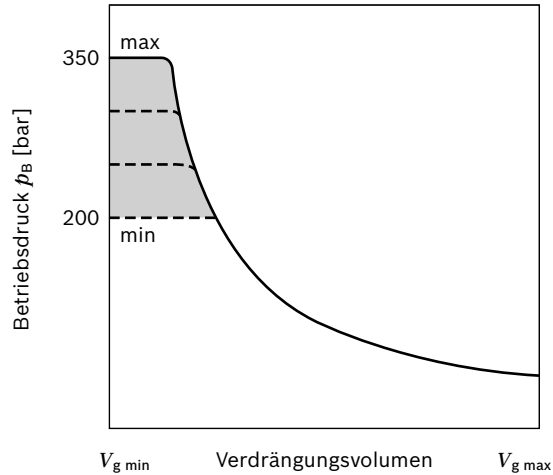
LRD – Leistungsregler mit Druckabschneidung

Die Druckabschneidung entspricht einer Druckregelung, die nach Erreichen des eingestellten Drucksollwertes das Verdrängungsvolumen der Pumpe auf $V_{g\ min}$ zurückregelt. Diese Funktion ist der Leistungsregelung überlagert, d. h. unterhalb des Drucksollwertes wird die Leistungsreglerfunktion ausgeführt.

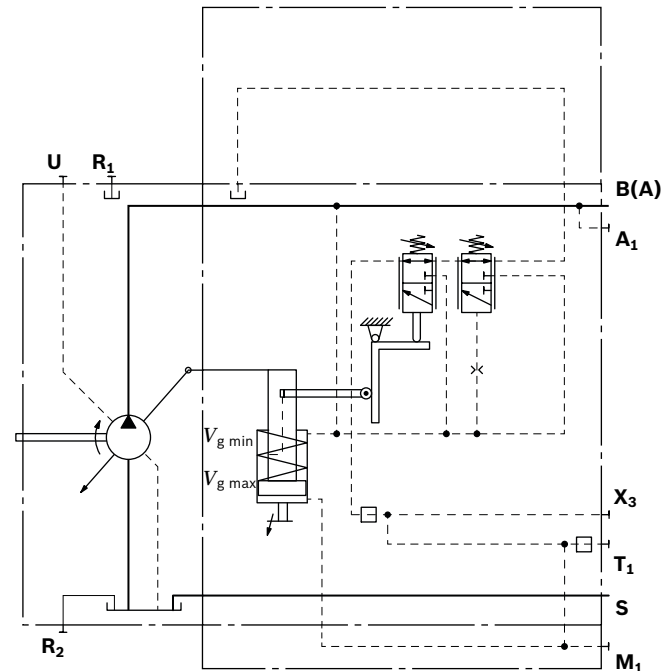
Die Druckabschneidung wird werkseitig auf einen Drucksollwert fest eingestellt.

- ▶ Einstellbereich 200 bis 350 bar
Bei Bestellung die Einstellung im Klartext angeben.

▼ Kennlinie LRD



▼ Schaltplan LRD



Hinweise

- ▶ Die Druckeinstellung der Druckabschneidung muss mindestens um den Faktor 5 höher liegen als der Regelbeginn der Leistungsregelung.

Beispiel:

- Regelbeginn des Leistungsreglers: 50 bar
- Minimale Einstellung der Druckabschneidung:
 $5 \times 50 = 250$ bar

Höhere Einstellungen der Druckabschneidung sind immer möglich.

- ▶ Bei Ausführung mit Druckabschneidung ist eine Leckageleitung vom Anschluss T_1 zum Tank erforderlich. Bei verschlossenem Anschluss T_1 ergibt sich bei $t_{Tank} \leq 50$ °C eine zulässige Einschaltdauer der Druckabschneidung ≤ 2 min.
- ▶ Ein zur Absicherung des Maximaldrucks in der Anlage vorgesehenes Druckbegrenzungsventil muss in seinem Öffnungsbeginn mindestens 20 bar über der Einstellung der Druckabschneidung liegen.

LR... – Leistungsregler mit Hubbegrenzung

Durch die hydraulische Hubbegrenzung kann das Verdrängungsvolumen der Pumpe stufenlos über den gesamten Verstellbereich verändert bzw. begrenzt werden. Das Verdrängungsvolumen wird mit dem am Anschluss **X₁** aufgebrauchten Steuerdruck p_{St} (maximal 40 bar) proportional eingestellt.

Die hydraulische Hubbegrenzung wird vom Leistungsregler übersteuert, d. h. unterhalb der Leistungsregler-Kennlinie (Hyperbel-Kennlinie) wird das Verdrängungsvolumen steuerdruckabhängig verstellt. Bei Überschreitung der Leistungsregler-Kennlinie durch die eingestellte Fördermenge bzw. den Betriebsdruck, übersteuert der Leistungsregler und regelt das Verdrängungsvolumen entlang der Hyperbel-Kennlinie zurück.

Um die Pumpe aus ihrer Ausgangslage $V_{g\ max}$ nach $V_{g\ min}$ zu schwenken, wird ein Stelldruck von 40 bar benötigt. Die erforderliche Stellenergie wird dem Betriebsdruck oder dem am Anschluss **Y₃** anliegenden Fremdstelldruck entnommen.

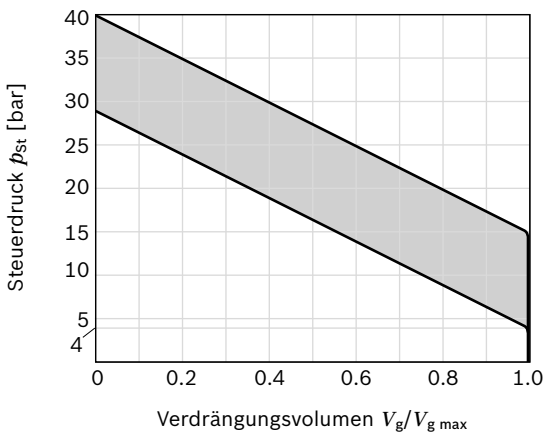
Damit auch bei niedrigem Betriebsdruck < 40 bar eine Funktion der Hubbegrenzung gewährleistet ist, muss der Anschluss **Y₃** mit Fremdstelldruck von ca. 40 bar versorgt werden.

LRH1 – Hydraulische Hubbegrenzung (negative Kennung)

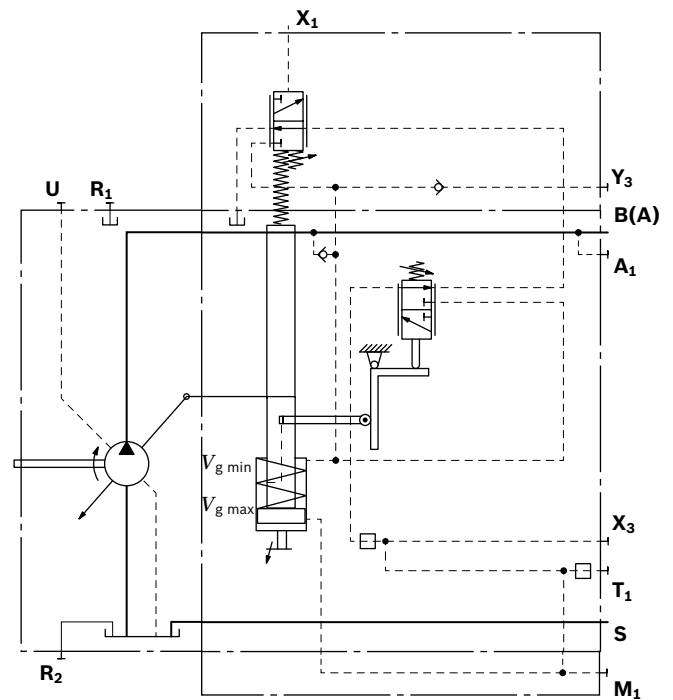
- ▶ Verstellung von $V_{g\ max}$ nach $V_{g\ min}$
 Mit steigendem Steuerdruck schwenkt die Pumpe auf kleineres Verdrängungsvolumen.
- ▶ Verstellbeginn (bei $V_{g\ max}$) einstellbar 4 bis 15 bar
 Bei Bestellung Verstellbeginn im Klartext angeben.
- ▶ Ausgangslage ohne Ansteuersignal (Steuerdruck): $V_{g\ max}$

▼ **Kennlinie LRH1**

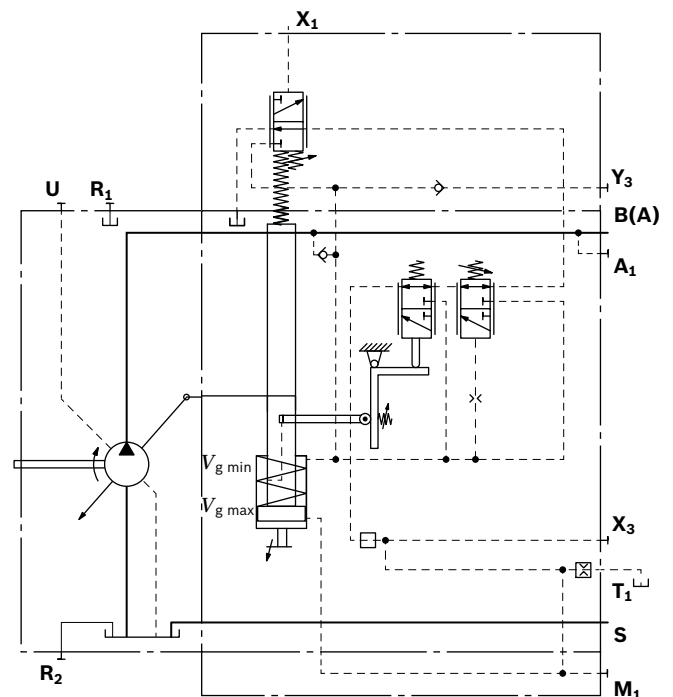
Steuerdruckanstieg ($V_{g\ max} - V_{g\ min}$) $\Delta p = 25$ bar



▼ **Schaltplan LRH1**



▼ **Schaltplan LRDH1**



LRDS – Leistungsregler mit Druckabschneidung und Load-Sensing

Der Load-Sensing-Regler arbeitet als lastdruckgeführter Förderstromregler und stimmt das Verdrängungsvolumen der Pumpe auf die vom Verbraucher benötigte Menge ab. Der Volumenstrom der Pumpe ist hierbei vom Querschnitt der externen Messblende (**1**) abhängig, die zwischen Pumpe und Verbraucher geschaltet ist. Unterhalb der Leistungskurve und des Einstellwertes der Druckabschneidung und innerhalb des Regelbereiches der Pumpe ist der Förderstrom unabhängig vom Lastdruck.

Die Messblende ist in der Regel ein separat angeordnetes Load-Sensing-Wegeventil (Steuerblock). Die Position des Wegeventilschiebers bestimmt den Öffnungsquerschnitt der Messblende und dadurch den Volumenstrom der Pumpe.

Der Load-Sensing-Regler vergleicht den Druck vor der Messblende mit dem nach der Blende und hält den hier auftretenden Druckabfall (Differenzdruck Δp) und damit den Volumenstrom konstant.

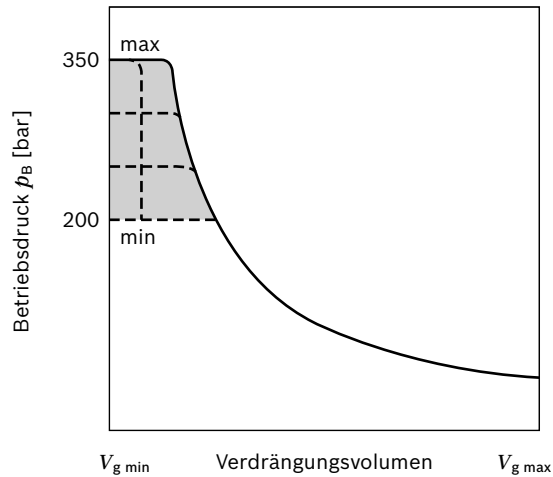
Steigt der Differenzdruck Δp an der Messblende an, wird die Pumpe zurückgeschwenkt (Richtung $V_{g \min}$). Fällt der Differenzdruck Δp , wird die Pumpe ausgeschwenkt (Richtung $V_{g \max}$), bis das Gleichgewicht an der Messblende wieder hergestellt ist.

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

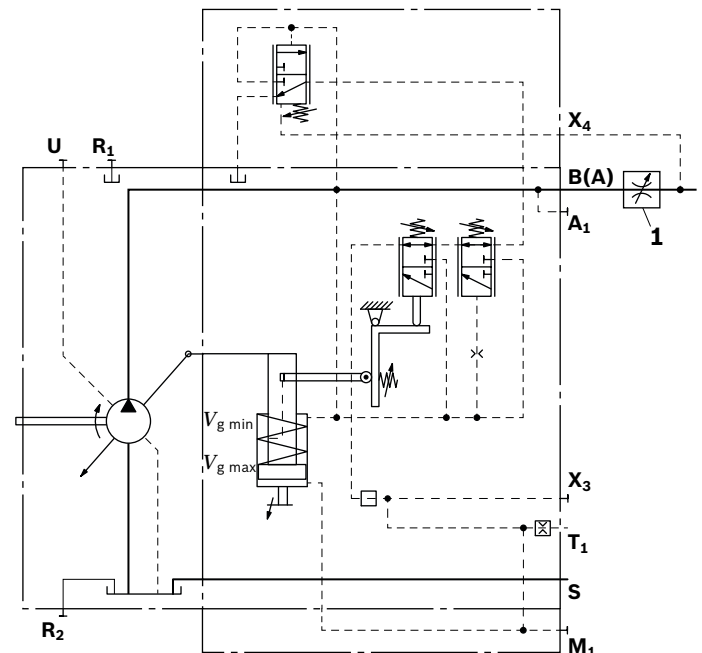
- ▶ Einstellbereich für Δp 14 bis 25 bar
 - ▶ Standardeinstellung 18 bar
- Bei Bestellung die Einstellung im Klartext angeben.

Der Stand-by-Druck bei Nullhubbetrieb (Messblende geschlossen) liegt geringfügig über der Δp -Einstellung. In einem LUDV-System ist die Druckabschneidung im LUDV-Steuerblock integriert.

▼ Kennlinie LRDS



▼ Schaltplan LRDS



Die Messblende (Steuerblock) (**1**) ist nicht im Lieferumfang enthalten.

LA1 – Leistungsregler, mit hydraulisch proportionaler Leistungsübersteuerung

Der Leistungsregler regelt das Verdrängungsvolumen der Pumpe in Abhängigkeit des Betriebsdruckes so, dass eine vorgegebene Antriebsleistung bei konstanter Antriebsdrehzahl nicht überschritten wird.

Die hyperbolische Leistungskennlinie wird über zwei Messfedern angenähert. Der Betriebsdruck wirkt auf die Messflächen eines Stufenkolbens gegen die Messfedern und einer von außen einstellbaren Federkraft, die die Leistungseinstellung bestimmt.

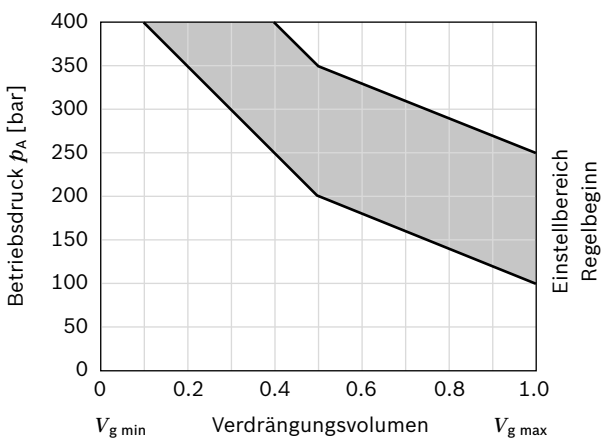
Übersteigt die Summe der hydraulischen Kräfte die Federkräfte, so wird Steueröl zum Verstellkolben geleitet, der die Pumpe zurückschwenkt und damit auf einen geringeren Volumenstrom stellt.

In drucklosem Zustand wird die Pumpe durch eine Rückstellfeder in ihre Ausgangslage auf $V_{g \max}$ geschwenkt.

Durch Zuschalten eines externen Steuerdrucks am Anschluss X_3 kann die Leistungsregelung proportional übersteuert werden.

