

Axialkolben-Verstellpumpe A11V(L)O Baureihe 1x



- ▶ Universell einsetzbare Hochdruckpumpe
- ▶ Nenngröße 40 bis 260
- ▶ Nenndruck 350 bar
- ▶ Höchstdruck 400 bar
- ▶ Offener Kreislauf

Merkmale

- ▶ Durchtrieb zum Anbau von weiteren Pumpen bis gleicher Nenngröße
- ▶ Optional mit Ladepumpe für die Nenngrößen 130 bis 260
- ▶ Bei der Ausführung mit Ladepumpe (A11VLO) höhere Drehzahlen möglich
- ▶ Vielzahl von Verstellungen
- ▶ Schrägscheibenbauart
- ▶ Kompakte Bauform
- ▶ Hoher Wirkungsgrad
- ▶ Hohe Leistungsdichte

Inhalt

Typenschlüssel	2
Druckflüssigkeit	5
Betriebsdruckbereich	7
Technische Daten	8
Leistungsregler	11
Druckregler	22
Hydraulische Verstellung, steuerdruckabhängig	26
Elektrische Verstellung mit Proportionalmagnet	28
Abmessungen Nenngröße 40	36
Abmessungen Nenngröße 60	40
Abmessungen Nenngröße 75	44
Abmessungen Nenngröße 95	48
Abmessungen Nenngröße 130 / 145	52
Abmessungen Nenngröße 190	56
Abmessungen Nenngröße 260	61
Abmessungen Durchtrieb	66
Übersicht Anbaumöglichkeiten	69
Kombinationspumpen A11V(L)O + A11V(L)O	70
Drucksensor PR4 (standardmäßig in der A11V(L)O mit der Verstellung EB4 oder EC4 verbaut)	71
Schwenkwinkelanzeige	72
Stecker für Magnete	75
Einbauhinweise	76
Projektierungshinweise	80
Sicherheitshinweise	81
Weiterführende Dokumentation	82

Typenschlüssel

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
A11V				/			N			12				-

Axialkolbeneinheit

01	Schrägscheibenbauart, verstellbar, Nenndruck 350 bar, Höchstdruck 400 bar	A11V
----	---	-------------

Betriebsart

			40	60	75	95	130	145	190	260	
02	Pumpe, offener Kreislauf	ohne Ladepumpe	•	•	•	•	•	•	•	•	O
		mit Ladepumpe	-	-	-	-	•	•	•	•	LO

Nenngröße (NG)

03	Geometrisches Verdrängungsvolumen, siehe technische Daten Seite 8	40	60	75	95	130	145	190	260
----	---	-----------	-----------	-----------	-----------	------------	------------	------------	------------

Regel- und Verstelleinrichtung¹⁾

			40	60	75	95	130	145	190	260		
04	Leistungsregler	fest eingestellt	•	•	•	•	•	•	•	•	LR	
	mit Übersteuerung	Cross Sensing	negative Kennung	•	•	•	•	•	•	•	LR.C	
		hochdruckabhängig	negative Kennung	•	•	•	•	•	•	•	LR3	
		steuerdruckabhängig	negative Kennung	•	•	•	•	•	•	•	LG1	
			positive Kennung	•	•	•	•	•	•	•	LG2	
		elektrisch	negative Kennung	$U = 24\text{ V}$	•	•	•	•	•	•	•	LE2
	mit Druckabschneidung			•	•	•	•	•	•	•	•	L.D..
		hydraulisch ferngesteuert		•	•	•	•	•	•	•	•	L..G.
	mit Load Sensing			•	•	•	•	•	•	•	•	L...S
		elektrisch proportional übersteuerbar	$U = 24\text{ V}$	•	•	•	•	•	•	•	•	L...S2
		hydraulisch proportional übersteuerbar		-	-	-	•	•	•	•	•	L...S5
	mit hydraulischer Hubbegrenzung	negative Kennung	$\Delta p = 25\text{ bar}$	•	•	•	•	•	•	•	•	L...H1
		positive Kennung	$\Delta p = 25\text{ bar}$	•	•	•	•	•	•	•	•	L...H2
	mit elektrischer Hubbegrenzung	positive Kennung	$U = 24\text{ V}$	•	•	•	•	•	•	•	•	L...U2
			mit manueller Übersteuerung und Federrückzug	○	○	○	○	○	○	○	○	L...U6
	Druckregler			•	•	•	•	•	•	•	•	DR
		mit Load Sensing		•	•	•	•	•	•	•	•	DRS
		hydraulisch ferngesteuert		•	•	•	•	•	•	•	•	DRG
		für Parallelbetrieb		•	•	•	•	•	•	•	•	DRL
	Hydraulische Verstellung, steuerdruckabhängig	positive Kennung	$\Delta p = 25\text{ bar}$	•	•	•	•	•	•	•	•	HD2
		mit Druckabschneidung	$\Delta p = 25\text{ bar}$	•	•	•	•	•	•	•	HD2D	
Elektrische Verstellung mit Proportionalmagnet	positive Kennung	$U = 24\text{ V}$	•	•	•	•	•	•	•	•	EP2	
		mit manueller Übersteuerung und Federrückzug	○	○	○	○	○	○	○	○	EP6	
		mit Druckabschneidung	•	•	•	•	•	•	•	•	EP2D	
		mit Druckabschneidung, hydraulisch ferngesteuert	•	•	•	•	•	•	•	•	EP2G	
		mit Druckabschneidung, elektrisch ferngesteuert	negative Kennung	-	-	-	•	•	•	•	EP2G2	
		positive Kennung	positive Kennung	-	-	-	•	•	•	•	EP2G4	
Elektrohydraulisches Regelventil	positive Kennung	$U = 12/24\text{ V}$	•	-	•	•	•	•	•	•	EC4	
	negative Kennung		○	-	○	○	○	○	○	○	EB4	

• = Lieferbar ○ = Auf Anfrage - = Nicht lieferbar

1) Folgende Kombinationen sind beim Leistungsregler nicht verfügbar: LRDS2, LRDS5, L...GS, L...GS2, L...GS5 und die Kombination L...DG in Verbindung mit den Hubbegrenzungen H1, H2, H5, U2, U6.

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
A11V			/				N			12				-

Baureihe

05		1
----	--	---

Index

06	Nenngröße 40 ... 130	0
	Nenngröße 145 ... 260	1

Drehrichtung

07	Bei Blick auf Triebwelle	
	rechts	R
	links	L

Dichtungswerkstoff

08	NBR (Nitrilkautschuk), Wellendichtring FKM (Fluorkautschuk)	N
	FKM (Fluorkautschuk)	V

Triebwelle

		40	60	75	95	130	145	190	260	
09	Zahnwelle DIN 5480 für Einzel- und Kombipumpe	●	●	●	●	●	●	●	●	Z
	Zylindrische Welle mit Passfeder DIN 6885	●	●	●	●	●	●	●	●	P
	Zahnwelle ANSI B92.1a-1976	●	●	●	●	●	●	●	●	S
	für Einzelpumpe für Kombipumpe	●	●	●	- ²⁾	- ²⁾	- ²⁾	●	●	T

Anbaufansch

		40	60	75	95	130	145	190	260	
10	SAE J744 – 2-Loch	●	●	-	-	-	-	-	-	C
	SAE J744 – 4-Loch	-	-	●	●	●	●	●	●	D
	SAE J617 ³⁾ (SAE 3)	-	-	-	●	●	●	●	-	G

Arbeitsanschluss

		40	60	75	95	130	145	190	260	
11	SAE-Druck- und Sauganschluss seitlich, gegenüberliegend, Befestigungsgewinde metrisch nach DIN 13. Anschlussgewinde, metrisch mit Profildichtring in Anlehnung an DIN 3852	●	●	●	●	●	●	●	●	12
	SAE-Druck- und Sauganschluss seitlich, gegenüberliegend, Befestigungsgewinde metrisch nach DIN 13. Anschlussgewinde, UNF mit O-Ring in Anlehnung an ISO 11926	○	●	●	●	●	●	●	●	07

● = Lieferbar ○ = Auf Anfrage - = Nicht lieferbar

2) S-Welle für Kombinationspumpe geeignet!
3) Passend an das Schwungradgehäuse des Verbrennungsmotors

4 **A11V(L)O Baureihe 1x** | Axialkolben-Verstellpumpe
Typenschlüssel

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
A11V			/				N			12			P	-

Durchtrieb

12	Flansch SAE J744 ⁴⁾	Nabe für Zahnwelle ⁴⁾			40	60	75	95	130	145	190	260	
	Durchmesser	Durchmesser	Bezeichnung										
	-	-			●	●	●	●	●	●	●	●	N00
82-2 (A)	5/8 in	9T 16/32DP	A	●	●	●	●	●	●	●	●	●	K01
		3/4 in	11T 16/32DP	A-B	●	●	●	●	●	●	●	●	K52
101-2 (B)	7/8 in	13T 16/32DP	B	●	●	●	●	●	●	●	●	●	K02
		1 in	15T 16/32DP	B-B	●	●	●	●	●	●	●	●	K04
		W 35 × 2 × 16 × 9g			●	●	●	●	○	○	●	●	●
127-2/-2+4 (C) ⁵⁾	1 1/4 in	14T 12/24DP	C	-	●	●	●	●	●	●	●	●	K07
		1 1/2 in	17T 12/24DP	C-C	-	-	-	●	●	●	●	●	K24
	W 30 × 2 × 14 × 9g			-	●	●	●	●	● ⁶⁾	● ⁶⁾	●	●	K80
	W 35 × 2 × 16 × 9g			-	●	●	●	●	●	●	●	●	K61
152-4 (D)	1 1/4 in	14T 12/24DP	C	-	-	●	●	●	●	●	●	●	K86
		1 3/4 in	13T 8/16DP	D	-	-	-	-	●	●	●	●	K17
	W 40 × 2 × 18 × 9g			-	-	●	●	●	●	●	●	●	K81
	W 45 × 2 × 21 × 9g			-	-	-	●	●	●	●	●	●	K82
	W 50 × 2 × 24 × 9g			-	-	-	-	●	●	●	●	●	K83
165-4 (E)	1 3/4 in	13T 8/16DP	D	-	-	-	-	-	-	●	●	●	K72
		W 50 × 2 × 24 × 9g			-	-	-	-	-	-	●	●	●
	W 60 × 2 × 28 × 9g			-	-	-	-	-	-	-	-	●	K67