Steigender Steuerdruck = Leistungsabsenkung

▼ Kennlinie LA1



Die hydraulische Ausgangsleistung (Kennlinie) wird vom Wirkungsgrad beeinflusst.

Bei Bestellung im Klartext angeben:

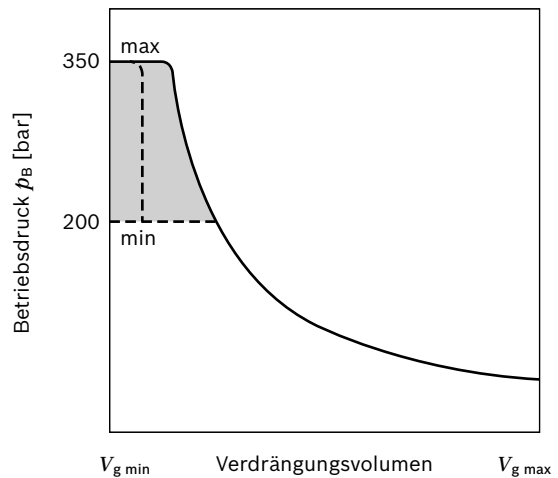
- ▶ Antriebsleistung P [kW]
- ▶ Antriebsdrehzahl n [min^{-1}]
- ▶ Maximaler Volumenstrom $q_{V \max}$ [l/min]

Wird ein Leistungsdiagramm benötigt, bitte Rücksprache.

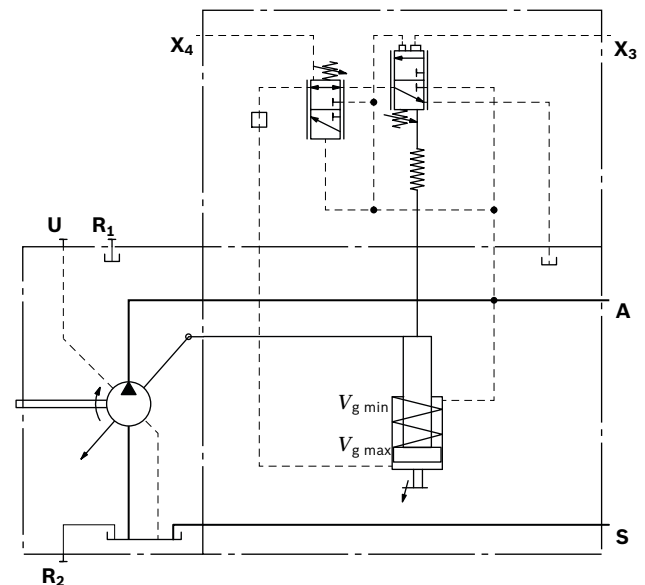
LA1S – Leistungsregler mit Load-Sensing

Load-Sensing-Beschreibung siehe Seite 12.

▼ Kennlinie LA1S



▼ Schaltplan LA1S



LA1S5 – Leistungsregler mit Load-Sensing, hydraulisch proportional übersteuerbar

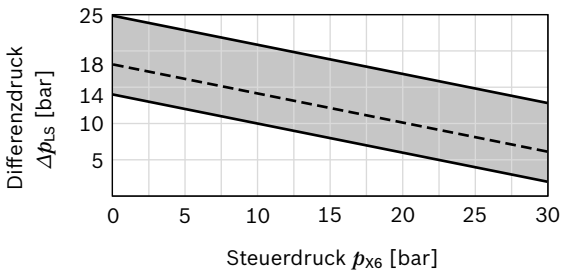
Durch Zuschalten eines externen Steuerdrucks am Anschluss **X₆** kann der Differenzdruck Δp der Load-Sensing-Regelung proportional übersteuert werden.

Steigender Steuerdruck = kleinere Δp -Einstellung.

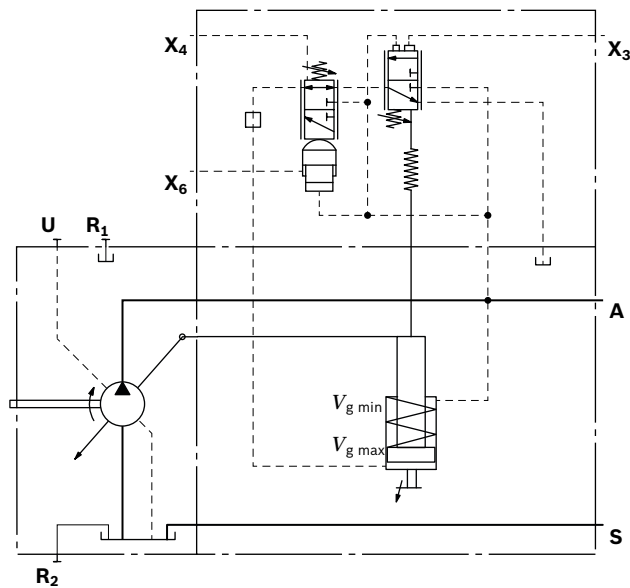
Ein Beispiel dazu ist in der nachfolgenden Kennlinie dargestellt.

Vor Projektierung bitte um Rücksprache.

▼ **Kennlinie LA1S5**



▼ **Schaltplan LA1S5**



DR – Druckregler

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

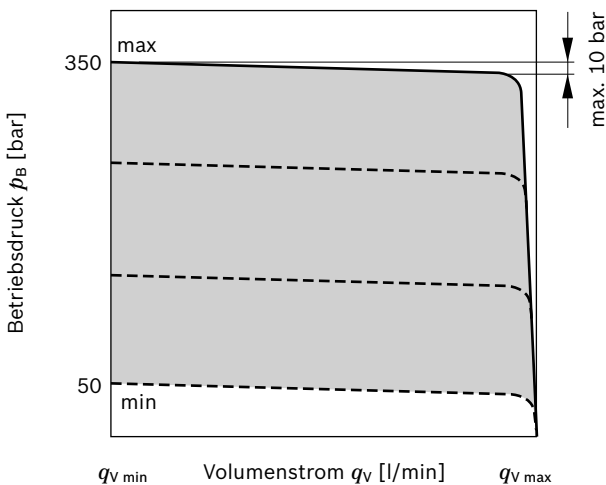
Im drucklosen Zustand wird die Pumpe durch eine Stellfeder in ihre Ausgangslage auf $V_{g \max}$ geschwenkt.

- ▶ Einstellbereich Druckregelung 50 bis 350 bar
Bei Bestellung die Einstellung im Klartext angeben.

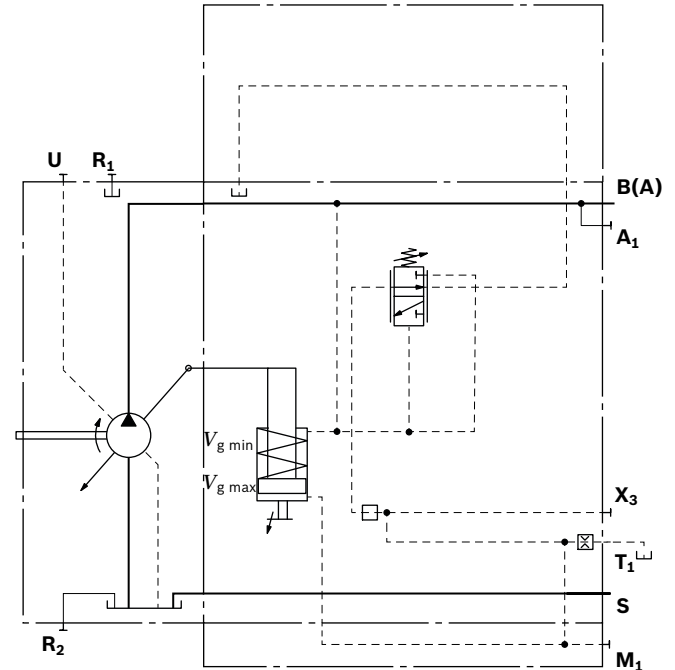
Hinweise

- ▶ Bei Ausführung mit Regler **DR** ist eine Leckageleitung vom Anschluss **T₁** zum Tank erforderlich.
- ▶ Ein zur Absicherung des Maximaldrucks in der Anlage vorgesehenes Druckbegrenzungsventil muss in seinem Öffnungsbeginn mindestens 20 bar über der Reglereinstellung liegen.

▼ Kennlinie DR



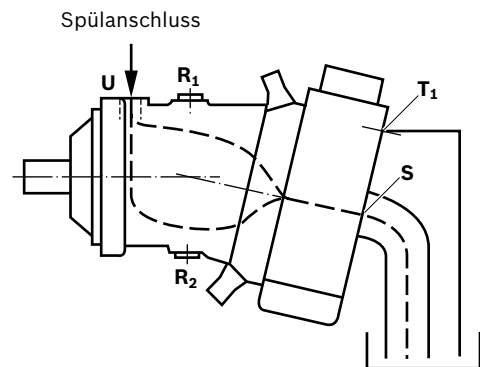
▼ Schaltplan DR



Nullhubbetrieb

Die Standardausführung ist für intermittierenden Druckregelbetrieb ausgelegt. Kurzzeitiger Nullhubbetrieb (< 1 min) ist bis zu einem Betriebsdruck von $p_{\max} = 315$ bar bei einer Tanktemperatur ≤ 50 °C zulässig.

Bei langfristigem Nullhubbetrieb ist über den Spülanschluss **U** eine Lagerespülung vorzunehmen.



Spülmengen (Empfehlung)

NG	28	55	80	107	160
$q_{V \text{ spül}}$ l/min	3	4	6	8	12

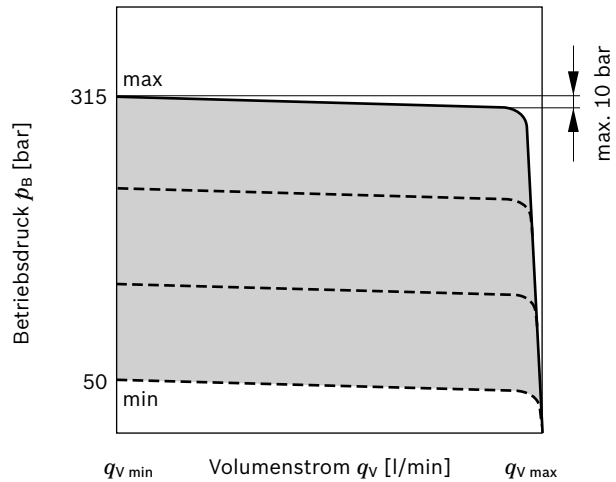
Temperatur der Spülflüssigkeit \leq Tanktemperatur

DRG – Druckregler ferngesteuert

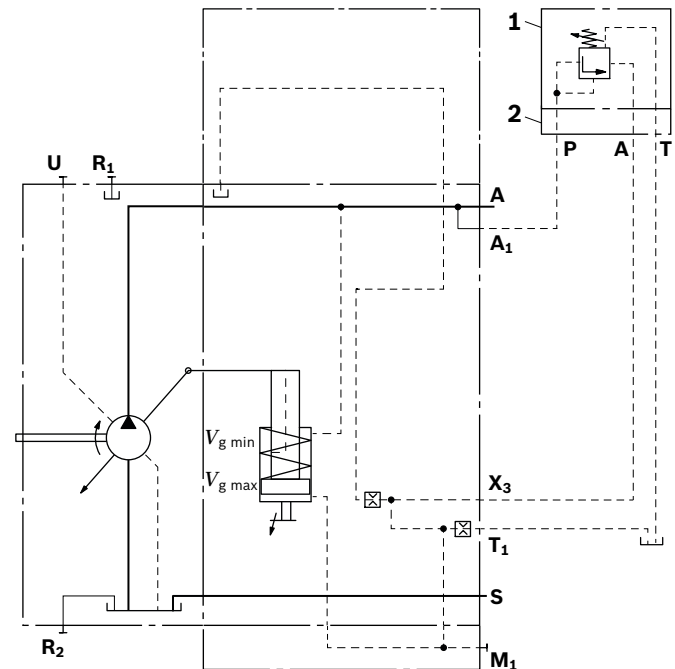
Ein separates Zuschaltventil mit Anschlussplatte übernimmt die Funktion der Druckregelung. Das Ventil ist getrennt von der Pumpe angeordnet, wobei die einfache Leitungslänge 5 m nicht überschreiten soll. Das Ventil wird vom Anschluss **A₁** der Pumpe mit Hochdruck versorgt. Über den Anschluss **X₃** wird die Stellenergie des Ventils in die Pumpe zurückgeführt, welches die Pumpe auf $V_{g\ min}$ zurückregelt. Es ist zu beachten, dass die Anschlüsse **T** vom Zuschaltventil und **T₁** der Pumpe zum Tank (Kühler) zurückgeführt werden.

- ▶ Einstellbereich Druckregelung 50 bis 315 bar
Bei Bestellung die Einstellung im Klartext angeben.

▼ Kennlinie DRG



▼ Schaltplan DRG



Hinweise

- ▶ Bei Ausführung mit Regler **DRG** ist eine Leckageleitung vom Anschluss **T₁** zum Tank erforderlich.
- ▶ Ein zur Absicherung des Maximaldrucks in der Anlage vorgesehenes Druckbegrenzungsventil muss in seinem Öffnungsbeginn mindestens 20 bar über der Reglereinstellung liegen.

Zuschaltventil und Anschlussplatte sind separat zu bestellen.

- ▶ Zuschaltventil (**1**): DZ5DP2-1X/315YMSO21
(Materialnummer R900495604)
- ▶ Anschlussplatte (**2**): G 115/1
(Materialnummer R900424379)

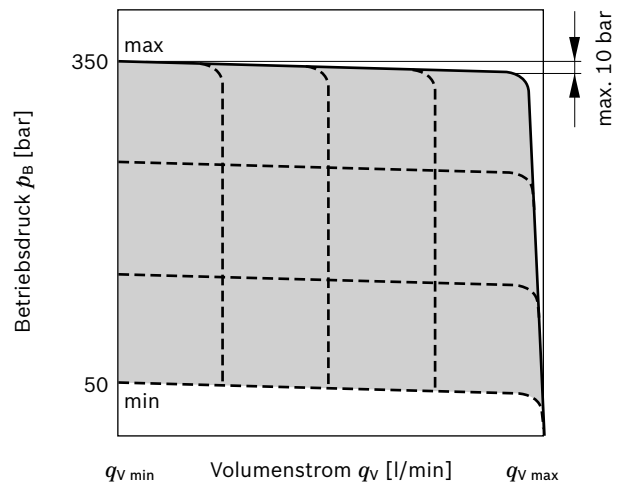
DRS – Druckregler mit Load-Sensing

Load-Sensing-Beschreibung siehe Seite 12.

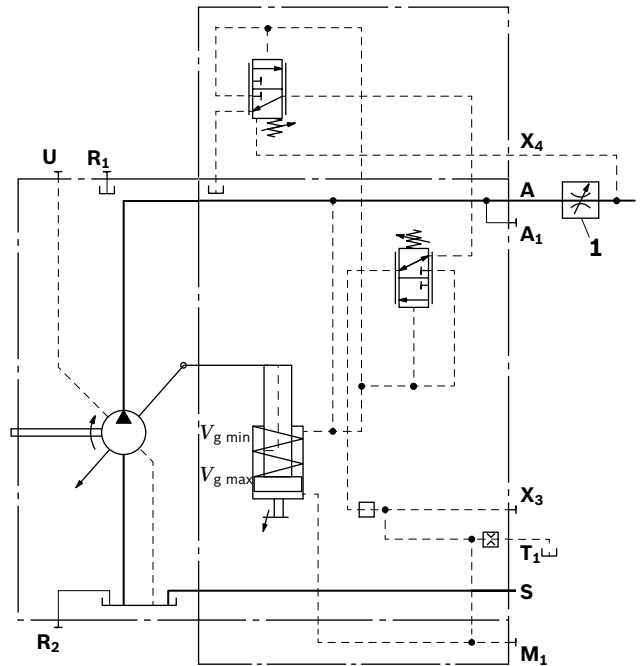
Hinweise

- ▶ Bei Ausführung mit Regler **DRS** ist eine Leckageleitung vom Anschluss **T₁** zum Tank erforderlich.
- ▶ Der Druckregler ist dem Load-Sensing-Regler überlagert, d. h. unterhalb des eingestellten Drucksollwertes wird die Load-Sensing-Funktion ausgeführt.