Schwenkwinkelanzeige

13		40	60	75	95	130	145	190	260	
	ohne Schwenkwinkelanzeige (ohne Zeichen)	●	●	●	●	●	●	●	●	
	mit optischer Schwenkwinkelanzeige	●	-	●	●	●	●	●	●	V
	mit elektrischem Schwenkwinkelsensor	○	-	○	○	○	○	○	○	R
	mit BODAS Halleffekt-Winkel- oder Linearpositionssensor PAL, ratiometrische Spannung $U = 5$ VDC	●	-	●	●	●	●	●	●	H

Stecker für Magnete

14	DEUTSCH-Stecker angegossen	2-polig, ohne Löschiode	40	60	75	95	130	145	190	260	
			●	●	●	●	●	●	●	●	P

Standard-/Sonderausführung

15	Standardausführung (ohne Zeichen)	
	Sonderausführung	S
	Montagevariante	Y

● = Lieferbar ○ = Auf Anfrage - = Nicht lieferbar

4) 2 ≙ 2-Loch; 4 ≙ 4-Loch

5) NG190 und NG260 mit 2 + 4 Lochflansch

6) Nicht lieferbar für die Ausführung mit Ladepumpe

Druckflüssigkeit

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

Anwendungshinweise und Anwendungsanforderungen zur Auswahl der Hydraulikflüssigkeit, Verhalten im Betrieb sowie Entsorgung und Umweltschutz entnehmen sie vor der Projektierung den folgenden Datenblättern:

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

Auswahl der Druckflüssigkeit

Bosch Rexroth bewertet Hydraulikflüssigkeiten über das Fluid Rating gemäß Datenblatt 90235.

Im Fluid Rating positiv bewertete Hydraulikflüssigkeiten finden Sie im folgenden Datenblatt:

- ▶ 90245: Bosch Rexroth Fluid Rating List für Rexroth-Hydraulikkomponenten (Pumpen und Motoren)

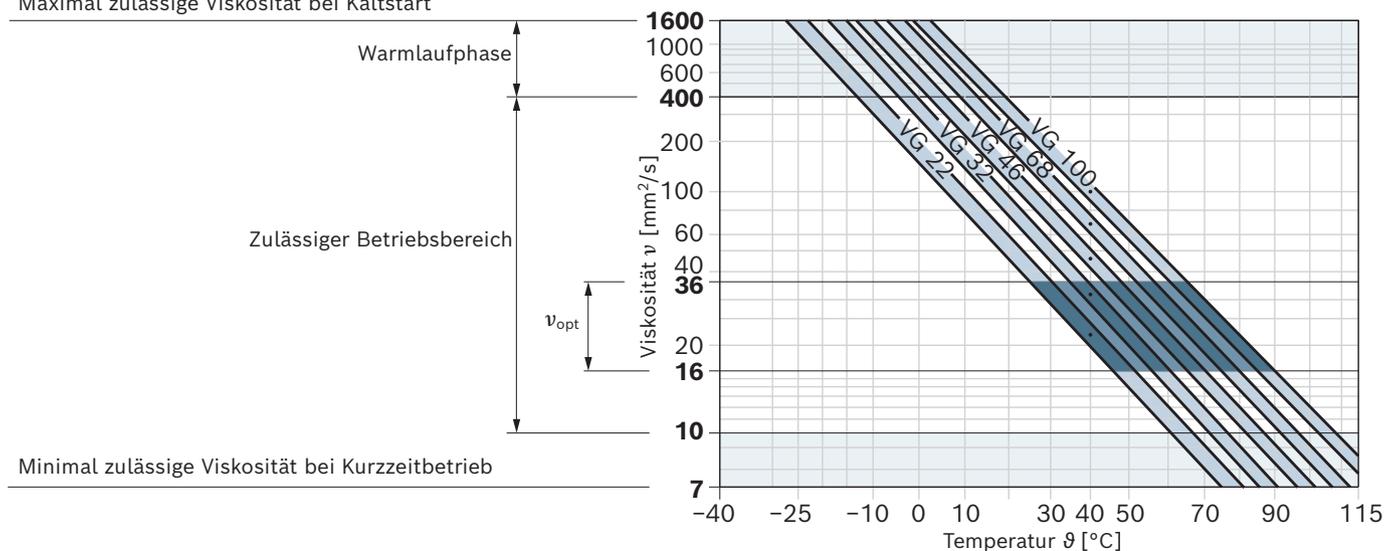
Die Auswahl der Druckflüssigkeit soll so erfolgen, dass im Betriebstemperaturbereich die Betriebsviskosität im optimalen Bereich liegt (v_{opt} siehe Auswahldiagramm).

Viskosität und Temperatur der Druckflüssigkeiten

	Viskosität	Wellendichtring	Temperatur ³⁾	Bemerkung
Kaltstart	$v_{max} \leq 1600 \text{ mm}^2/\text{s}$	NBR ²⁾	$\vartheta_{St} \geq -40 \text{ °C}$	$t \leq 3 \text{ min}$, ohne Last ($p \leq 50 \text{ bar}$), $n \leq 1000 \text{ min}^{-1}$ Zulässige Temperaturdifferenz zwischen Axialkolbeneinheit und Druckflüssigkeit im System maximal 25 K
		FKM	$\vartheta_{St} \geq -25 \text{ °C}$	
Warmlaufphase	$v = 1600 \dots 400 \text{ mm}^2/\text{s}$			$t \leq 15 \text{ min}$, $p \leq 0.7 \times p_{nom}$ und $n \leq 0.5 \times n_{nom}$
Zulässiger Betriebsbereich	$v = 400 \dots 10 \text{ mm}^2/\text{s}^{1)}$	NBR ²⁾	$\vartheta \leq +85 \text{ °C}>$	gemessen am Anschluss T
		FKM	$\vartheta \leq +110 \text{ °C}>$	
	$v_{opt} = 36 \dots 16 \text{ mm}^2/\text{s}$			optimaler Betriebsviskositäts- und Wirkungsgradbereich
Kurzzeitbetrieb	$v_{min} = 10 \dots 7 \text{ mm}^2/\text{s}$	NBR ²⁾	$\vartheta \leq +85 \text{ °C}>$	$t \leq 3 \text{ min}$, $p \leq 0.3 \times p_{nom}$, gemessen am Anschluss T
		FKM	$\vartheta \leq +110 \text{ °C}>$	

▼ Auswahldiagramm

Maximal zulässige Viskosität bei Kaltstart



1) Entspricht z. B. bei VG 46 einem Temperaturbereich von $+4 \text{ °C}$ bis $+85 \text{ °C}$ (siehe Auswahldiagramm)

2) Sonderausführung, bitte Rücksprache

3) Ist die Temperatur bei extremen Betriebsparametern nicht einzuhalten, bitte Rücksprache.

Filterung der Druckflüssigkeit

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

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

Bei Viskositäten der Druckflüssigkeit kleiner $10 \text{ mm}^2/\text{s}$ (z. B. durch hohe Temperaturen im Kurzzeitbetrieb) am Leckageanschluss ist mindestens die Reinheitsklasse 19/17/14 nach ISO 4406 erforderlich.

Beispiele für Temperaturen von Druckflüssigkeiten bei einer Viskosität von $10 \text{ mm}^2/\text{s}$:

- ▶ 73 °C bei HLP 32
- ▶ 85 °C bei HLP 46

Gehäusespülung

Wird eine Verstellpumpe mit Verstellgerät EP, EC4, EB4, HD oder mit Hubbegrenzung (H1, H2, U2, U6) über längere Zeit

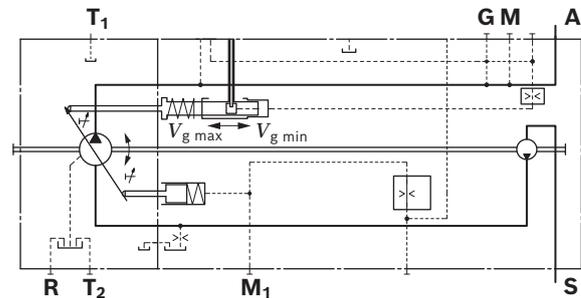
($t > 10 \text{ min}$) mit Volumenstrom Null oder Betriebsdruck $< 15 \text{ bar}$ betrieben, so ist eine Gehäusespülung über die Anschlüsse **T₁**, **T₂** oder **R** erforderlich.

NG	40	60	75	95	130	145	190	260
$q_{V \text{ Spül}}$ (l/min)	2	3	3	4	4	4	5	6

Die Notwendigkeit der Gehäusespülung entfällt bei Ausführung mit Ladepumpe (A11VLO).