▼ Kennlinie DRS



▼ Schaltplan DRS



Die Messblende (Steuerblock) **(1)** ist nicht im Lieferumfang enthalten.

HD – Proportionalverstellung hydraulisch

Die hydraulische Proportionalverstellung ermöglicht die stufenlose Einstellung des Verdrängungsvolumens. Die Verstellung erfolgt proportional dem am Anschluss **X₁** aufgebrachten Steuerdruck.

- ▶ Maximal zulässiger Steuerdruck $p_{St} = 40$ bar
- ▶ Verstellung von $V_{g\ min}$ nach $V_{g\ max}$ (positive Kennung)
 Mit steigendem Steuerdruck schwenkt die Pumpe auf größeres Verdrängungsvolumen.
- ▶ Verstellbeginn (bei $V_{g\ min}$), einstellbar 4 bis 15 bar
 Bei Bestellung Verstellbeginn im Klartext angeben.

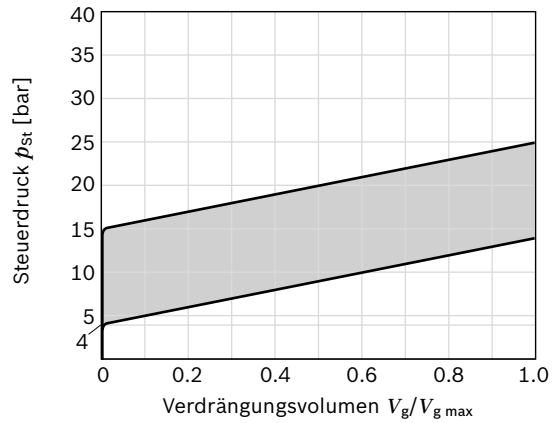
Um die Pumpe aus ihrer Ausgangslage $V_{g\ min}$ nach $V_{g\ max}$ zu schwenken, wird ein Stelldruck von 40 bar benötigt.

Die erforderliche Stellenergie wird dem Betriebsdruck oder dem am Anschluss **Y₃** anliegenden Fremdstelldruck entnommen.

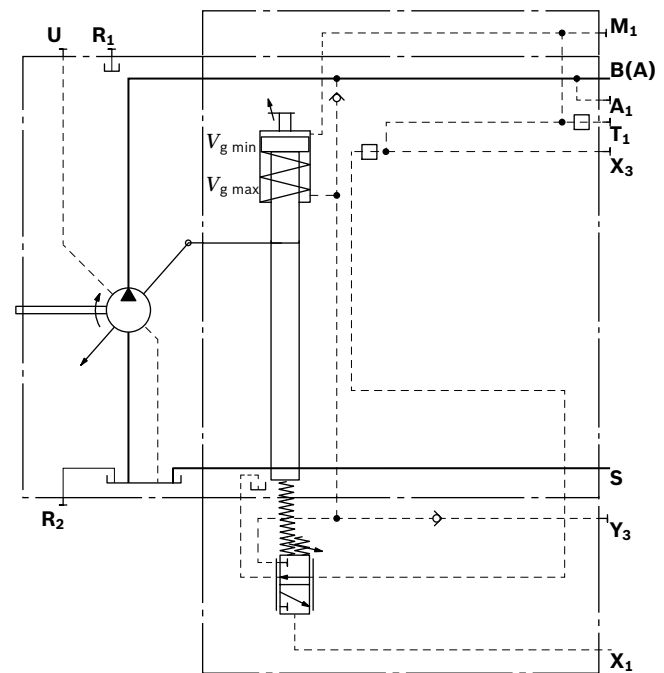
Damit auch bei niedrigem Betriebsdruck < 40 bar die Verstellung gewährleistet ist, muss der Anschluss **Y₃** mit Fremdstelldruck von ca. 40 bar versorgt werden.

▼ Kennlinie HD1 positive Kennung

Steuerdruckanstieg ($V_{g\ min}$ nach $V_{g\ max}$) $\Delta p = 10$ bar



▼ Schaltplan HD



EP – Proportionalverstellung elektrisch

Die elektrische Proportionalverstellung ermöglicht die stufenlose Einstellung des Verdrängungsvolumens. Die Verstellung erfolgt proportional dem aufgebracht elektrischen Steuerstrom.

- Verstellung von $V_{g \min}$ nach $V_{g \max}$ (positive Kennung)
Mit steigendem Steuerdruck schwenkt die Pumpe auf größeres Verdrängungsvolumen.

Um die Pumpe aus ihrer Ausgangslage $V_{g \min}$ nach $V_{g \max}$ zu schwenken, wird ein Stelldruck von 40 bar benötigt. Die erforderliche Stellenergie wird dem Betriebsdruck oder dem am Anschluss Y_3 anliegenden Fremdstelldruck entnommen.

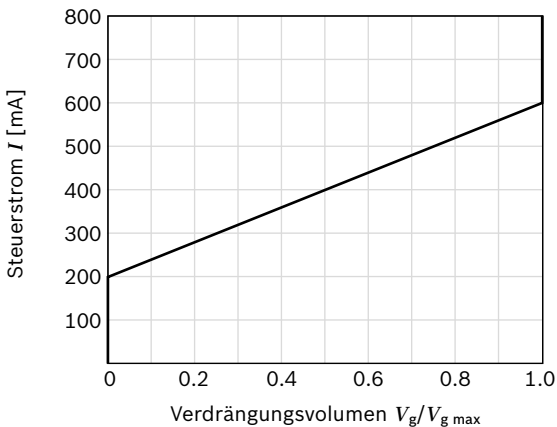
Damit auch bei niedrigem Betriebsdruck < 40 bar die Verstellung gewährleistet ist, muss der Anschluss Y_3 mit Fremdstelldruck von ca. 40 bar versorgt werden.

Zur Ansteuerung der Proportionalmagnete stehen diverse BODAS Steuergeräte mit Anwendungssoftware und Verstärker zur Verfügung.

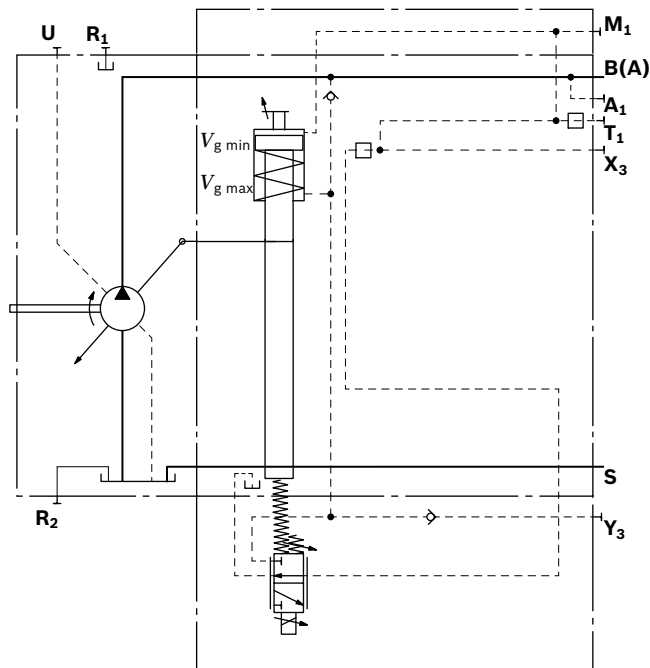
Weitere Informationen finden Sie auch im Internet unter www.boschrexroth.com/mobilelektronik.

Technische Daten, Magnet	EP2
Spannung	24 V ($\pm 20\%$)
Steuerstrom	
Verstellbeginn	200 mA
Verstellende	600 mA
Grenzstrom	0.77 A
Nennwiderstand (bei 20 °C)	22.7 Ω
Ditherfrequenz	100 Hz
Einschaltdauer	100 %
Schutzart siehe Steckerausführung Seite 40	

▼ Kennlinie EP2 positive Kennung



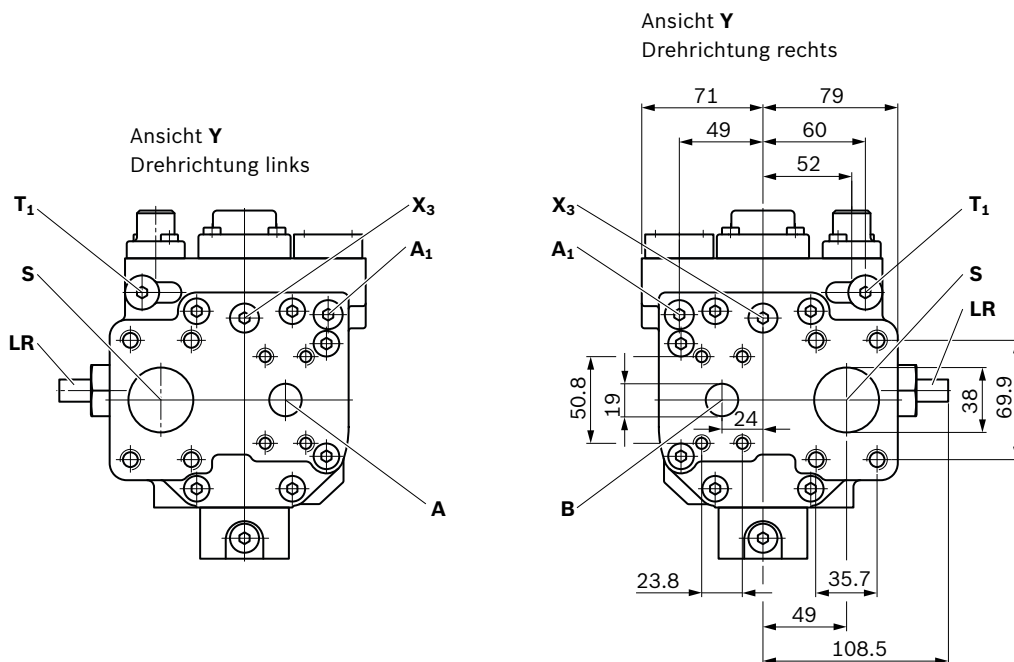
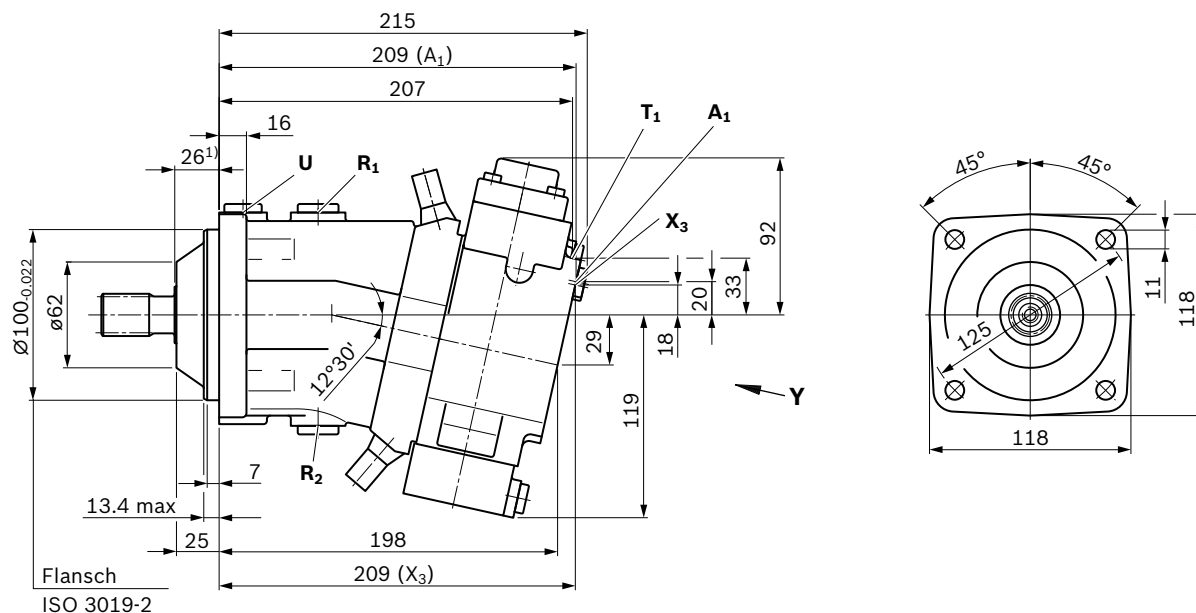
▼ Schaltplan EP2



Abmessungen Nenngröße 28

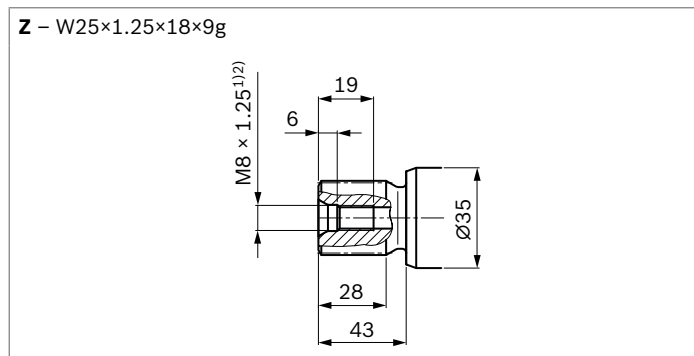
LR – Leistungsregler, ohne Leistungsübersteuerung

Alle Varianten der Regler auf Seite 23 sind für die Antriebsdrehrichtung rechts dargestellt (Ansicht Y)

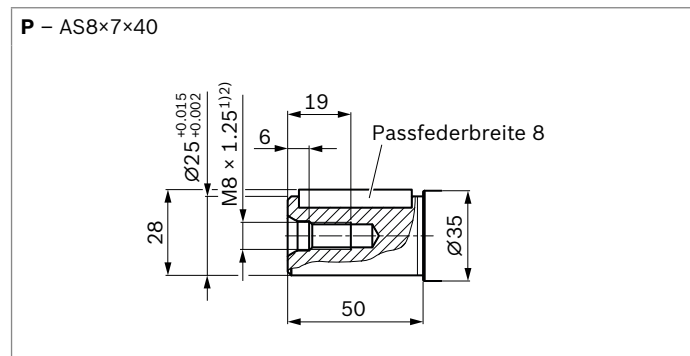


1) Bis Wellenbund

▼ **Zahnwelle DIN 5480**



▼ **Zylindrische Welle mit Passfeder DIN 6885**

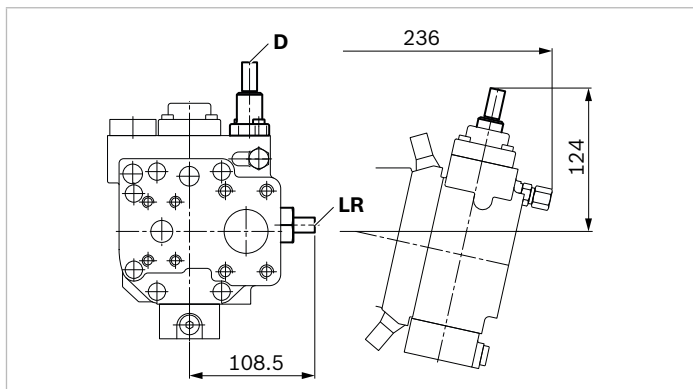


Anschlüsse	Norm	Größe ²⁾	$p_{\max \text{ abs}}$ [bar] ³⁾	Zustand
A (B)	Arbeitsanschluss (Hochdruckreihe) Befestigungsgewinde	SAE J518 ⁴⁾ DIN 13	3/4 in M10 × 1.5; 17 tief	400 O
S	Sauganschluss (Standardreihe) Befestigungsgewinde	SAE J518 ⁴⁾ DIN 13	1 1/2 in M12 × 1.75; 20 tief	2 O
U	Lagerspülung	DIN 3852 ⁵⁾	M16 × 1.5; 12 tief	2 X
R₁, R₂	Entlüftung	DIN 3852 ⁵⁾	M18 × 1.5; 12 tief	2 X
A₁	Messung Hochdruck	DIN 3852 ⁵⁾	M12 × 1.5; 12 tief	400 X
T₁	Steuerflüssigkeitsablauf	DIN 3852 ⁵⁾	M12 × 1.5; 12 tief	400 X ⁶⁾
X₃	Übersteuerung	DIN 3852 ⁵⁾	M12 × 1.5; 12 tief	400 X
Y₃	Fremstelldruck	DIN 3852 ⁵⁾	M14 × 1.5; 12 tief	40 X
X₁	Steuerdruck	DIN 3852 ⁵⁾	M14 × 1.5; 12 tief	40 O
M₁	Messung Stelldruck	DIN 3852 ⁵⁾	M12 × 1.5; 12 tief	400 X

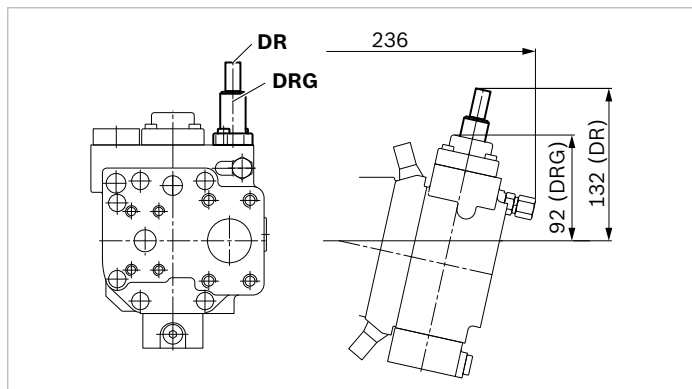
1) Zentrierbohrung nach DIN 332 (Gewinde nach DIN 13)
 2) Hinweise zu Anziehdrehmomenten siehe Betriebsanleitung
 3) Anwendungsspezifisch können kurzzeitig Druckspitzen auftreten.
 Bei der Auswahl von Messgeräten und Armaturen beachten.
 4) Nur Abmessungen nach SAE J518, metrisches Befestigungsgewinde abweichend von Norm.

5) Die Ansenkung kann tiefer sein als in der Norm vorgesehen.
 6) Bei Ausführung mit Druckregler oder Druckabschneidung ist eine Leckageleitung als Entlastung vom Anschluss **T₁** zum Tank erforderlich.
 O = Muss angeschlossen werden (im Lieferzustand verschlossen)
 X = Verschlossen (im Normalbetrieb)

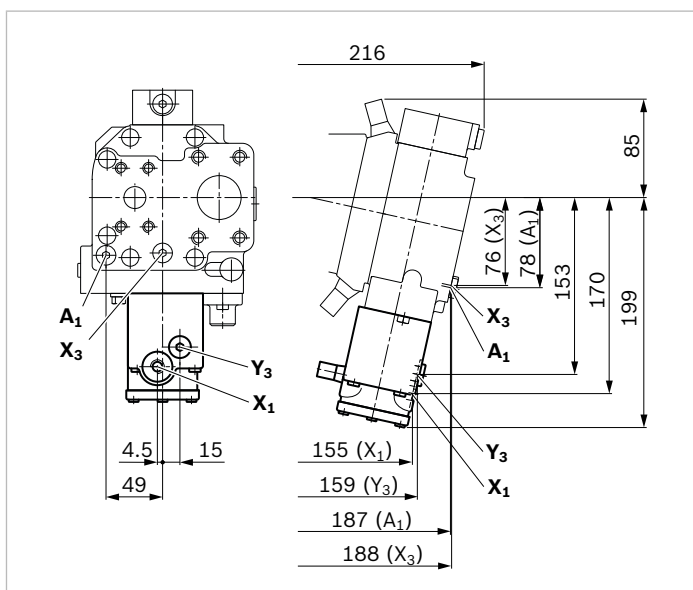
▼ **LRD** – Leistungsregler mit Druckabschneidung



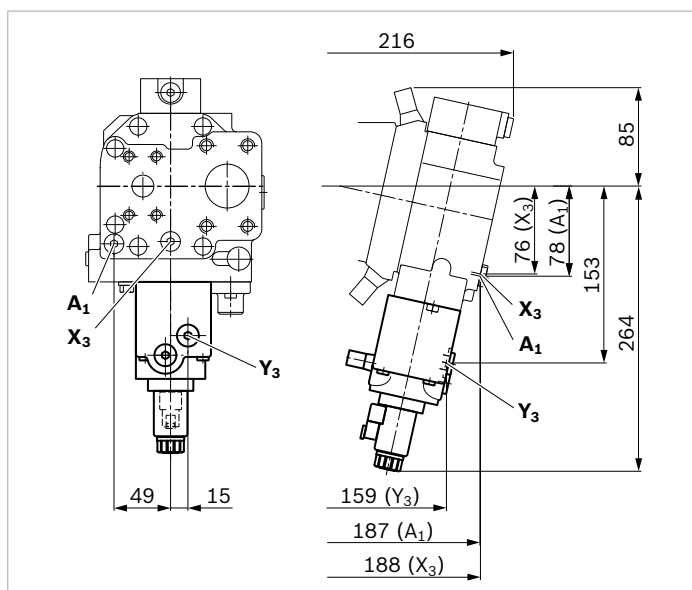
▼ **DR/DRG** – Druckregler / Druckregler ferngesteuert



▼ **HD1, HD1G** – Proportionalverstellung hydraulisch, positive Kennung und Variante mit Druckabschneidung, ferngesteuert



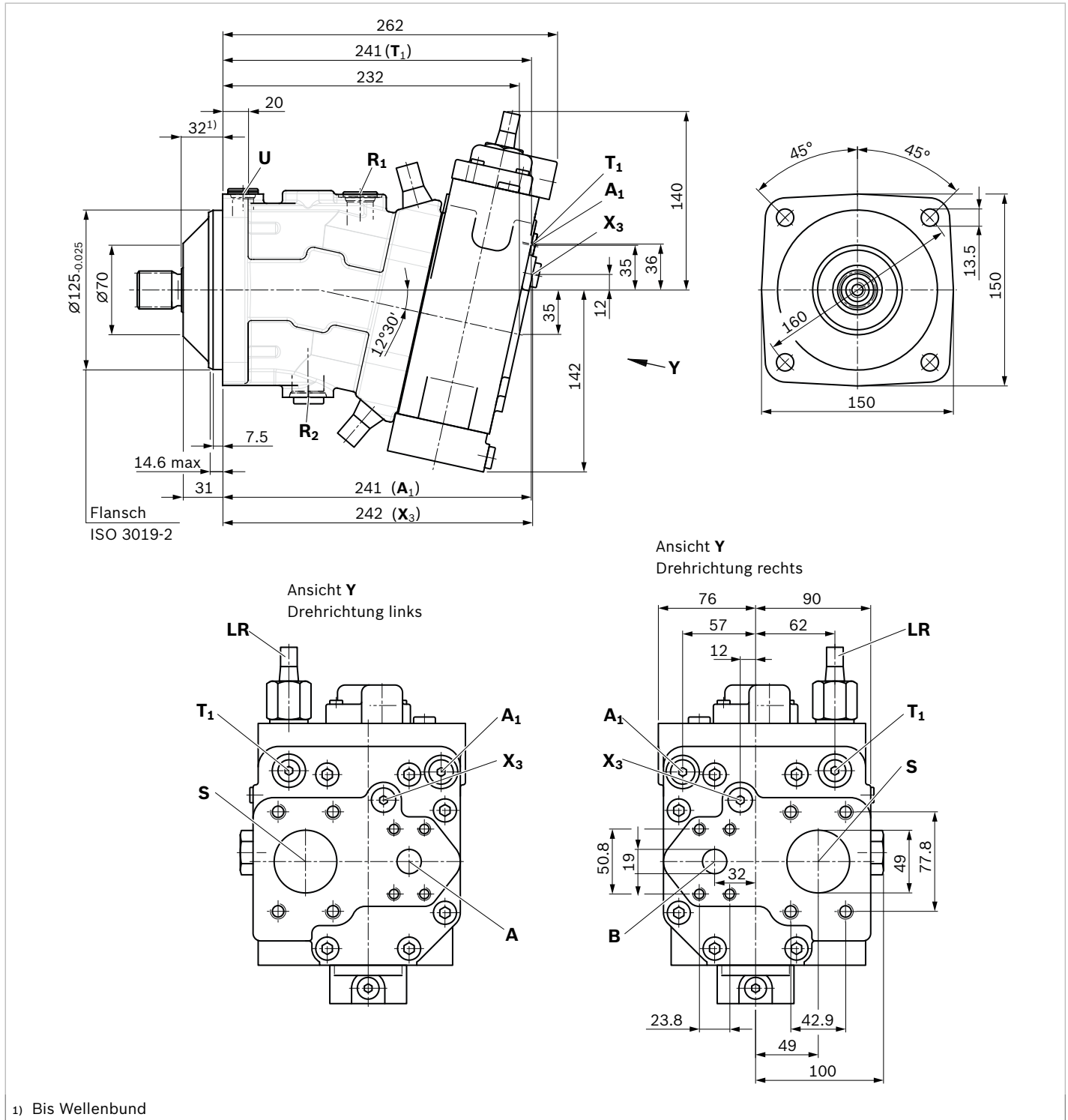
▼ **EP2** – Proportionalverstellung elektrisch, positive Kennung



Abmessungen Nenngröße 55

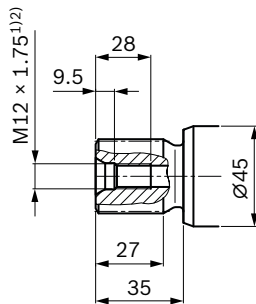
LR – Leistungsregler, ohne Leistungsübersteuerung

Alle Varianten der Regler auf Seite 26 und 27 sind für die Antriebsdrehrichtung rechts dargestellt (Ansicht Y)



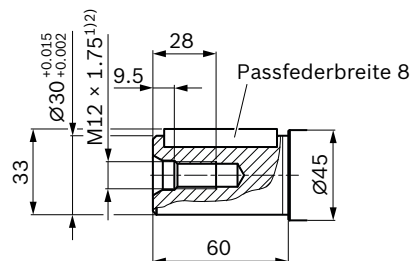
▼ Zahnwelle DIN 5480

Z – W30×2×14×9g



▼ Zylindrische Welle mit Passfeder DIN 6885

P – AS8×7×50

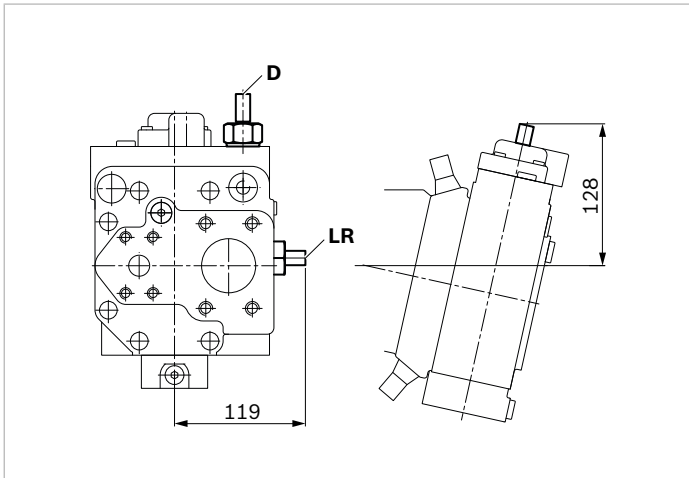


Anschlüsse	Norm	Größe ²⁾	$p_{\max \text{ abs}}$ [bar] ³⁾	Zustand
A (B)	Arbeitsanschluss (Hochdruckreihe) Befestigungsgewinde	SAE J518 ⁴⁾ DIN 13	3/4 in M10 × 1.5; 17 tief	400 O
S	Sauganschluss (Standardreihe) Befestigungsgewinde	SAE J518 ⁴⁾ DIN 13	2 in M12 × 1.75; 20 tief ²⁾	2 O
U	Lagerspülung	DIN 3852 ⁵⁾	M18 × 1.5; 12 tief	2 X
R₁, R₂	Entlüftung	DIN 3852 ⁵⁾	M18 × 1.5; 12 tief	2 X
R₁	Entlüftung (nur LA1S.)	DIN 3852 ⁵⁾	M22 × 1.5; 15.5 tief	2 X
R₂	Entlüftung (nur LA1S.)	DIN 3852 ⁵⁾	M27 × 2; 19 tief	2 X
A₁	Messung Hochdruck	DIN 3852 ⁵⁾	M14 × 1.5; 12 tief	400 X
T₁	Steuerflüssigkeitsablauf	DIN 3852 ⁵⁾	M12 × 1.5; 12 tief	400 X ⁶⁾
X₃	Übersteuerung	DIN 3852 ⁵⁾	M14 × 1.5; 12 tief	400 X
Y₃	Fremdstelldruck	DIN 3852 ⁵⁾	M14 × 1.5; 12 tief	40 X
X₁	Steuerdruck	DIN 3852 ⁵⁾	M14 × 1.5; 12 tief	40 O
X₄	Lastdruck	DIN 3852 ⁵⁾	M14 × 1.5; 12 tief	400 O
M₁	Messung Stelldruck	DIN 3852 ⁵⁾	M12 × 1.5; 12 tief	400 X

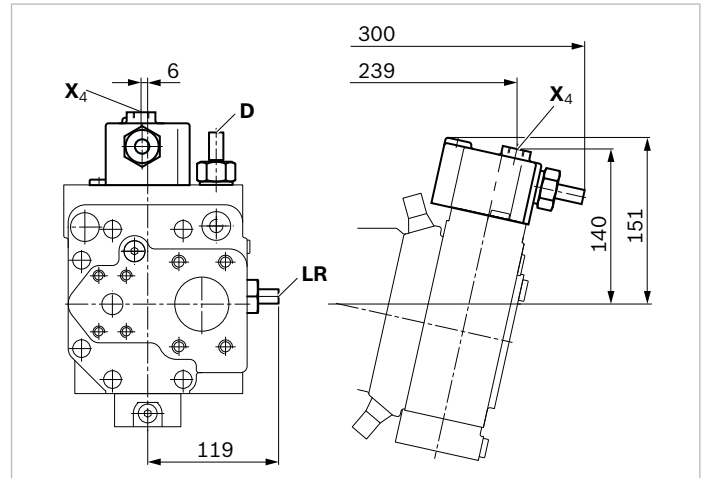
- 1) Zentrierbohrung nach DIN 332 (Gewinde nach DIN 13)
- 2) Hinweise zu Anziehdrehmomenten siehe Betriebsanleitung
- 3) Anwendungsspezifisch können kurzzeitig Druckspitzen auftreten. Bei der Auswahl von Messgeräten und Armaturen beachten.
- 4) Nur Abmessungen nach SAE J518, metrisches Befestigungsgewinde abweichend von Norm.