Ladepumpe (Impeller)

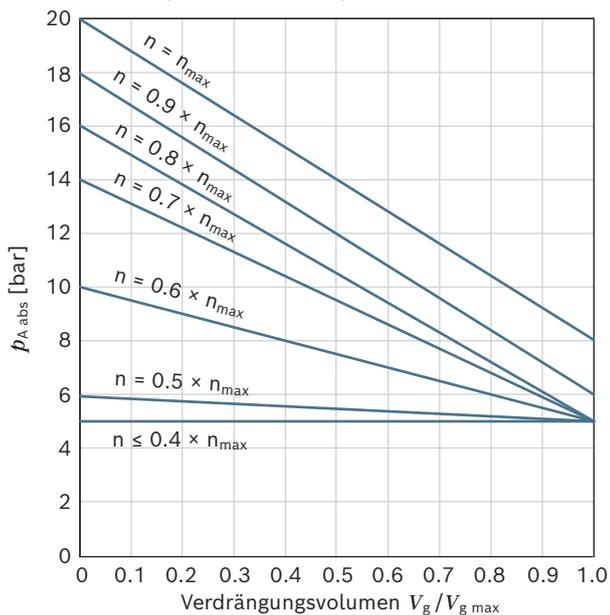
Die Ladepumpe ist eine Kreiselpumpe, mit deren Hilfe die A11VLO aufgeladen wird und somit auch mit höheren Drehzahlen betrieben werden kann. Weiterhin erleichtert diese auch den Kaltstart bei niedrigen Temperaturen und hoher Viskosität der Druckflüssigkeit. Eine externe Erhöhung des Eingangsdruckes ist damit in den meisten Fällen nicht notwendig. Eine Aufladung des Tanks mit Druckluft ist mit 2 bar absolut zulässig.



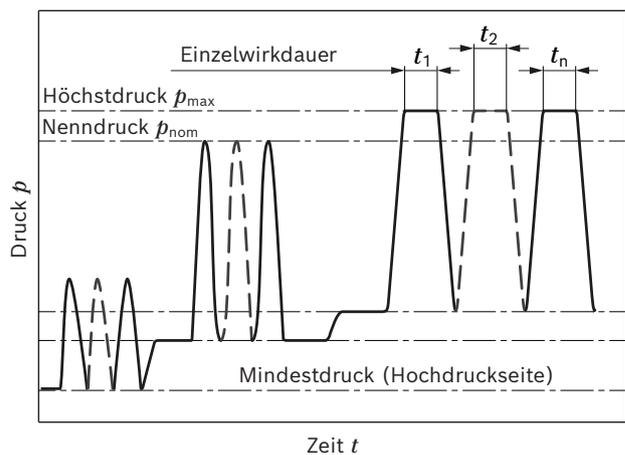
Betriebsdruckbereich

Druck am Arbeitsanschluss A		Definition
Nenndruck p_{nom}	350 bar	Der Nenndruck entspricht dem maximalen Auslegungsdruck.
Höchstdruck p_{max}	400 bar	Der Höchstdruck entspricht dem maximalen Betriebsdruck innerhalb der Einzelwirkdauer. Die Summe der Einzelwirkdauern darf die Gesamtwirkdauer nicht überschreiten.
Einzelwirkdauer	< 1 s	
Gesamtwirkdauer	300 h	
Mindestdruck $p_{A abs}$ (Hochdruckseite)	siehe Diagramm "Mindestdruck (Hochdruckseite)"	Mindestdruck auf der Hochdruckseite A der erforderlich ist, um eine Beschädigung der Axialkolbeneinheit 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)		
Ausführung ohne Ladepumpe		
Mindestdruck $p_{S min}$	≥ 0.8 bar absolut	Mindestdruck am Sauganschluss S (Eingang) der erforderlich ist, um eine Beschädigung der Axialkolbeneinheit zu verhindern. Der Mindestdruck ist abhängig von Drehzahl und Verdrängungsvolumen der Axialkolbeneinheit (siehe Diagramm "Maximal zulässige Drehzahl" Seite 9).
Maximaler Druck $p_{S max}$	≤ 30 bar absolut ¹⁾	
Ausführung mit Ladepumpe		
Mindestdruck $p_{S min}$	≥ 0.6 bar absolut	Mindestdruck am Sauganschluss S (Eingang) der erforderlich ist, um eine Beschädigung der Axialkolbeneinheit zu verhindern.
Maximaler Druck $p_{S max}$	≤ 2 bar absolut	
Gehäusedruck am Anschluss T ₁ , T ₂		
Gehäusedruck maximal $p_{T max}$	2 bar	Gemessen am Anschluss T₁, T₂ Maximal 1.2 bar höher als Eingangsdruck am Anschluss S , jedoch nicht höher als $p_{T max}$. Eine Leckageleitung zum Tank ist erforderlich.

▼ Mindestdruck (Hochdruckseite)



▼ 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.
- ▶ Der Gehäusedruck muss größer sein, als der Außen- druck (Umgebungsdruck) am Wellendichtring.

1) > 5 bar, bitte Rücksprache

Technische Daten

Ohne Ladepumpe (A11VO)

Nenngröße		NG		40	60	75	95	130	145	190	260
Verdrängungsvolumen geometrisch, pro Umdrehung		$V_{g \max}$	cm ³	42.0	58.5	74.0	93.5	130.0	145.0	193.0	260.0
		$V_{g \min}$	cm ³	0	0	0	0	0	0	0	0
Drehzahl maximal	bei $V_{g \max}$ ¹⁾	n_{nom}	min ⁻¹	3000	2700	2550	2350	2100	2200	2100	2000
	bei $V_g \leq V_{g \max}$ ³⁾	n_{max}	min ⁻¹	3500	3250	3000	2780	2500	2500	2100 ⁵⁾	2300
Volumenstrom	bei n_{nom} und $V_{g \max}$	q_v	l/min	126	158	189	220	273	319	405	468
Leistung	bei n_{nom} , $V_{g \max}$ und $\Delta p = 350$ bar	P	kW	74	92	110	128	159	186	236	273
Drehmoment	bei $V_{g \max}$ und $\Delta p = 350$ bar ²⁾	M	Nm	234	326	412	521	724	808	1075	1448
Verdrehsteifigkeit Triebwelle	Z	c	kNm/rad	88.9	102.4	145.8	199.6	302.5	302.5	346.2	686.5
	P	c	kNm/rad	87.5	107.9	143.1	196.4	312.4	312.4	383.2	653.8
	S	c	kNm/rad	58.3	86.3	101.9	173.7	236.9	236.9	259.8	352.0
	T	c	kNm/rad	74.5	102.4	125.6	148.3	–	–	301.9	567.1
Massenträgheitsmoment Triebwerk		J_{TW}	kgm ²	0.0048	0.0082	0.0115	0.0173	0.0318	0.0341	0.055	0.0878
Winkelbeschleunigung maximal ⁴⁾		α	rad/s ²	22000	17500	15000	13000	10500	9000	6800	4800
Füllmenge		V	L	1.1	1.35	1.85	2.1	2.9	2.9	3.8	4.6
Masse (ohne Durchtrieb) ca.		m	kg	32	40	45	53	66	67	95	125

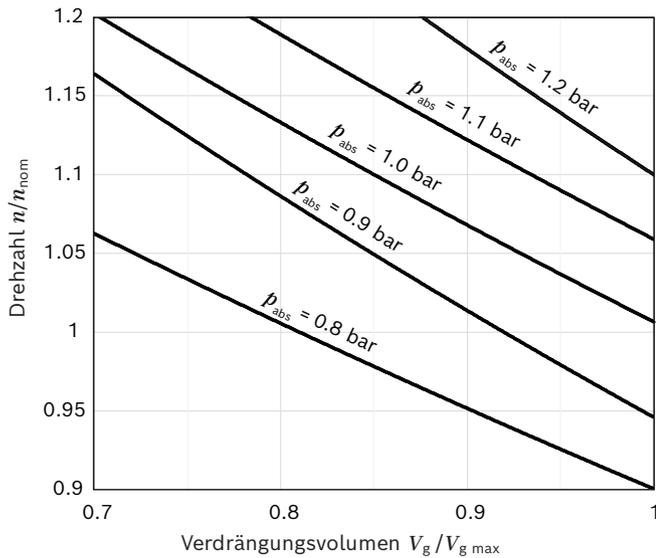
Mit Ladepumpe (A11VLO)

Nenngröße		NG		130	145	190	260
Verdrängungsvolumen geometrisch, pro Umdrehung		$V_{g \max}$	cm ³	130.0	145.0	193.0	260.0
		$V_{g \min}$	cm ³	0	0	0	0
Drehzahl maximal	bei $V_{g \max}$ ²⁾	n_{nom}	min ⁻¹	2500	2500	2500	2300
	bei $V_g \leq V_{g \max}$	n_{max}	min ⁻¹	2500	2500	2500	2300
Volumenstrom	bei n_{nom} und $V_{g \max}$	q_v	l/min	325	363	483	598
Leistung	bei n_{nom} , $V_{g \max}$ und $\Delta p = 350$ bar	P	kW	190	211	281	349
Drehmoment	bei $V_{g \max}$ und $\Delta p = 350$ bar ²⁾	M	Nm	724	808	1075	1448
Verdrehsteifigkeit Triebwelle	Z	c	kNm/rad	302.5	302.5	346.2	686.5
	P	c	kNm/rad	312.4	312.4	383.3	653.8
	S	c	kNm/rad	236.9	236.9	259.8	352.0
	T	c	kNm/rad	–	–	301.9	567.1
Massenträgheitsmoment Triebwerk		J_{TW}	kgm ²	0.0337	0.036	0.0577	0.0895
Winkelbeschleunigung maximal ⁴⁾		α	rad/s ²	10500	9000	6800	4800
Füllmenge		V	L	2.9	2.9	3.8	4.6
Masse (ohne Durchtrieb) ca.		m	kg	72	73	104	138

- 1) Die Werte gelten bei absolutem Druck (p_{abs}) 1 bar an der Saugöffnung **S** und mineralischem Betriebsmittel.
- 2) Die Werte gelten bei absolutem Druck (p_{abs}) von mindestens 0,8 bar an der Saugöffnung **S** und mineralischem Betriebsmittel.
- 3) Die Werte gelten bei $V_g \leq V_{g \max}$ bzw. bei Erhöhung des Eingangsdruckes (p_{abs}) an der Saugöffnung **S** (siehe Diagramm "Maximal zulässige Drehzahl" Seite 9)

- 4) Der Gültigkeitsbereich liegt zwischen 0 und der maximal zulässigen Drehzahl. Sie gilt für externe Anregungen (z.B. Dieselmotor 2 bis 8-fache Drehfrequenz, Gelenkwelle 2-fache Drehfrequenz). Der Grenzwert gilt nur für eine Einzelpumpe. Die Belastbarkeit der Anschlussteile muss berücksichtigt werden.
- 5) Höhere Drehzahl nach Rücksprache mit Sonderausführung möglich.