- 5) Die Ansenkung kann tiefer sein als in der Norm vorgesehen.
- 6) Bei Ausführung mit Druckregler oder Druckabschneidung ist eine Leckageleitung als Entlastung vom Anschluss **T₁** zum Tank erforderlich.
O = Muss angeschlossen werden (im Lieferzustand verschlossen)
X = Verschlossen (im Normalbetrieb)

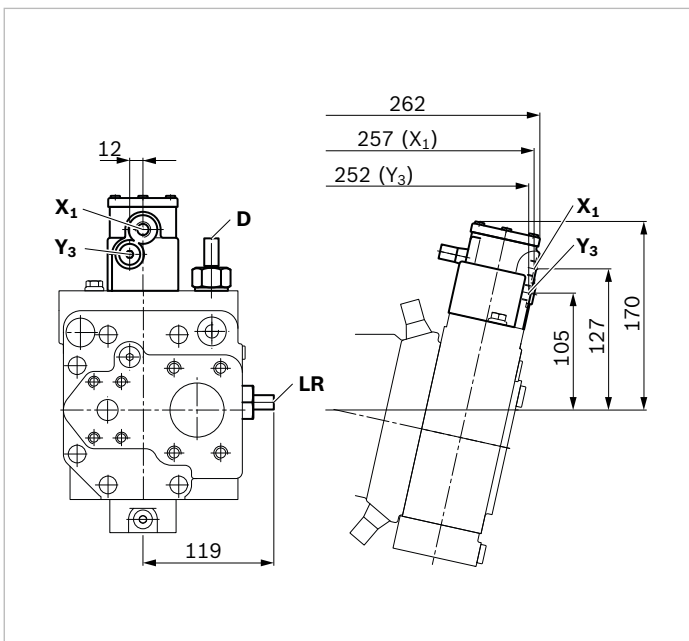
▼ **LRD** – Leistungsregler mit Druckabschneidung



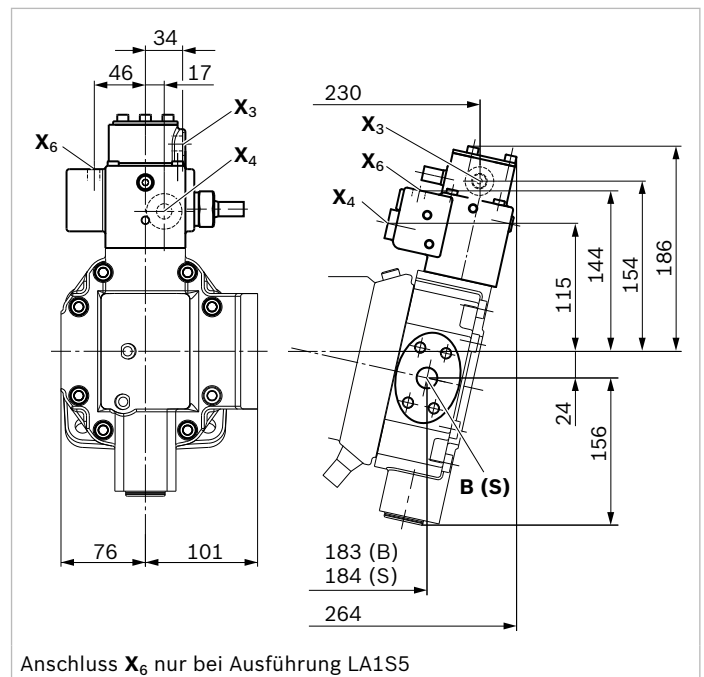
▼ **LRDS** – Leistungsregler mit Druckabschneidung und Load-Sensing



▼ **LRDH1** – Leistungsregler mit Druckabschneidung und Hubbegrenzung

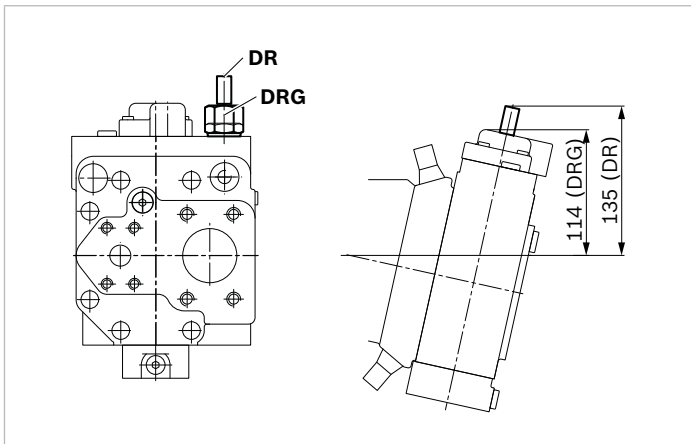


▼ **LA1S** – Leistungsregler mit Load-Sensing,
LA1S5 – Leistungsregler mit Load-Sensing, hydraulisch proportional übersteuerbar

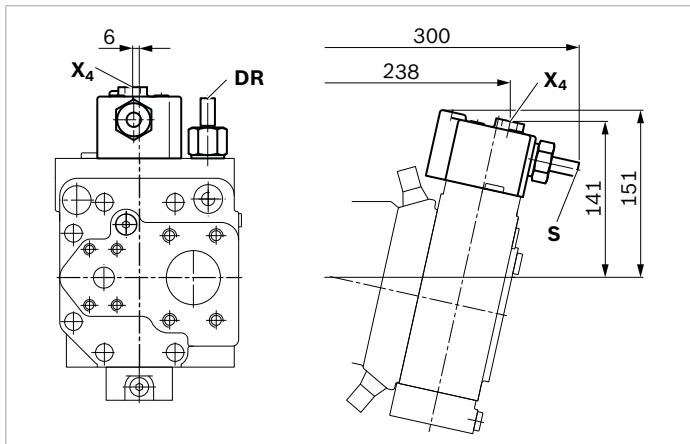


Anschluss X₆ nur bei Ausführung LA1S5

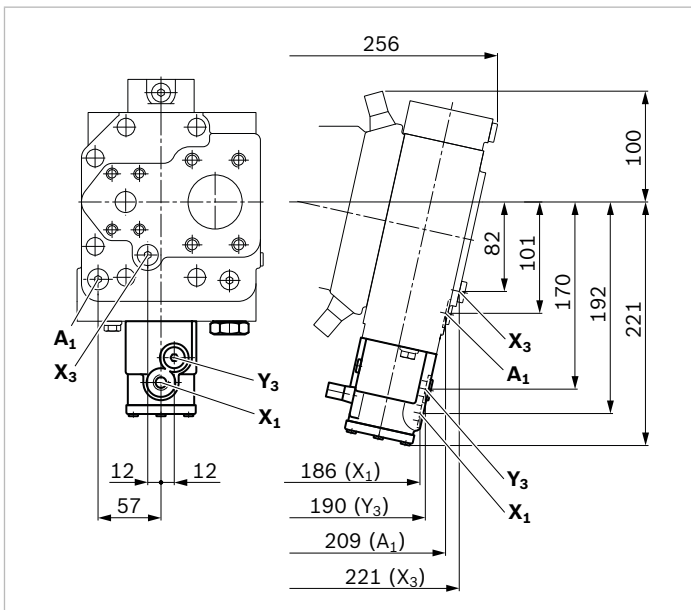
▼ **DR/DRG** – Druckregler / Druckregler ferngesteuert



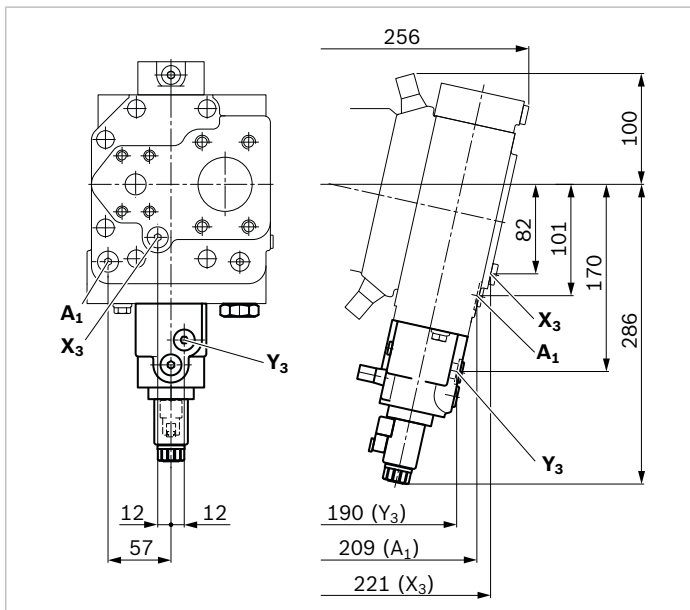
▼ **DRS** – Druckregler mit Load-Sensing



▼ **HD1, HD1G** – Proportionalverstellung hydraulisch, positive Kennung und Variante mit Druckabschneidung, ferngesteuert



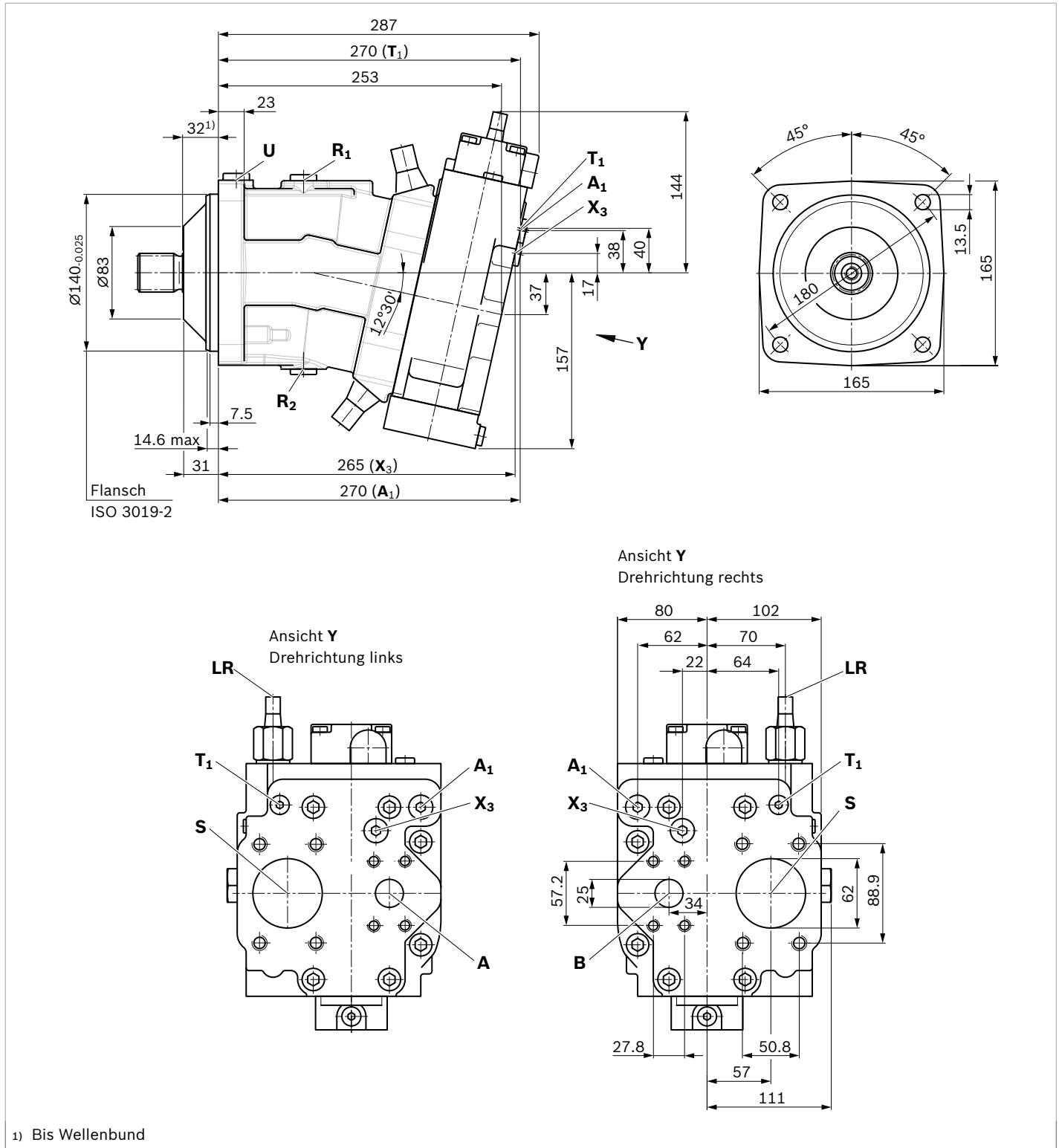
▼ **EP2** – Proportionalverstellung elektrisch, positive Kennung



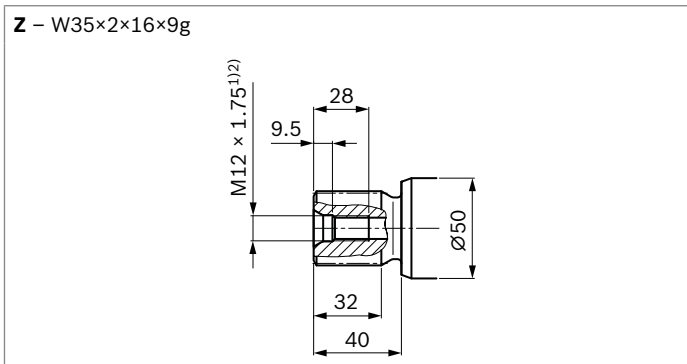
Abmessungen Nenngröße 80

LR – Leistungsregler, ohne Leistungsübersteuerung

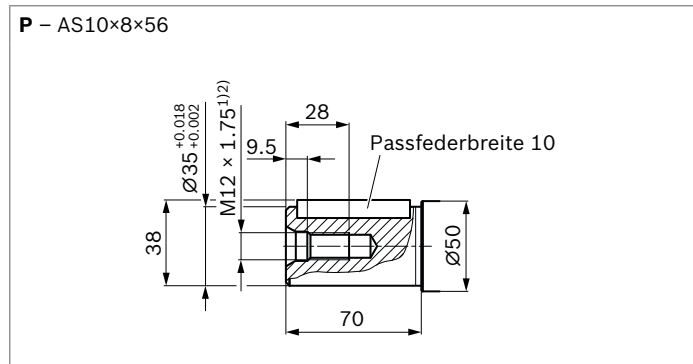
Alle Varianten der Regler auf Seite 30 und 31 sind für die Antriebsdrehrichtung rechts dargestellt (Ansicht Y)



▼ Zahnwelle DIN 5480



▼ Zylindrische Welle mit Passfeder DIN 6885

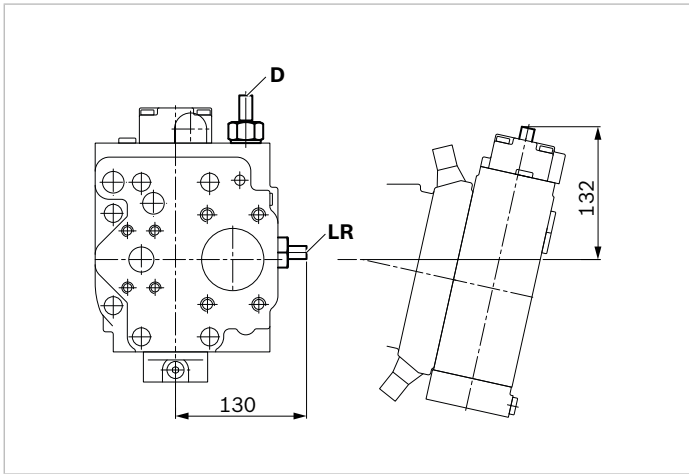


Anschlüsse	Norm	Größe ²⁾	$p_{max abs}$ [bar] ³⁾	Zustand
A (B)	Arbeitsanschluss (Hochdruckreihe) Befestigungsgewinde	SAE J518 ⁴⁾ DIN 13	1 in M12 × 1.75; 17 tief	400 O
S	Sauganschluss (Standardreihe) Befestigungsgewinde	SAE J518 ⁴⁾ DIN 13	2 1/2 in M12 × 1.75; 17 tief	2 O
U	Lagerspülung	DIN 3852 ⁵⁾	M18 × 1.5; 12 tief	2 X
R₁, R₂	Entlüftung	DIN 3852 ⁵⁾	M18 × 1.5; 12 tief	2 X
R₁	Entlüftung (nur LA1S.)	DIN 3852 ⁵⁾	M22 × 1.5; 15.5 tief	2 X
R₂	Entlüftung (nur LA1S.)	DIN 3852 ⁵⁾	M27 × 2; 19 tief	2 X
A₁	Messung Hochdruck	DIN 3852 ⁵⁾	M16 × 1.5; 12 tief	400 X
T₁	Steuerflüssigkeitsablauf	DIN 3852 ⁵⁾	M12 × 1.5; 12 tief	400 X ⁶⁾
X₃	Übersteuerung	DIN 3852 ⁵⁾	M16 × 1.5; 12 tief	400 X
Y₃	Fremdstelldruck	DIN 3852 ⁵⁾	M14 × 1.5; 12 tief	40 X
X₁	Steuerdruck	DIN 3852 ⁵⁾	M14 × 1.5; 12 tief	40 O
X₄	Lastdruck	DIN 3852 ⁵⁾	M14 × 1.5; 12 tief	400 O
M₁	Messung Stelldruck	DIN 3852 ⁵⁾	M12 × 1.5; 12 tief	400 X

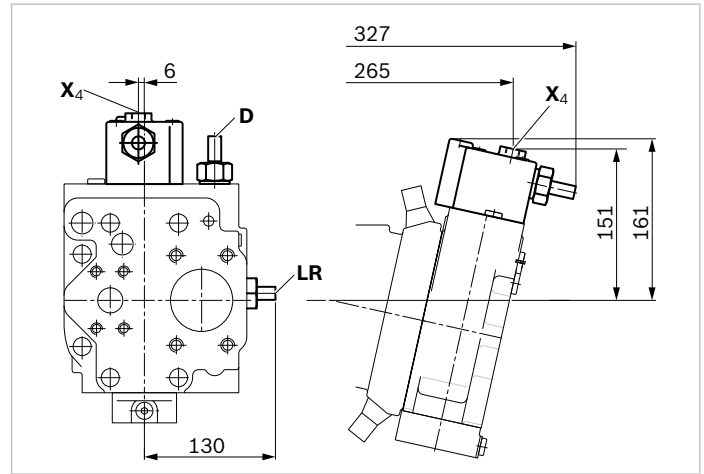
1) Zentrierbohrung nach DIN 332 (Gewinde nach DIN 13)
 2) Hinweise zu Anziehdrehmomenten siehe Betriebsanleitung
 3) Anwendungsspezifisch können kurzzeitig Druckspitzen auftreten. Bei der Auswahl von Messgeräten und Armaturen beachten.
 4) Nur Abmessungen nach SAE J518, metrisches Befestigungsgewinde abweichend von Norm.

5) Die Ansenkung kann tiefer sein als in der Norm vorgesehen.
 6) Bei Ausführung mit Druckregler oder Druckabschneidung ist eine Leckageleitung als Entlastung vom Anschluss **T₁** zum Tank erforderlich.
 O = Muss angeschlossen werden (im Lieferzustand verschlossen)
 X = Verschlossen (im Normalbetrieb)

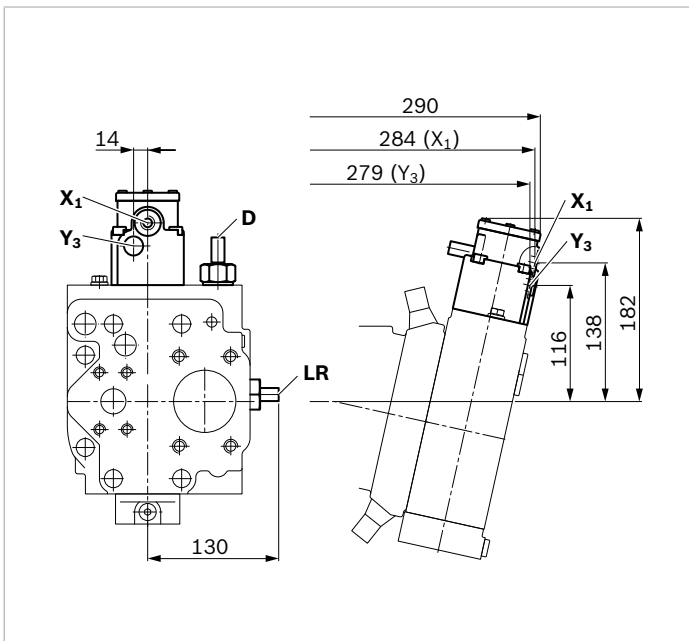
▼ **LRD** – Leistungsregler mit Druckabschneidung



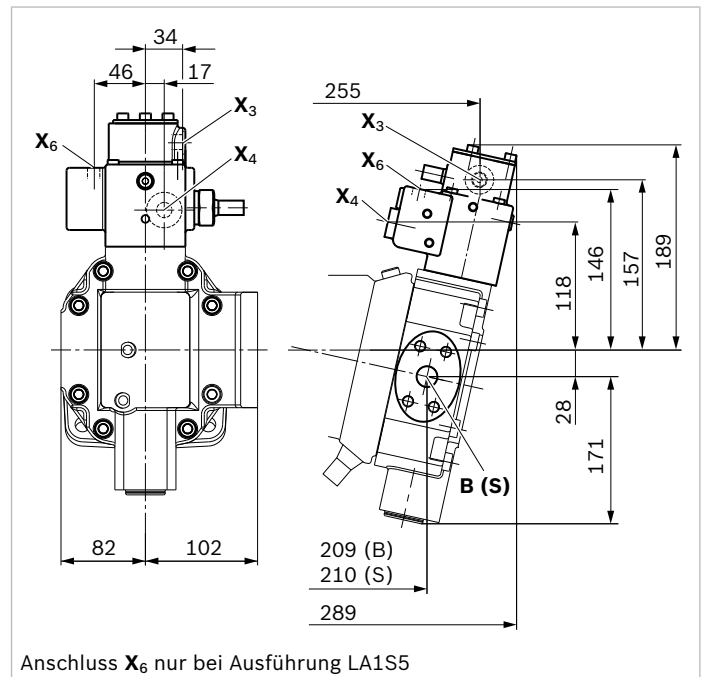
▼ **LRDS** – Leistungsregler mit Druckabschneidung und Load-Sensing



▼ **LRDH1** – Leistungsregler mit Druckabschneidung und Hubbegrenzung

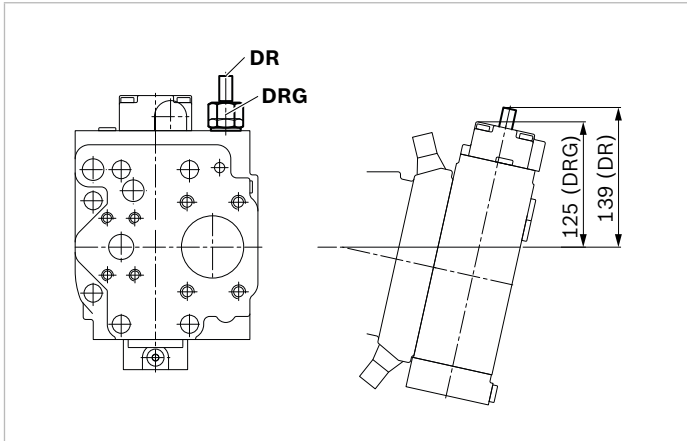


▼ **LA1S** – Leistungsregler mit Load-Sensing,
LA1S5 – Leistungsregler mit Load-Sensing, hydraulisch proportional übersteuerbar

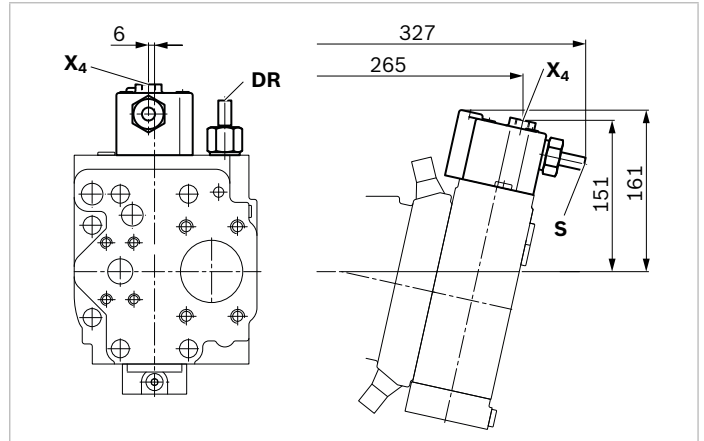


Anschluss **X₆** nur bei Ausführung LA1S5

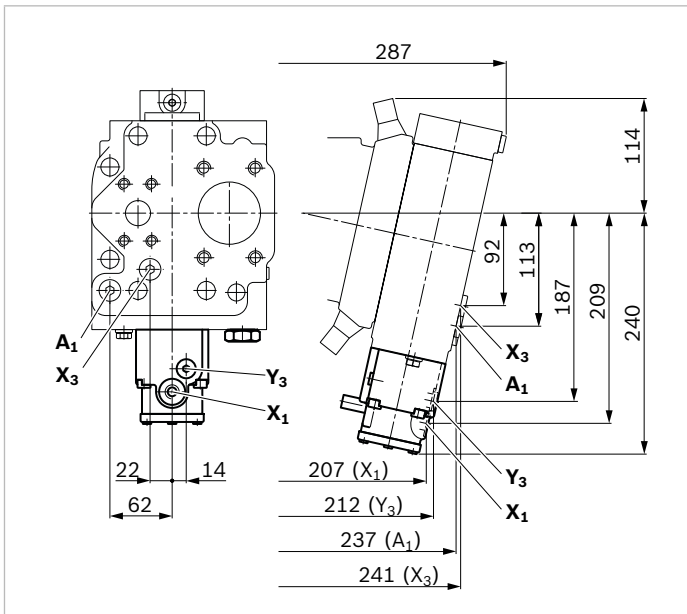
▼ **DR/DRG** – Druckregler / Druckregler ferngesteuert



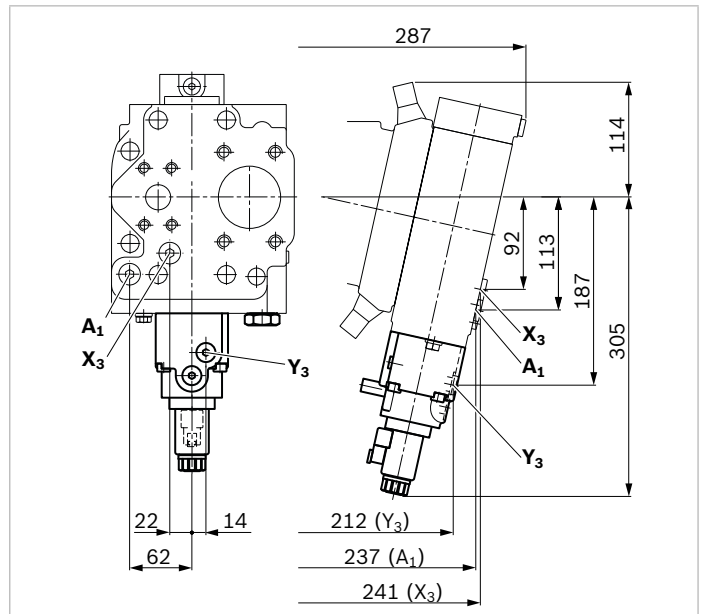
▼ **DRS** – Druckregler mit Load-Sensing



▼ **HD1, HD1G** – Proportionalverstellung hydraulisch, positive Kennung und Variante mit Druckabschneidung, ferngesteuert



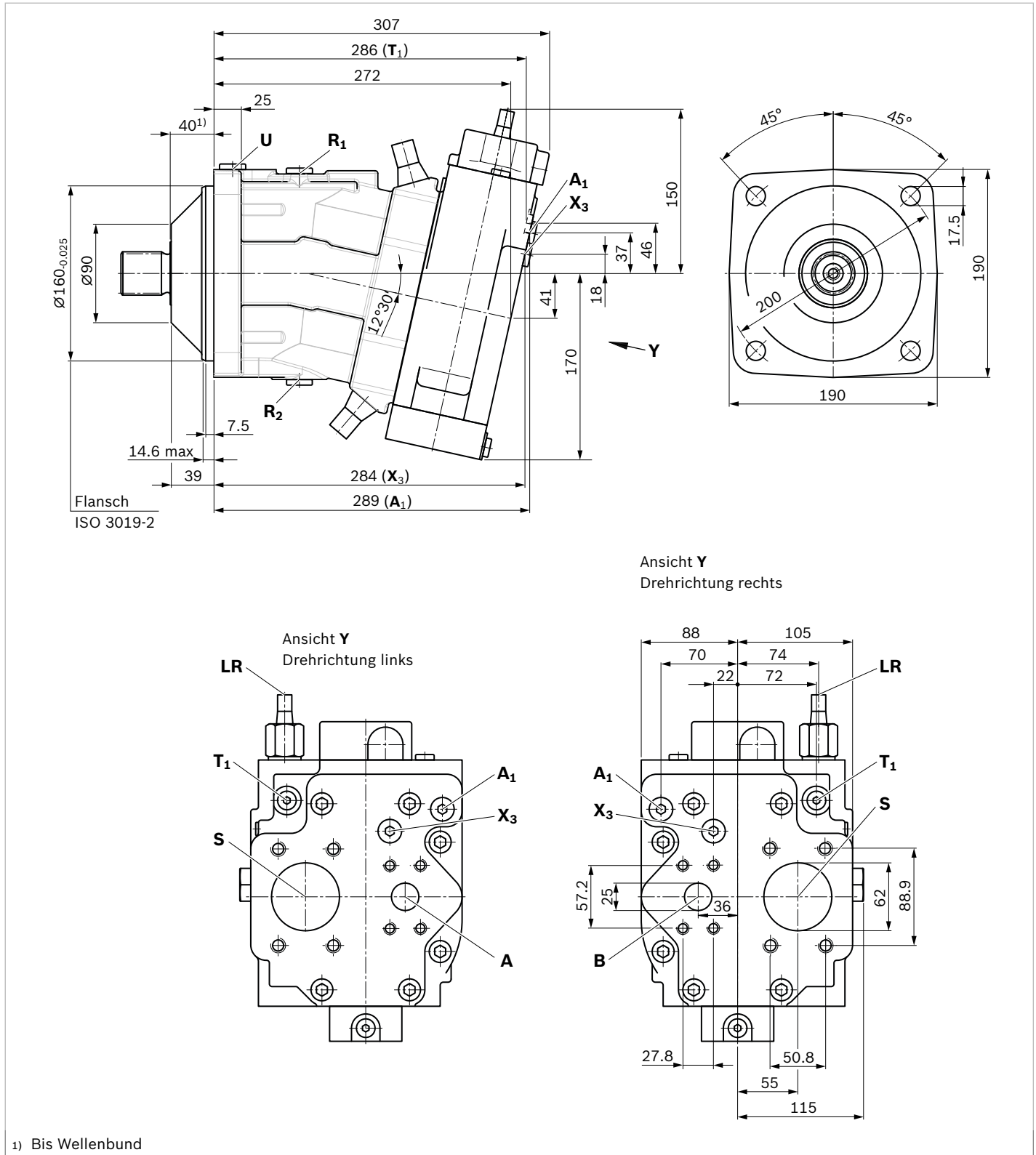
▼ **EP2** – Proportionalverstellung elektrisch, positive Kennung



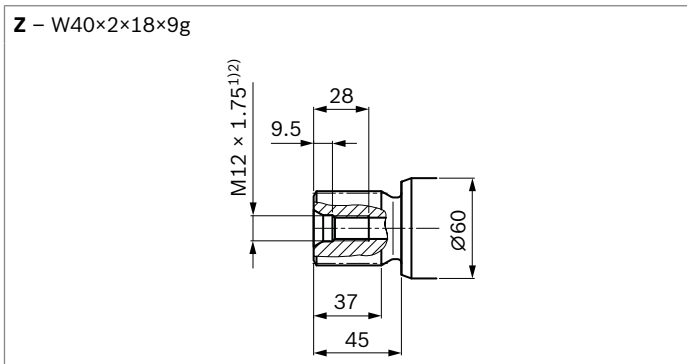
Abmessungen Nenngröße 107

LR – Leistungsregler, ohne Leistungsübersteuerung

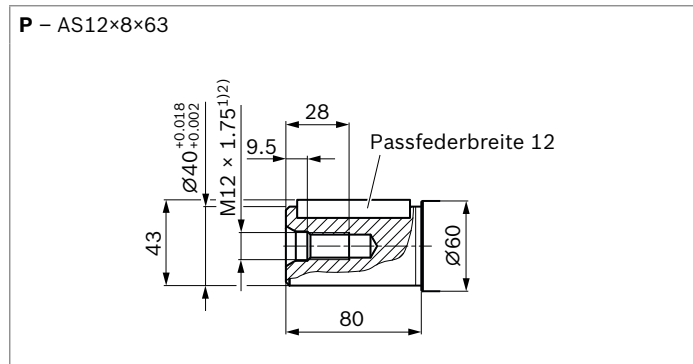
Alle Varianten der Regler auf Seite 34 und 35 sind für die Antriebsdrehrichtung rechts dargestellt (Ansicht Y)