▼ **Maximal zulässige Drehzahl der A11VO (Drehzahlgrenze)**
(p_{abs} = Eingangsdruck)



Zulässige Drehzahl abhängig vom Eingangsdruck p_{abs} und dem Verdrängungsvolumen $V_g/V_{g\ max}$.
Maximale Drehzahl n_{max} beachten

Ermittlung der Kenngrößen

Volumenstrom	$q_v = \frac{V_g \times n \times \eta_v}{1000}$	[l/min]
Drehmoment	$M = \frac{V_g \times \Delta p}{20 \times \pi \times \eta_{hm}}$	[Nm]
Leistung	$P = \frac{2 \pi \times M \times n}{60000} = \frac{q_v \times \Delta p}{600 \times \eta_t}$	[kW]

Legende

- V_g Verdrängungsvolumen pro Umdrehung [cm³]
- Δp Differenzdruck [bar]
- n Drehzahl [min⁻¹]
- η_v Volumetrischer Wirkungsgrad
- η_{hm} Hydraulisch-mechanischer Wirkungsgrad
- η_t Gesamtwirkungsgrad ($\eta_t = \eta_v \times \eta_{hm}$)

Zulässige Radial- und Axialkraftbelastung der Triebwellen

Nenngröße	NG	40	60	75	95	130	145	190	260	
Radialkraft maximal bei Abstand a, b, c (vom Wellenbund)	$F_{q\ max}$	N	3600	5000	6300	8000	11000	11000	16925	22000
	a	mm	17.5	17.5	20	20	22.5	22.5	26	29
	$F_{q\ max}$	N	3891	4046	4950	6334	8594	8594	13225	16809
	b	mm	30	30	35	35	40	40	46	50
	$F_{q\ max}$	N	2416	3398	4077	5242	7051	7051	10850	13600
	c	mm	42.5	42.5	50	50	57.5	57.5	66	71
Axialkraft maximal	$+ F_{ax\ max}$	N	1500	2200	2750	3500	4800	4800	6000	4150
	$- F_{ax\ max}$	N	1500	2200	2750	3500	4800	4800	6000	4150

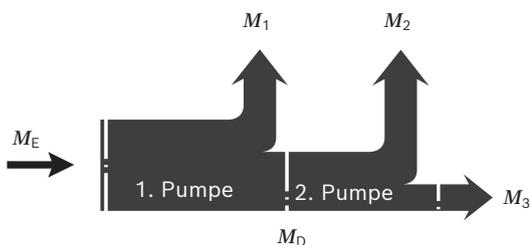
Hinweis

- ▶ 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. Bosch Rexroth empfiehlt die Überprüfung der Belastung durch Versuch oder Berechnung/Simulation und Vergleich mit den zulässigen Werten.
- ▶ Der Antrieb über Riemen erfordert spezielle Bedingungen. Bitte Rücksprache.

Zulässige Eingangs- und Durchtriebsdrehmomente

Nenngröße	NG	40	60	75	95	130	145	190	260	
Drehmoment bei $V_{g \max}$ und $\Delta p = 350 \text{ bar}^1$	M_{\max}	Nm	234	326	412	521	724	808	1075	1448
Eingangsdrehmoment an Triebwelle, maximal ²⁾										
P	$M_{E \max}$	Nm	468	648	824	1044	1448	1448	2226	2787
Passfeder DIN 6885			Ø32	Ø35	Ø40	Ø45	Ø50	Ø50	Ø55	Ø60
Z	$M_{E \max}$	Nm	912	912	1460	2190	3140	3140	3140	5780
DIN 5480			W35	W35	W40	W45	W50	W50	W50	W60
S	$M_{E \max}$	Nm	314	602	602	1640	1640	1640	1640	1640
ANSI B92.1a-1976 (SAE J744)			1 in	1 1/4 in	1 1/4 in	1 3/4 in				
T	$M_{E \max}$	Nm	602	970	970	-	-	-	2670	4070
ANSI B92.1a-1976 (SAE J744)			1 1/4 in	1 3/8 in	1 3/8 in	-	-	-	2 in	2 1/4 in
Durchtriebsdrehmoment maximal ³⁾	$M_{D \max}$	Nm	314	521	660	822	1110	1110	1760	2065

▼ Verteilung der Momente



Drehmoment 1. Pumpe	M_1
Drehmoment 2. Pumpe	M_2
Drehmoment 3. Pumpe	M_3
Eingangsdrehmoment	$M_E = M_1 + M_2 + M_3$
	$M_E < M_{E \max}$
Durchtriebsdrehmoment	$M_D = M_2 + M_3$
	$M_D < M_{D \max}$

1) Wirkungsgrad nicht berücksichtigt
2) Für radiallykraftfreie Antriebswellen
3) Max. Eingangsdrehmoment bei Welle **S** beachten!

Leistungsregler

LR – Leistungsregler fest eingestellt

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

Durch die genaue Regelung entlang der Hyperbel-Kennlinie ist eine optimale Leistungsausnutzung gegeben.

Der Betriebsdruck wirkt über einen von der Verstellung mitbewegten Messkolben auf eine Wippe. Eine von außen einstellbare Federkraft steht dagegen, sie bestimmt die Leistungseinstellung. Die drucklose Grundstellung ist $V_{g \max}$.

Übersteigt der Betriebsdruck die eingestellte Federkraft, wird über die Wippe das Steuerventil betätigt, die Pumpe schwenkt von der Grundstellung $V_{g \max}$ zurück Richtung $V_{g \min}$. Dabei verkürzt sich die Hebellänge an der Wippe und der Betriebsdruck kann im gleichen Verhältnis ansteigen, wie sich das Verdrängungsvolumen verringert ($p_B \times V_g = \text{konstant}$; $p_B =$ Betriebsdruck; $V_g =$ Verdrängungsvolumen).

Die hydraulische Ausgangsleistung (Kennlinie LR) wird vom Wirkungsgrad der Pumpe beeinflusst.

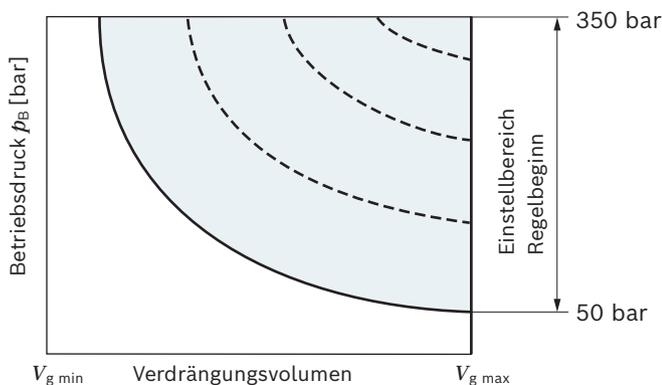
Einstellbereich für Regelbeginn 50 bis 350 bar.

Bei Bestellung im Klartext angeben:

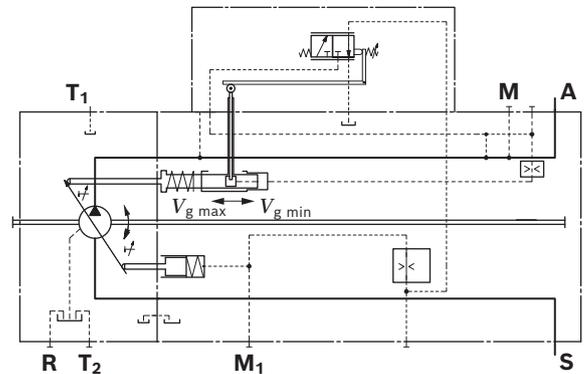
- ▶ Antriebsleistung P [kW]
- ▶ Antriebsdrehzahl n [min^{-1}]
- ▶ Maximaler Volumenstrom $q_{V \max}$ [l/min]

Wird ein Leistungsdiagramm benötigt, bitte Rücksprache.

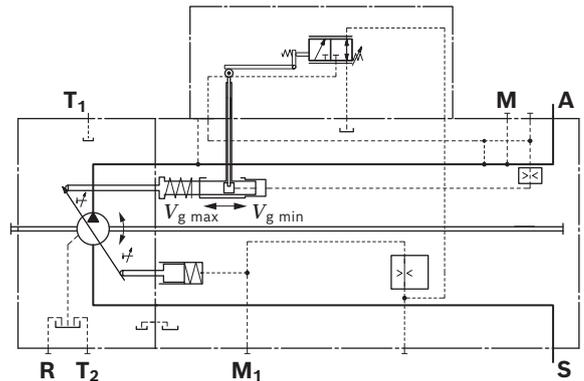
▼ Kennlinie LR



▼ Schaltplan NG 40 bis 145



▼ Schaltplan NG 190 bis 260



LRC – Übersteuerung mit Cross Sensing

Cross Sensing ist eine Gesamtleistungsregelung (hochdruckabhängig), die zwei gleich große A11VO-Pumpen mit LRC-Regler in der Leistungsregelung miteinander verbindet.

Arbeitet eine Pumpe bei Betriebsdrücken unterhalb des eingestellten Regelbeginns, so steht die nicht beanspruchte Antriebsleistung, im Grenzfall bis zu 100 %, der jeweils anderen Pumpe zur Verfügung. Eine Gesamtantriebsleistung wird somit zwischen zwei Verbrauchern bedarfsorientiert verteilt.