▼ Zahnwelle DIN 5480



▼ Zylindrische Welle mit Passfeder DIN 6885

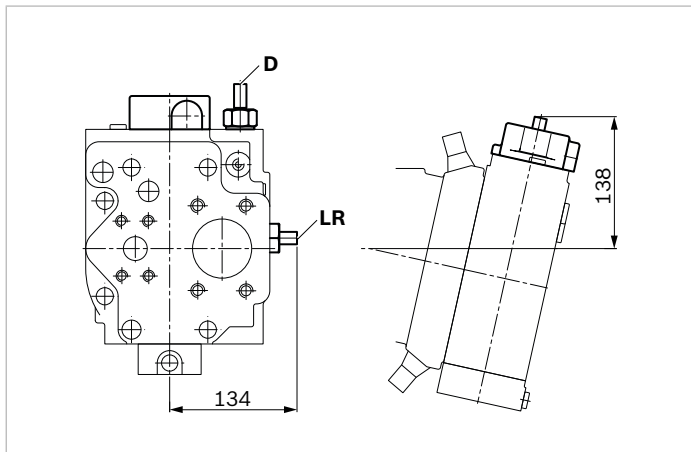


Anschlüsse	Norm	Größe ²⁾	$p_{\max \text{ abs}}$ [bar] ³⁾	Zustand	
A (B)	Arbeitsanschluss (Hochdruckreihe) Befestigungsgewinde	SAE J518 ⁴⁾ DIN 13	1 in M12 × 1.75; 17 tief	400	O
S	Sauganschluss (Standardreihe) Befestigungsgewinde	SAE J518 ⁴⁾ DIN 13	2 1/2 in M12 × 1.75; 17 tief	2	O
U	Lagerspülung	DIN 3852 ⁵⁾	M18 × 1.5; 12 tief	2	X
R₁, R₂	Entlüftung	DIN 3852 ⁵⁾	M18 × 1.5; 12 tief	2	X
A₁	Messung Hochdruck	DIN 3852 ⁵⁾	M16 × 1.5; 12 tief	400	X
T₁	Steuerflüssigkeitsablauf	DIN 3852 ⁵⁾	M12 × 1.5; 12 tief	400	X ⁶⁾
X₃	Übersteuerung	DIN 3852 ⁵⁾	M16 × 1.5; 12 tief	400	X
Y₃	Fremdstelldruck	DIN 3852 ⁵⁾	M14 × 1.5; 12 tief	40	X
X₁	Steuerdruck	DIN 3852 ⁵⁾	M14 × 1.5; 12 tief	40	O
X₄	Lastdruck	DIN 3852 ⁵⁾	M14 × 1.5; 12 tief	400	O
M₁	Messung Stelldruck	DIN 3852 ⁵⁾	M12 × 1.5; 12 tief	400	X

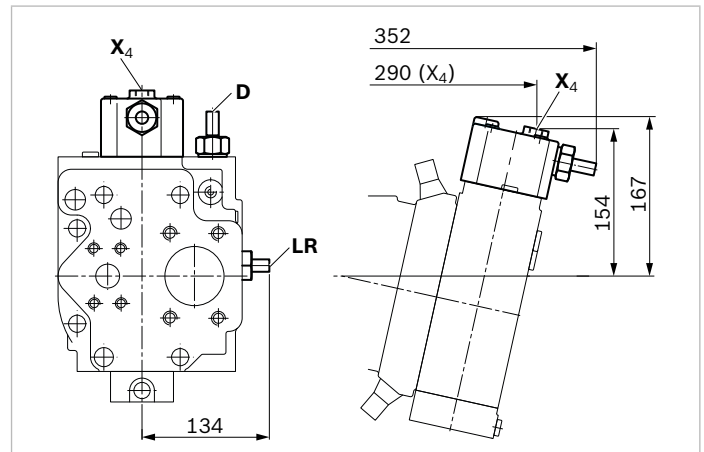
1) Zentrierbohrung nach DIN 332 (Gewinde nach DIN 13)
 2) Hinweise zu Anziehdrehmomenten siehe Betriebsanleitung
 3) Anwendungsspezifisch können kurzzeitig Druckspitzen auftreten. Bei der Auswahl von Messgeräten und Armaturen beachten.
 4) Nur Abmessungen nach SAE J518, metrisches Befestigungsgewinde abweichend von Norm.

5) Die Ansenkung kann tiefer sein als in der Norm vorgesehen.
 6) Bei Ausführung mit Druckregler oder Druckabschneidung ist eine Leckageleitung als Entlastung vom Anschluss T₁ zum Tank erforderlich.
 O = Muss angeschlossen werden (im Lieferzustand verschlossen)
 X = Verschlossen (im Normalbetrieb)

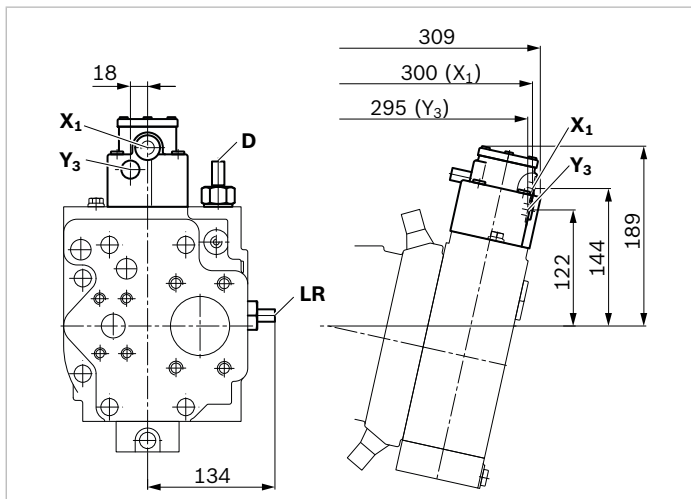
▼ **LRD** – Leistungsregler mit Druckabschneidung



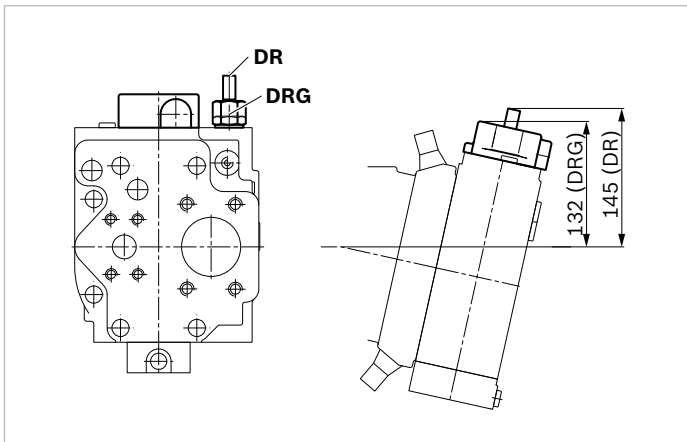
▼ **LRDS** – Leistungsregler mit Druckabschneidung und Load-Sensing



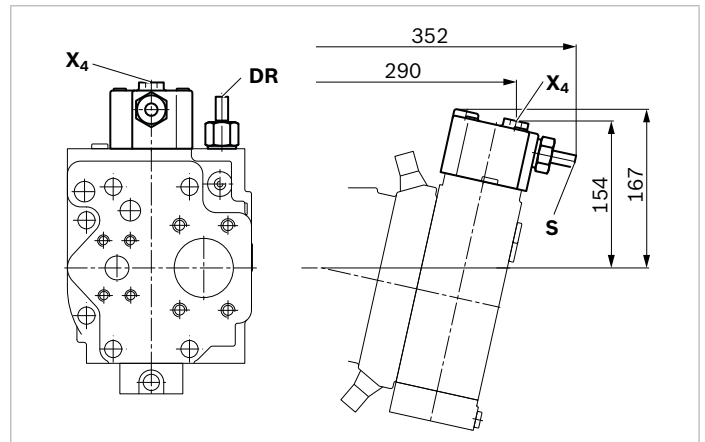
▼ **LRDH1** – Leistungsregler mit Druckabschneidung und Hubbegrenzung



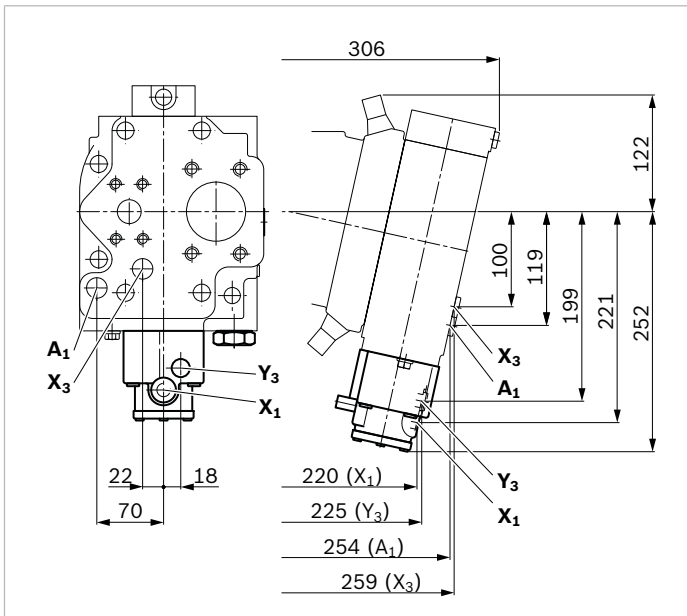
▼ **DR/DRG** – Druckregler / Druckregler ferngesteuert



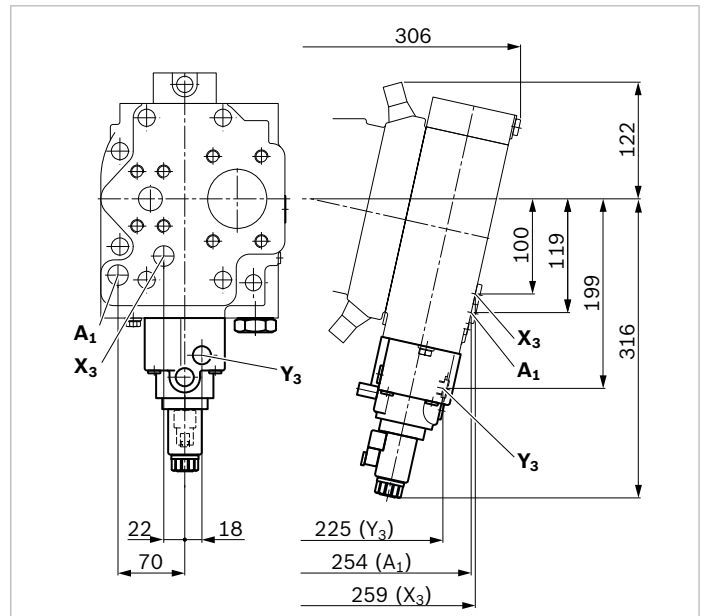
▼ **DRS** – Druckregler mit Load-Sensing



▼ **HD1, HD1G** – Proportionalverstellung hydraulisch, positive Kennung und Variante mit Druckabschneidung, ferngesteuert



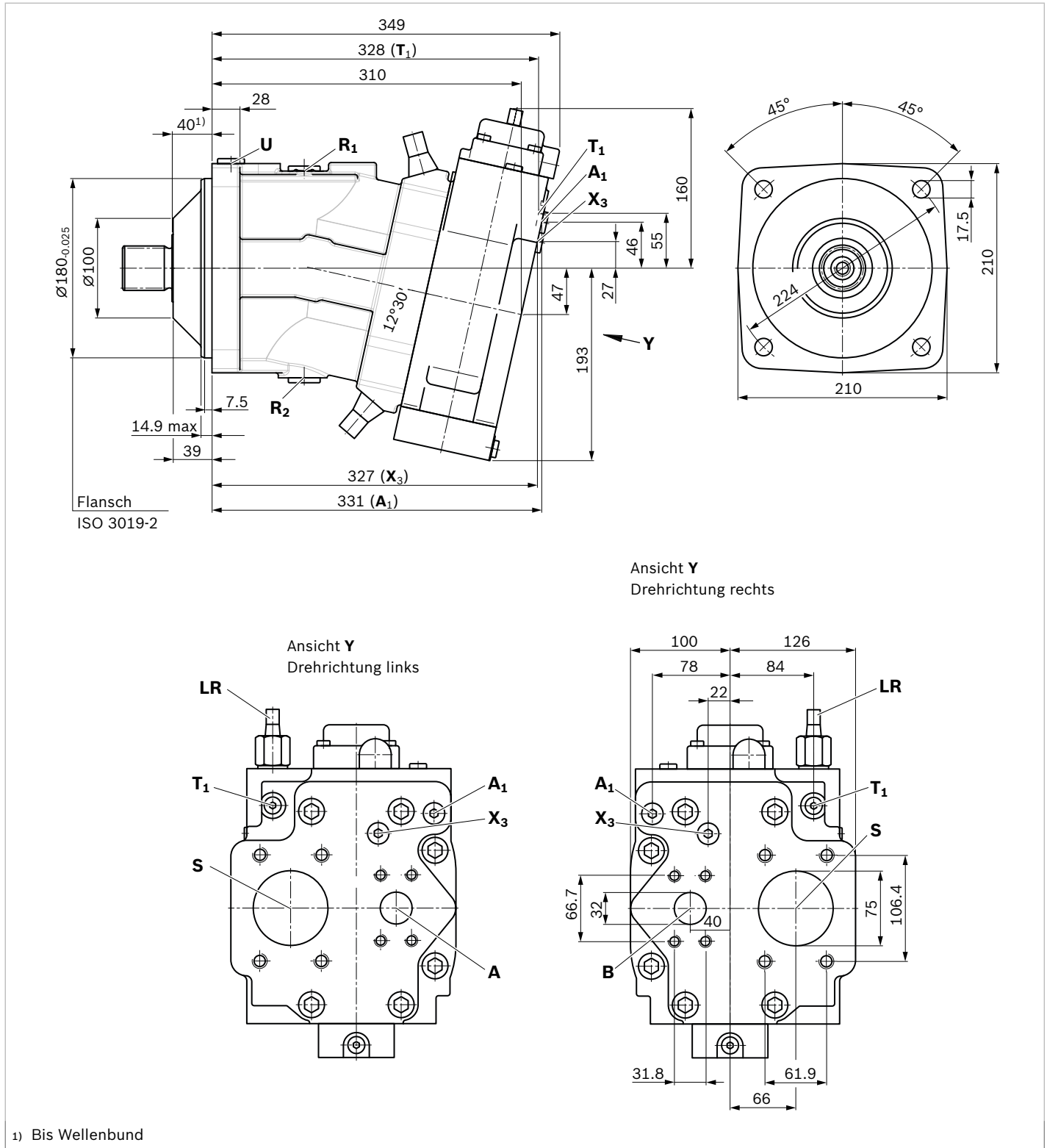
▼ **EP2** – Proportionalverstellung elektrisch, positive Kennung



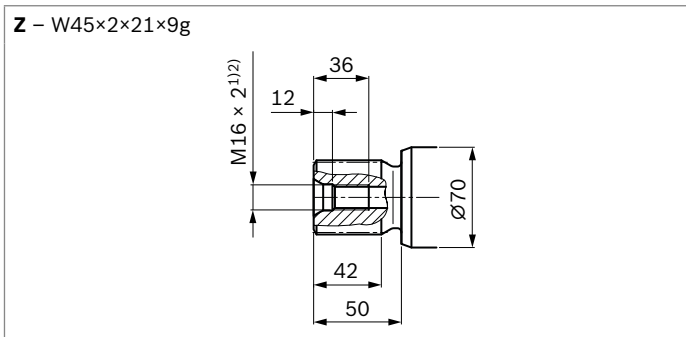
Abmessungen Nenngröße 160

LR – Leistungsregler, ohne Leistungsübersteuerung

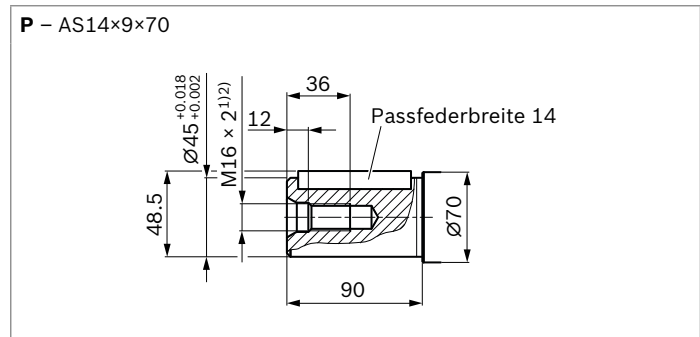
Alle Varianten der Regler auf Seite 38 und 39 sind für die Antriebsdrehrichtung rechts dargestellt (Ansicht Y)