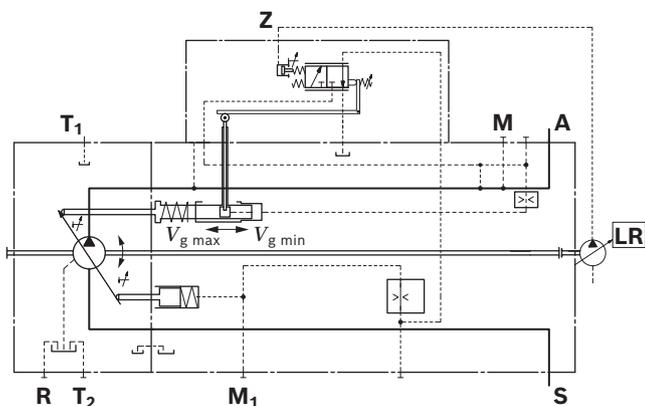
Frei werdende Leistungen durch Druckabschneidung oder andere Übersteuerungen werden nicht berücksichtigt.

Halbseitige Cross Sensing-Funktion

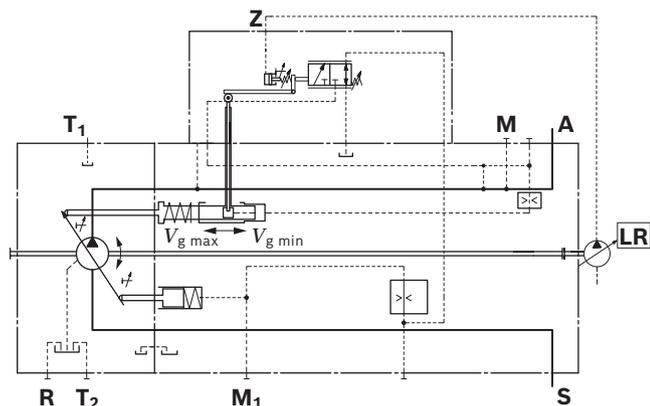
Bei Verwendung des LRC-Reglers auf der 1. Pumpe (A11VO) und einer am Durchtrieb angebauten, ebenfalls leistungsgeregelten Pumpe ohne Cross Sensing, wird die benötigte Leistung für die 2. Pumpe, der 1. Pumpe in ihrer Einstellung abgezogen. Die 2. Pumpe hat bei der Gesamtleistungseinstellung Priorität.

Für die Auslegung des Reglers der 1. Pumpe ist die Angabe der Nenngröße und der Regelbeginn des Leistungsreglers der 2. Pumpe erforderlich.

▼ Schaltplan NG 40 bis 145



▼ Schaltplan NG 190 bis 260

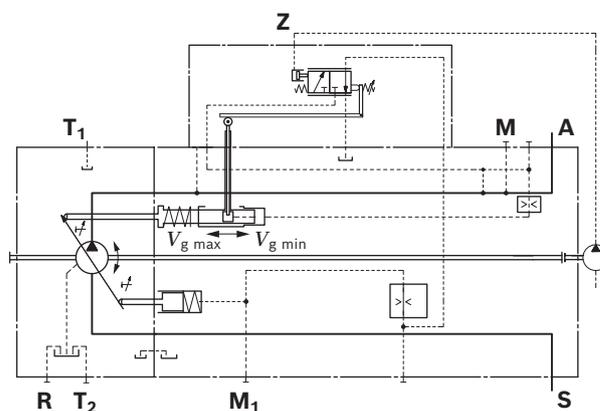


LR3 – Hochdruckabhängige Übersteuerung

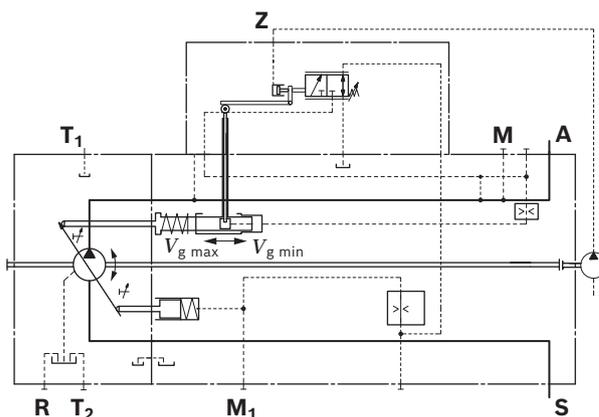
Die hochdruckabhängige Leistungsübersteuerung ist eine Gesamtleistungsregelung, bei der die Leistungseinstellung mit dem Betriebsdruck einer angebauten Konstantpumpe beaufschlagt wird (Anschluss Z).

Somit kann die A11VO auf 100 % der Gesamtantriebsleistung eingestellt werden. Proportional zum lastabhängigen Ansteigen des Betriebsdrucks der Konstantpumpe wird die Leistungseinstellung der A11VO abgesenkt. Die Konstantpumpe hat bei der Gesamtleistungseinstellung Priorität. Die Messfläche für die Leistungsabsenkung ist dem Verdrängungsvolumen der Konstantpumpe angepasst.

▼ Schaltplan NG 40 bis 145



▼ Schaltplan NG 190 bis 260

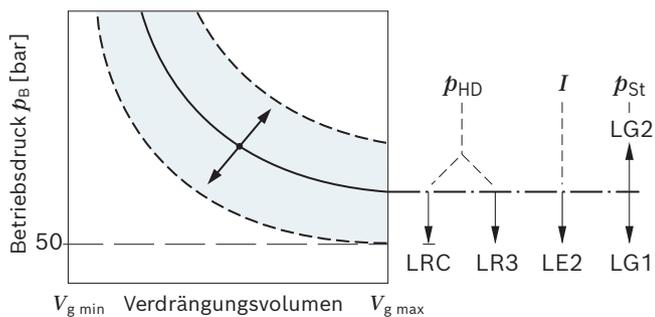


**LE2 – Übersteuerung elektrisch proportional
(negative Kennung)**

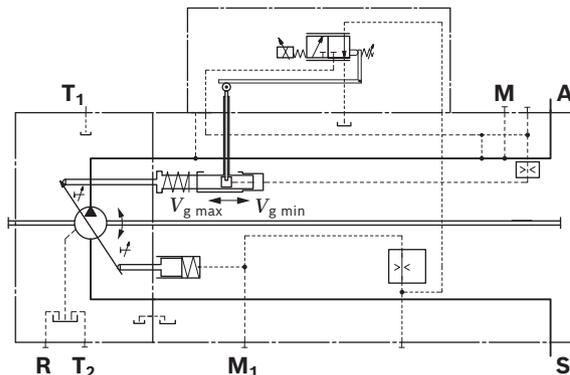
Ein Steuerstrom wirkt über einen Proportionalmagneten gegen die Einstellfeder des Leistungsreglers. Über unterschiedliche Steuerströme kann die mechanisch eingestellte Grundleistungseinstellung reduziert werden. Steigender Steuerstrom = Leistungsabsenkung. Wird das Steuerstromsignal über eine Grenzlastregelung variabel nachgeregelt, so wird die Leistungsabnahme aller Verbraucher an die mögliche Leistungsabgabe des Dieselmotors angepasst (z. B. BODAS LLC – Application software Load limiting control (Datenblatt 95312)) im BODAS Steuergerät RC2-2). Zur Ansteuerung des Proportionalmagneten ist Gleichstrom von 24 V (LE2) erforderlich.

Technische Daten, Magnet	LE2
Spannung	24 V (±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 75	

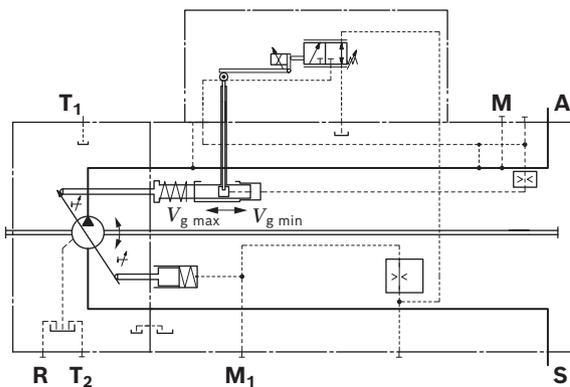
▼ Wirkung der Leistungsübersteuerung bei steigendem Druck bzw. Strom



▼ Schaltplan NG 40 bis 145



▼ Schaltplan NG 190 bis 260



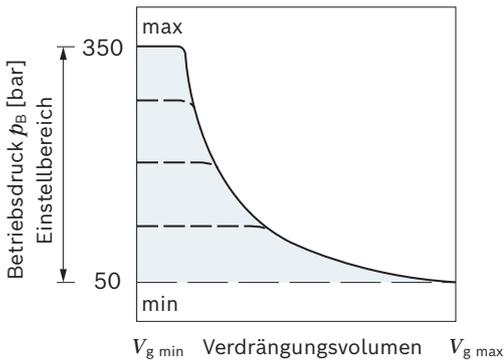
LRD – mit Druckabschneidung

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.

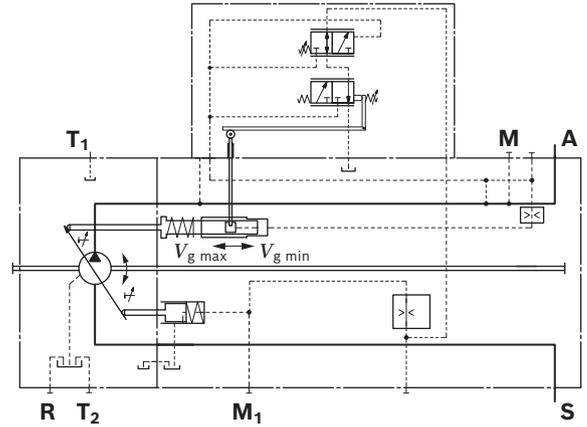
Das Ventil für die Druckabschneidung ist im Reglergehäuse integriert und wird werkseitig auf einen Drucksollwert fest eingestellt.

Einstellbereich von 50 bis 350 bar

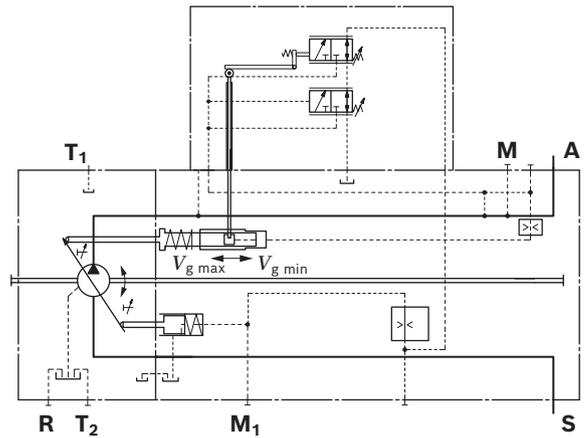
▼ **Kennlinie**



▼ **Schaltplan NG 40 bis 145**



▼ **Schaltplan NG 190 bis 260**



LRDS – 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 Wegeventilkolbens 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 im Ventil wieder hergestellt ist.

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

Der Einstellbereich für Δp liegt zwischen 14 bar und 25 bar.

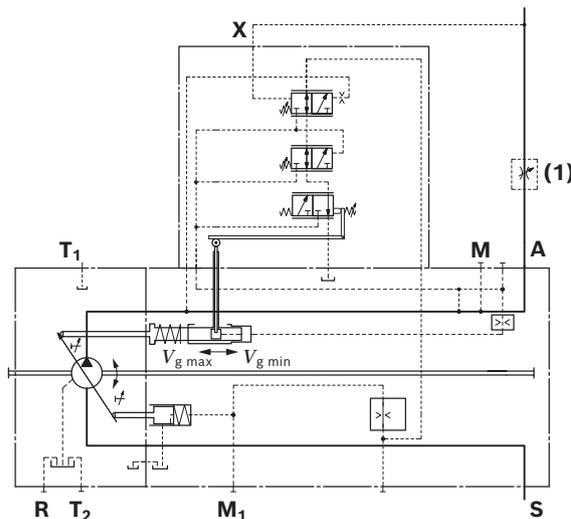
Die Standardeinstellung ist 18 bar (bitte im Klartext angeben).

Der Stand-By Druck bei Nullhubbetrieb (Messblende geschlossen) liegt geringfügig über der Δp -Einstellung. In einem Standard LS-System ist die Druckabschneidung im Pumpenregler integriert. In einem LUDV-System ist die Druckabschneidung im LUDV-Ventilblock integriert.

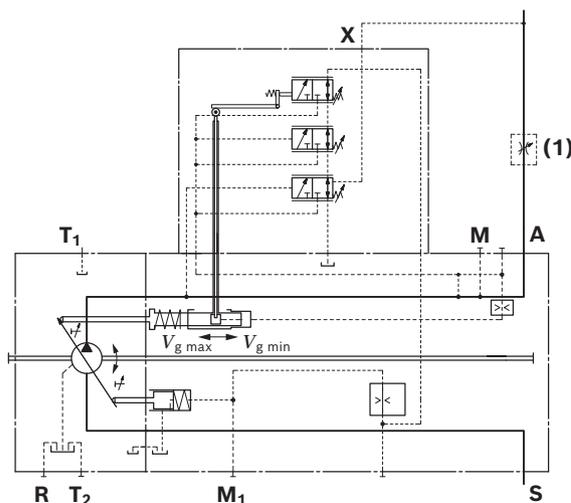
Die Messblende 1 (Steuerblock) ist nicht im Lieferumfang enthalten.

Auslegungsempfehlung für den Steuerflüssigkeitsbedarf bei $v = 10 \text{ mm}^2/\text{s}$ ist 3.7 l/min für die LS Funktion.

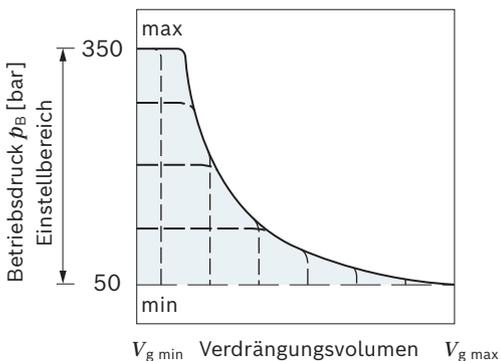
▼ Schaltplan NG 40 bis 145



▼ Schaltplan NG 190 bis 260



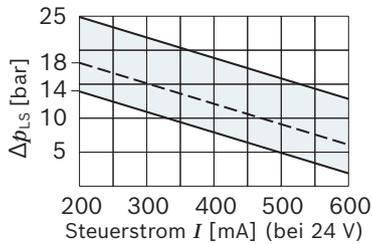
▼ Kennlinie



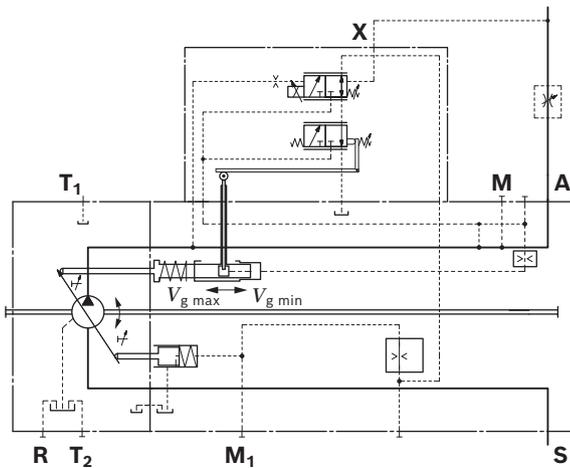
LRS2 – mit Load-Sensing, elektrisch übersteuerbar

Durch Zuschalten eines Steuerstromes auf einem Proportionalmagneten kann der Differenzdruck Δp der Load Sensing-Regelung proportional übersteuert werden. Steigender Strom = kleinere Δp -Einstellung. Ein Beispiel dazu ist in der nachfolgenden Kennlinie dargestellt. Bei Projektierung bitte um Rücksprache. Technische Daten Magnet, siehe Seite 14 (LE2)

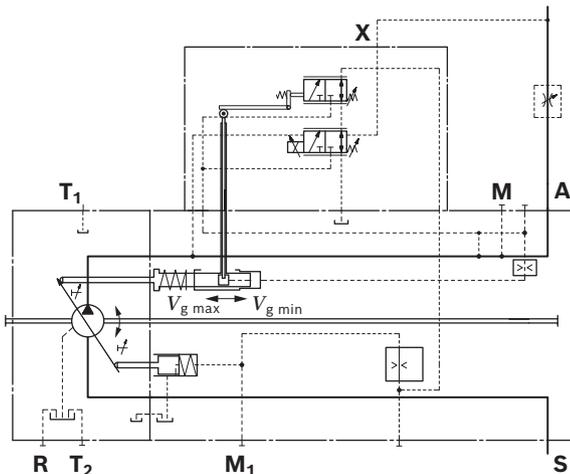
▼ **Kennlinie**



▼ **Schaltplan NG 40 bis 145**



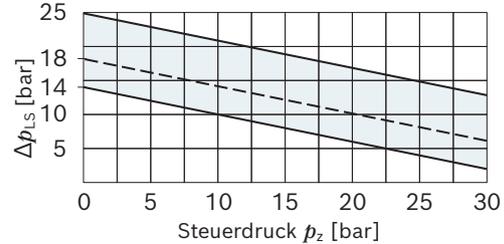
▼ **Schaltplan NG 190 bis 260**



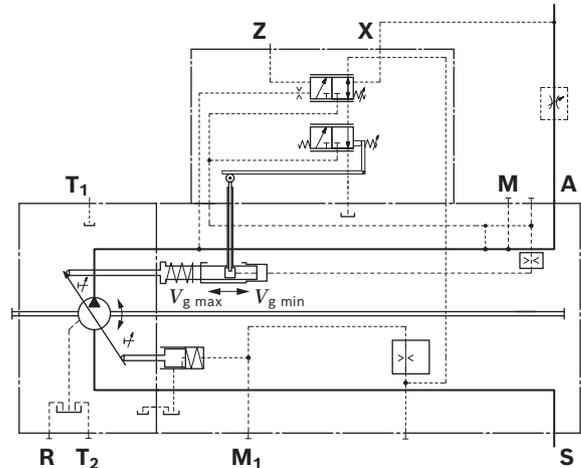
LRS5 – mit Load-Sensing, hydraulisch übersteuerbar

Durch Zuschalten eines externen Steuerdrucks am Anschluss **Z** 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. Bei Projektierung bitte um Rücksprache.