▼ Zahnwelle DIN 5480



▼ Zylindrische Welle mit Passfeder DIN 6885

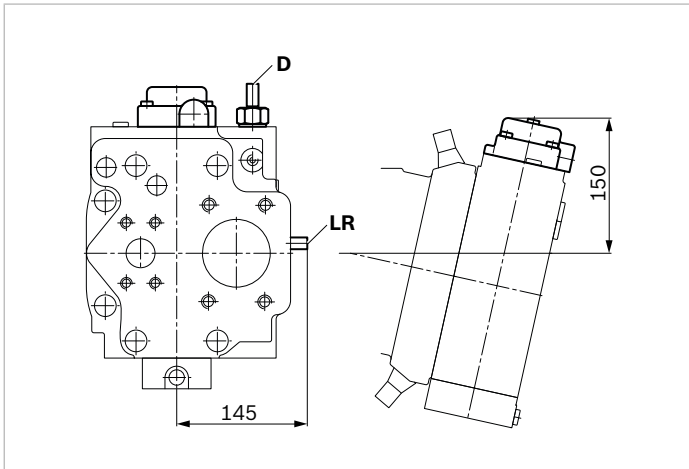


Anschlüsse	Norm	Größe ²⁾	$p_{\max \text{ abs}}$ [bar] ³⁾	Zustand
A (B)	Arbeitsanschluss (Hochdruckreihe) Befestigungsgewinde	SAE J518 ⁴⁾ DIN 13	1 1/4 in M14 × 2; 19 tief	400 O
S	Sauganschluss (Standardreihe) Befestigungsgewinde	SAE J518 ⁴⁾ DIN 13	3 in M16 × 2; 24 tief	2 O
U	Lagerspülung	DIN 3852 ⁵⁾	M22 × 1.5; 14 tief	2 X
R₁, R₂	Entlüftung	DIN 3852 ⁵⁾	M26 × 1.5; 16 tief	2 X
A₁	Messung Hochdruck	DIN 3852 ⁵⁾	M16 × 1.5; 12 tief	400 X
T₁	Steuerflüssigkeitsablauf	DIN 3852 ⁵⁾	M12 × 1.5; 12 tief	400 X ⁶⁾
X₃	Übersteuerung	DIN 3852 ⁵⁾	M16 × 1.5; 12 tief	400 X
Y₃	Fremdstelldruck	DIN 3852 ⁵⁾	M14 × 1.5; 12 tief	40 X
X₁	Steuerdruck	DIN 3852 ⁵⁾	M14 × 1.5; 12 tief	40 O
X₄	Lastdruck	DIN 3852 ⁵⁾	M14 × 1.5; 12 tief	400 O
M₁	Messung Stelldruck	DIN 3852 ⁵⁾	M12 × 1.5; 12 tief	400 X

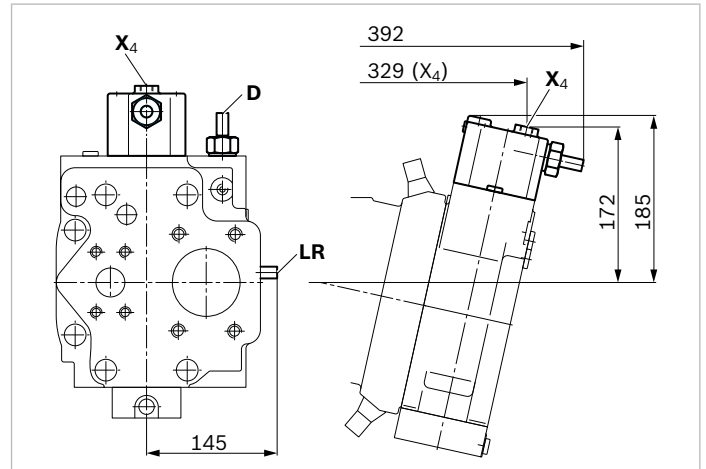
1) Zentrierbohrung nach DIN 332 (Gewinde nach DIN 13)
 2) Hinweise zu Anziehdrehmomenten siehe Betriebsanleitung
 3) Anwendungsspezifisch können kurzzeitig Druckspitzen auftreten. Bei der Auswahl von Messgeräten und Armaturen beachten.
 4) Nur Abmessungen nach SAE J518, metrisches Befestigungsgewinde abweichend von Norm.

5) Die Ansenkung kann tiefer sein als in der Norm vorgesehen.
 6) Bei Ausführung mit Druckregler oder Druckabschneidung ist eine Leckageleitung als Entlastung vom Anschluss **T₁** zum Tank erforderlich.
 O = Muss angeschlossen werden (im Lieferzustand verschlossen)
 X = Verschlossen (im Normalbetrieb)

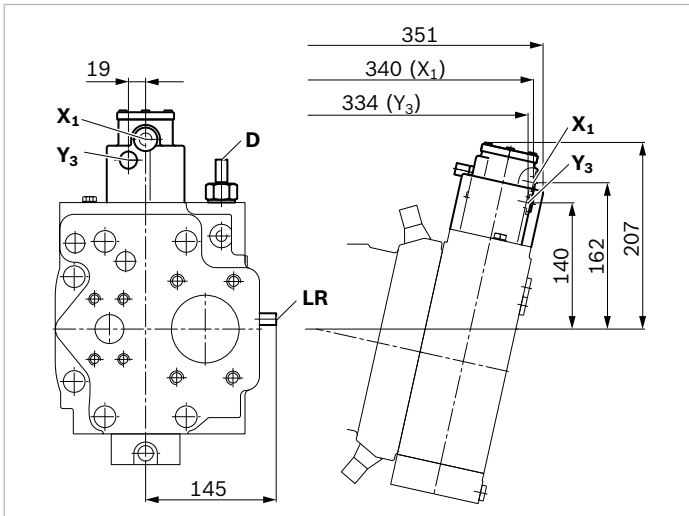
▼ **LRD** – Leistungsregler mit Druckabschneidung



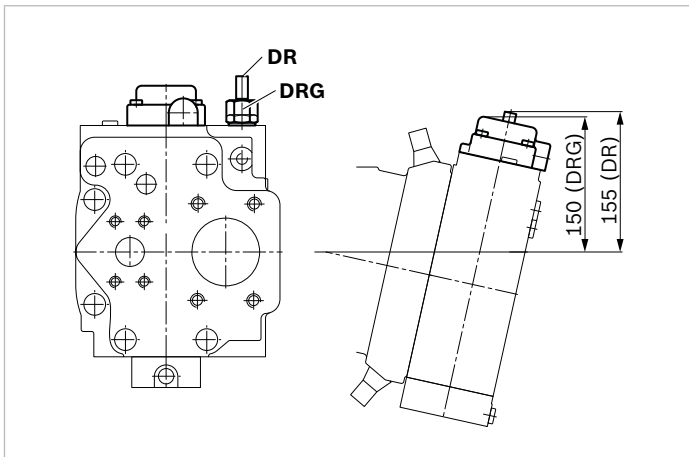
▼ **LRDS** – Leistungsregler mit Druckabschneidung und Load-Sensing



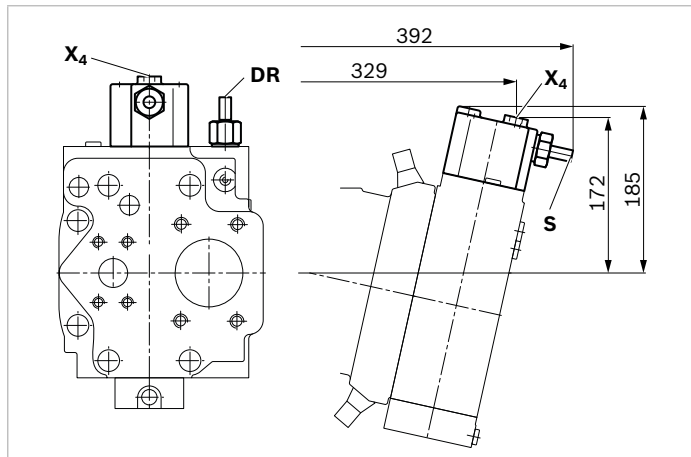
▼ **LRDH1** – Leistungsregler mit Druckabschneidung und Hubbegrenzung



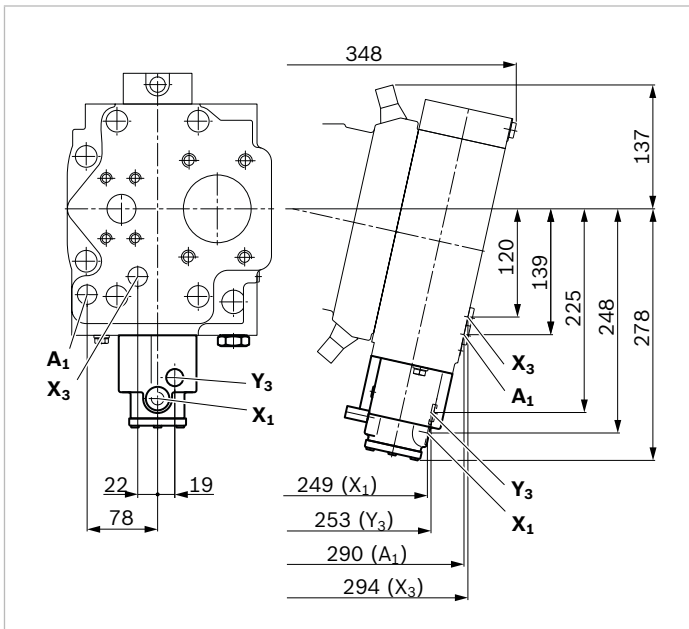
▼ **DR/DRG** – Druckregler / Druckregler ferngesteuert



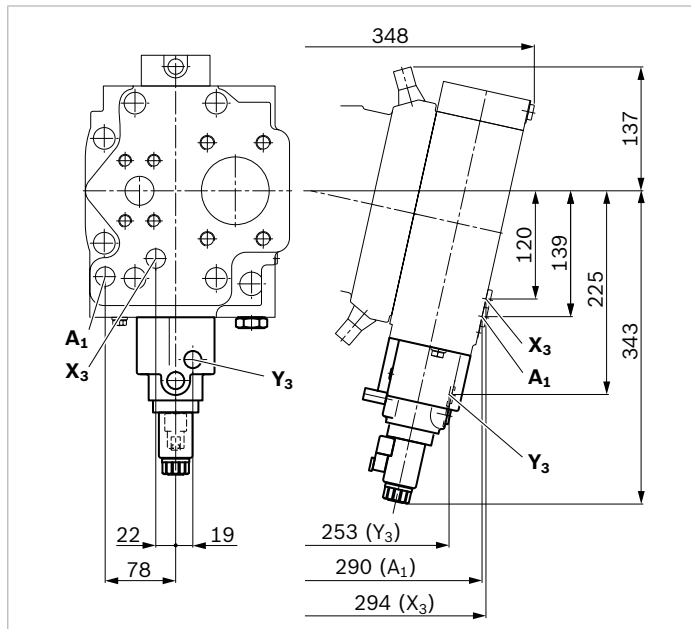
▼ **DRS** – Druckregler mit Load-Sensing



▼ **HD1, HD1G** – Proportionalverstellung hydraulisch, positive Kennung und Variante mit Druckabschneidung, ferngesteuert



▼ **EP2** – Proportionalverstellung elektrisch, positive Kennung



Stecker für Magnete

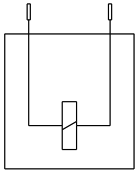
DEUTSCH DT04-2P-EP04

Angegossen, 2-polig, ohne bidirektionale Löschiode

Bei montiertem Gegenstecker ergibt sich folgende Schutzart:

- ▶ IP67 (DIN/EN 60529) und
- ▶ IP69K (DIN 40050-9)

▼ Schaltsymbol



▼ Gegenstecker DEUTSCH DT06-2S-EP04

Bestehend aus	DT-Bezeichnung
1 Gehäuse	DT06-2S-EP04
1 Keil	W2S
2 Buchsen	0462-201-16141

Der Gegenstecker ist nicht im Lieferumfang enthalten.
Dieser kann auf Anfrage von Bosch Rexroth geliefert werden (Materialnummer R902601804).

Hinweis

Bei Bedarf können Sie die Lage des Steckers durch Drehen des Magnetkörpers verändern.

Das Vorgehen kann der Betriebsanleitung entnommen werden.

Einbauhinweise

Allgemeines

Die Axialkolbeneinheit muss bei Inbetriebnahme und während des Betriebs mit Druckflüssigkeit gefüllt und entlüftet sein. Dies ist auch bei längerem Stillstand zu beachten, da sich die Axialkolbeneinheit über die Hydraulikleitungen entleeren kann.

Besonders bei der Einbaulage „Triebwelle nach oben“ ist auf eine komplette Befüllung und Entlüftung zu achten, da z. B. die Gefahr des Trockenlaufens besteht.

Das Pumpengehäuse ist intern mit dem Saugraum verbunden. Eine Leckageleitung vom Gehäuse zum Tank ist nicht erforderlich. Ausnahme: bei Ausführung mit Druckregler oder Druckabschneidung ist eine Leckageleitung als Entlastung vom Anschluss **T₁** zum Tank erforderlich.

Um günstige Geräuschwerte zu erzielen, sind alle Verbindungsleitungen über elastische Elemente abzukoppeln. Die Saug- und Leckageleitung müssen in jedem Betriebszustand unterhalb des minimalen Flüssigkeitsniveaus in den Tank münden. Der minimale Saugdruck am Anschluss **S** von 0.8 bar absolut darf auch im Betrieb nicht unterschritten werden.

Sorgen Sie bei der Tankauslegung für ausreichenden Abstand zwischen Saugleitung und Leckageleitung. Dadurch wird für eine Ölberuhigung und Entgasung gesorgt und verhindert, dass die erwärmte Druckflüssigkeit direkt wieder angesaugt wird.

Hinweise

- ▶ Axialkolbeneinheiten mit elektrischen Bauteilen (z. B. elektrische Verstellungen, Sensoren) dürfen nicht in einem Tank unterhalb des Flüssigkeitsniveaus eingebaut werden.
- ▶ In bestimmten Einbaulagen ist mit Beeinflussungen der Verstellung oder Regelung zu rechnen. Bedingt durch die Schwerkraft, das Eigengewicht und den Gehäuse- druck können geringe Kennlinienverschiebungen und Stellzeit-Veränderungen auftreten.

Legende	
R₁/R₂	Entlüftungsanschluss
U	Lagerspülung
S	Sauganschluss
T₁	Steuerflüssigkeitsablauf
h_{t min}	Minimal erforderliche Eintauchtiefe (200 mm)
h_{min}	Minimal erforderlicher Abstand zum Tankboden (100 mm)
SB	Beruhigungswand (Schwallblech)

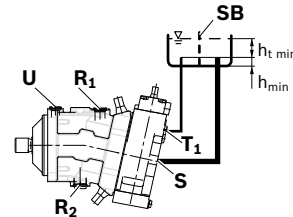
Einbaulage

Siehe folgende Beispiele **1** bis **4**.

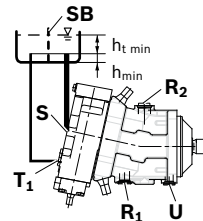
Weitere Einbaulagen sind nach Rücksprache möglich.

Empfohlene Einbaulage: **1** und **2**.

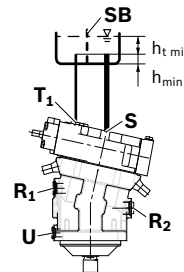
Einbaulage	Entlüften	Befüllen
1	R₁	S



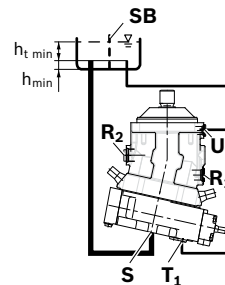
2	R₂	S
----------	----------------------	----------



3	T₁	S
----------	----------------------	----------



4	U	S
----------	----------	----------



Projektierungshinweise

- ▶ Die Pumpe A7VO 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.
- ▶ Druckregler sind keine Absicherungen gegen Drucküberlastung. In der Hydraulikanlage ist ein separates Druckbegrenzungsventil vorzusehen.
- ▶ Abhängig vom Betriebszustand der Axialkolbeneinheit (Betriebsdruck, Flüssigkeitstemperatur) können sich Verschiebungen der Kennlinie ergeben.
- ▶ 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.
- ▶ 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
Glockeraustraße 4
89275 Elchingen, Germany
Tel. +49 7308 82-0
info.ma@boschrexroth.de
www.boschrexroth.com

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