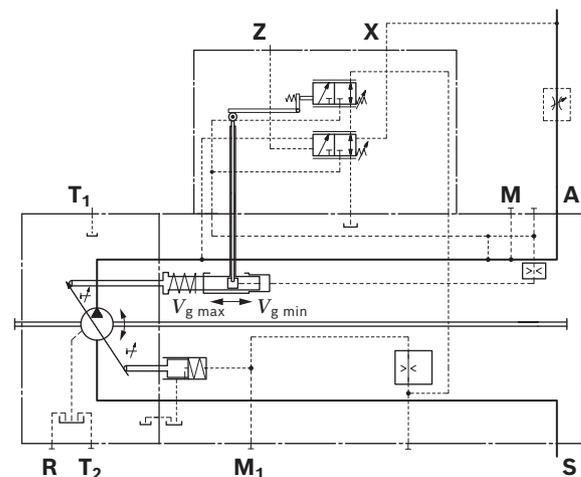
▼ **Kennlinie**



▼ **Schaltplan NG 40 bis 145**



▼ **Schaltplan NG 190 bis 260**



LR... – mit Hubbegrenzung

Durch die Hubbegrenzung kann das Verdrängungsvolumen der Pumpe stufenlos über den gesamten Verstellbereich verändert bzw. begrenzt werden. Das Verdrängungsvolumen wird bei LRH mit dem am Anschluss **Y** aufgebrauchten Steuerdruck p_{St} (max. 40 bar) bzw. bei LRU durch den am Proportionalmagnet aufgebrauchten Steuerstrom proportional eingestellt. Zur Ansteuerung des Proportionalmagneten ist Gleichstrom von 24 V (U2, U6) erforderlich.

Die Hubbegrenzung wird vom Leistungsregler übersteuert, d.h. unterhalb der Leistungsregler-Kennlinie (Hyperbel-Kennlinie) wird das Verdrängungsvolumen steuerstrom- bzw. 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 bei der elektrischen Hubbegrenzung LRU2, LRU6 und bei der hydraulischen Hubbegrenzung LRH2 ein Stelldruck von 30 bar benötigt.

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

Damit auch bei niedrigem Betriebsdruck < 30 bar eine Funktion der Hubbegrenzung gewährleistet ist, muss der Anschluss **G** mit Fremdstelldruck von ca. 30 bar versorgt werden.

Hinweis

- ▶ Wird kein Fremdstelldruck an **G** angeschlossen, so ist das Wechselventil zu entfernen bzw. zum Tank zu entlasten.
- ▶ Die Proportionalmagnete in der Ausführung U6 verfügen über manuelle Übersteuerung und Federrückzug.

LRH1 – Hubverstellung hydraulisch (negative Kennung)

Mit der steuerdruckabhängigen Verstellung wird das Verdrängungsvolumen der Pumpe proportional und stufenlos mit einem Steuerdruck am Anschluss **Y** verstellt.

Verstellbeginn ohne Steuersignal ist $V_{g \max}$.

- ▶ Verstellung von $V_{g \max}$ nach $V_{g \min}$
Mit steigendem Steuerdruck schwenkt die Pumpe auf kleineres Verdrängungsvolumen.
- ▶ Einstellbereich für Verstellbeginn (bei $V_{g \max}$)
4 bis 10 bar. Bei Bestellung Verstellbeginn im Klartext angeben.
- ▶ Maximal zulässiger Steuerdruck $p_{St \max} = 40$ bar

Die erforderliche Stellflüssigkeit wird dem Betriebsdruck oder dem am Anschluss **G** anliegenden Fremdstelldruck entnommen.

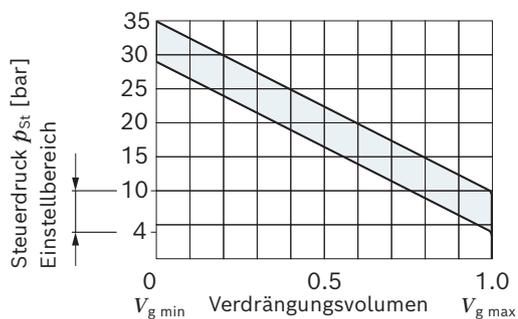
Damit die Pumpe aus Null heraus oder bei niedrigem Betriebsdruck verstellt werden kann, muss der Anschluss **G** mit Fremdstelldruck von mindestens 30 bar, maximal 40 bar versorgt werden.

Auslegungsempfehlung für den Steuerflüssigkeitsbedarf bei $v = 10 \text{ mm}^2/\text{s}$ ist 1.2 l/min für die H1 Funktion.

Hinweis

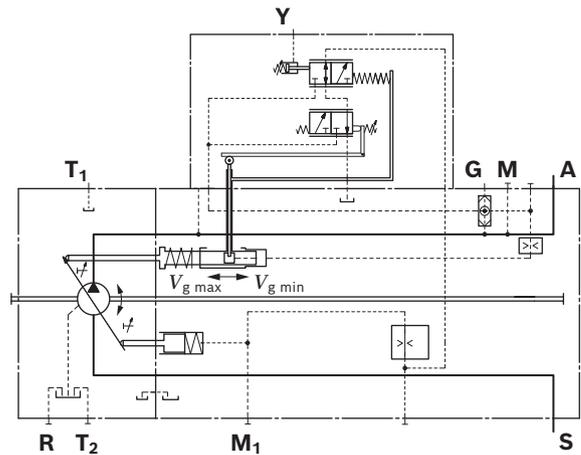
- ▶ Wird kein Fremdstelldruck an **G** angeschlossen, so ist dies im Klartext anzugeben.
In diesem Fall ist das Wechselventil nicht im Lieferumfang enthalten.
- ▶ Ohne Fremdstelldruck ist die Hubverstellung nur eingeschränkt funktionsfähig. Bitte Rücksprache.

▼ **Kennlinie H1**

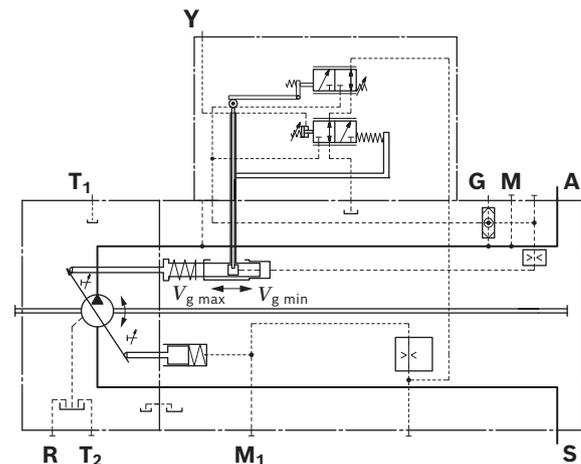


Steuerdruckanstieg $V_{g \max}$ nach $V_{g \min}$: $\Delta p = 25$ bar

▼ **Schaltplan NG 40 bis 145**



▼ **Schaltplan NG 190 bis 260**



LRH2 – Hubverstellung hydraulisch (positive Kennung)

Mit der steuerdruckabhängigen Verstellung wird das Verdrängungsvolumen der Pumpe proportional und stufenlos mit einem Steuerdruck am Anschluss **Y** verstellt.

Verstellbeginn ohne Steuersignal ist $V_{g\ min}$ (bei Betriebsdruck oder Fremdstelldruck >30 bar).

- ▶ Verstellung von $V_{g\ min}$ nach $V_{g\ max}$
Mit steigendem Steuerdruck schwenkt die Pumpe auf größeres Verdrängungsvolumen.
- ▶ Einstellbereich für Verstellbeginn (bei $V_{g\ min}$)
4 bis 10 bar. Bei Bestellung Verstellbeginn im Klartext angeben.
- ▶ Maximal zulässiger Steuerdruck $p_{St\ max} = 40$ bar
Die erforderliche Stellflüssigkeit wird dem Betriebsdruck oder dem am Anschluss **G** anliegenden Fremdstelldruck entnommen.

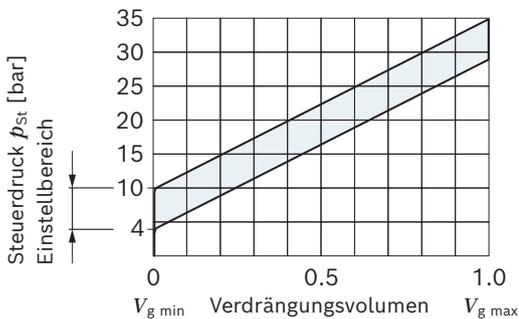
Damit die Pumpe aus Null heraus oder bei niedrigem Betriebsdruck verstellt werden kann, muss der Anschluss **G** mit Fremdstelldruck von mindestens 30 bar, maximal 40 bar versorgt werden.

Auslegungsempfehlung für den Steuerflüssigkeitsbedarf bei $v = 10\ mm^2/s$ ist 0.3 l/min für die H2 Funktion.

Hinweis

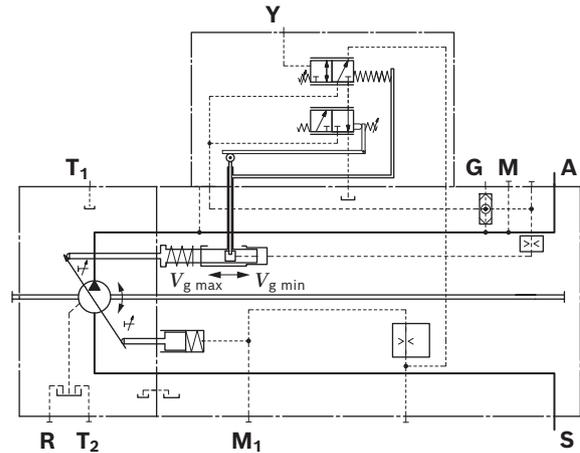
- ▶ Wird kein Fremdstelldruck an **G** angeschlossen, so ist dies im Klartext anzugeben. In diesem Fall ist das Wechselventil nicht im Lieferumfang enthalten.
- ▶ Ohne Fremdstelldruck ist die Hubverstellung nur eingeschränkt funktionsfähig. Bitte Rücksprache.

▼ **Kennlinie H2**

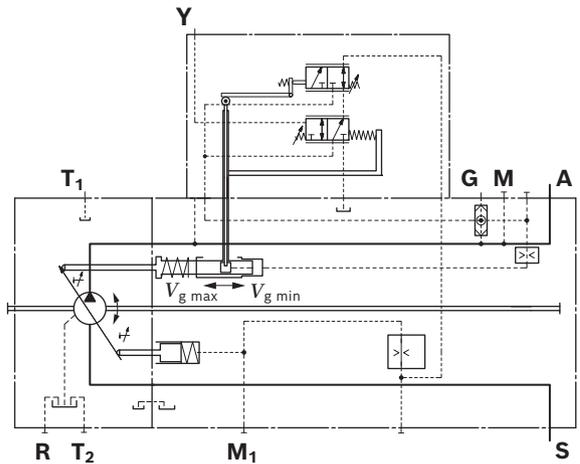


Steuerdruckanstieg $V_{g\ min}$ nach $V_{g\ max}$: $\Delta p = 25$ bar

▼ **Schaltplan NG 40 bis 145**



▼ **Schaltplan NG 190 bis 260**



LRU2/LRU6 – Hubverstellung elektrisch (positive Kennung)

Mit der elektrischen Hubverstellung mit Proportionalmagnet wird das Verdrängungsvolumen der Pumpe proportional und stufenlos zur Stromstärke über die Magnetkraft verstellt.

Verstellbeginn ohne Steuersignal ist $V_{g \min}$ (bei Betriebs- oder Fremdstelldruck > 30 bar). Die mechanische, drucklose Grundstellung ist $V_{g \max}$.

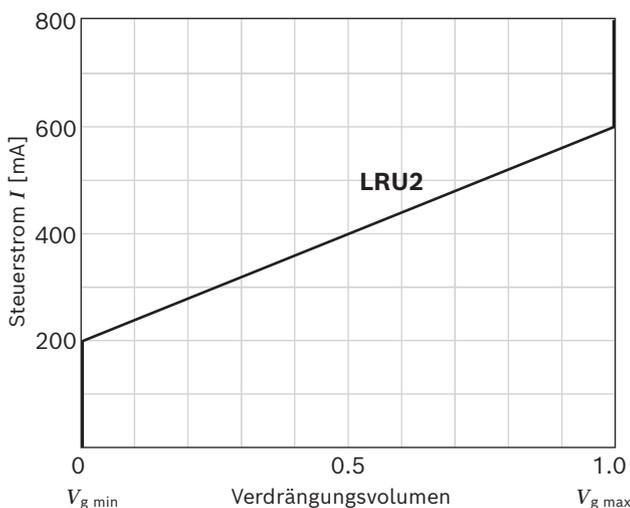
Mit steigendem Steuerstrom schwenkt die Pumpe auf größeres Verdrängungsvolumen (von $V_{g \min}$ nach $V_{g \max}$). Die erforderliche Stellflüssigkeit wird dem Betriebsdruck oder dem am Anschluss **G** anliegenden Fremdstelldruck entnommen.

Damit die Pumpe aus Null heraus oder bei niedrigem Betriebsdruck verstellt werden kann, muss der Anschluss **G** mit Fremdstelldruck von mindestens 30 bar, maximal 40 bar versorgt werden.

Hinweis

- ▶ Wird kein Fremdstelldruck an **G** angeschlossen, so ist dies im Klartext anzugeben. In diesem Fall ist das Wechselventil nicht im Lieferumfang enthalten.
- ▶ Ohne Fremdstelldruck ist die Hubverstellung nur eingeschränkt funktionsfähig. Bitte Rücksprache.

▼ Kennlinie

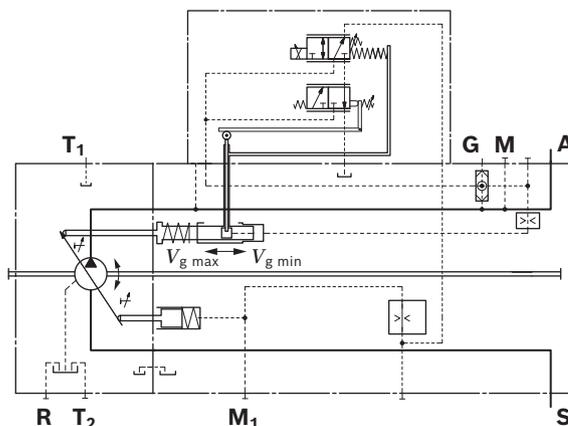


Technische Daten, Magnet	LRU2/LRU6
Spannung	24 V (±20 %)
Steuerstrom	
Verstellbeginn bei $V_{g \min}$	200 mA
Verstellende bei $V_{g \max}$	600 mA
Grenzstrom	0.77 A
Nennwiderstand (bei 20 °C)	22.7 Ω
Ditherfrequenz	100 Hz
Einschaltdauer	100 %
Schutzart siehe Steckerausführung Seite 75	

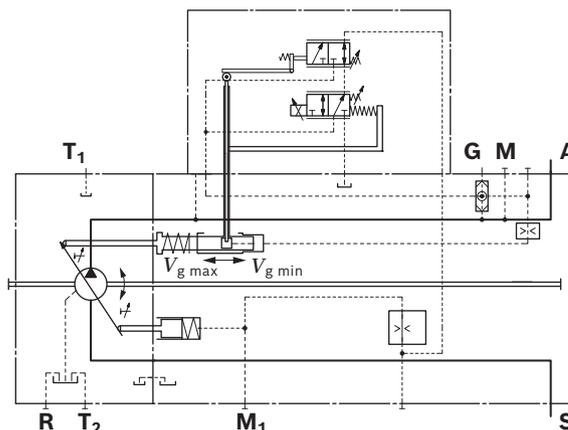
Zur Ansteuerung der Proportionalmagnete stehen Ihnen eine Vielzahl von BODAS Steuergeräten mit Anwendungssoftware und Analogverstärker zur Verfügung.

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

▼ Schaltplan NG 40 bis 145



▼ Schaltplan NG 190 bis 260



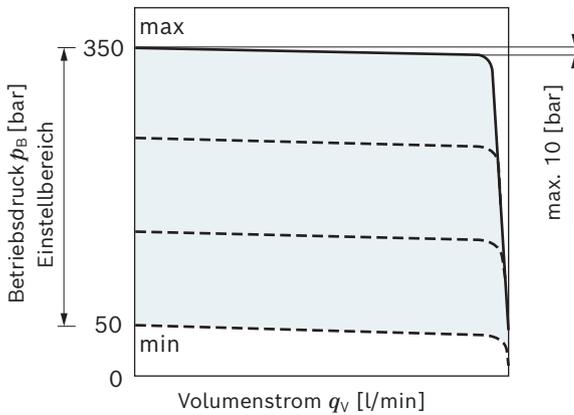
Druckregler

DR – Druckregler

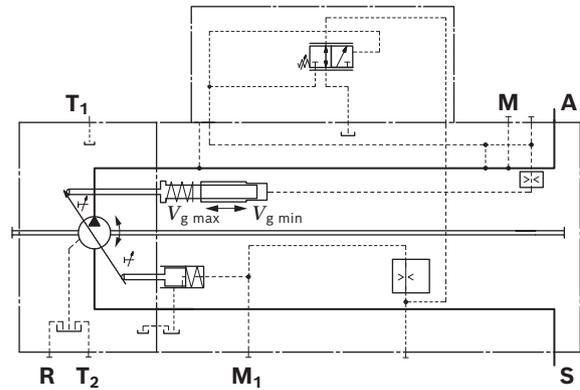
Der Druckregler begrenzt den maximalen Druck am Pumpenausgang innerhalb des Regelbereichs der Verstellpumpe. Die Verstellpumpe fördert nur so viel Druckflüssigkeit, wie von den Verbrauchern benötigt wird. Übersteigt der Betriebsdruck den am Druckventil eingestellten Druck Sollwert, regelt die Pumpe in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

- ▶ Grundstellung im drucklosen Zustand: $V_{g \max}$
- ▶ Einstellbereich für Druckregelung 50 bis 350 bar.
Bei Bestellung Druckreglereinstellung im Klartext angeben.

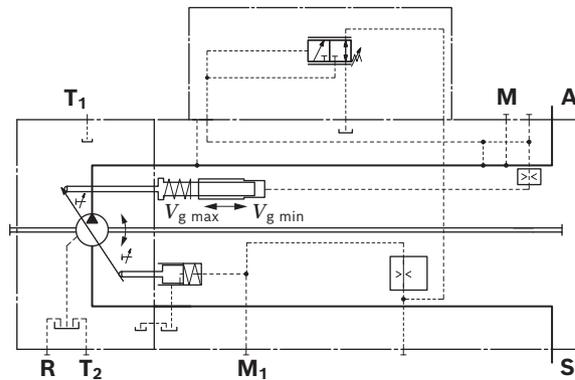
▼ Kennlinie



▼ Schaltplan NG 40 bis 145



▼ Schaltplan NG 190 bis 260



DRS – Druckregler mit 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 Einstellung des Druckreglers 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 Wegeventilkolbens 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.

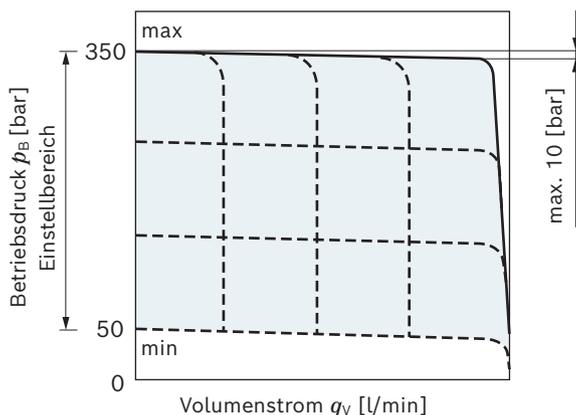
Steigt der Differenzdruck Δp an der Messblende an, wird die Pumpe zurückgeschwenkt (Richtung $V_{g \text{ min}}$). Fällt der Differenzdruck Δp , wird die Pumpe ausgeschwenkt (Richtung $V_{g \text{ max}}$), bis das Gleichgewicht an der Messblende wieder hergestellt ist.

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

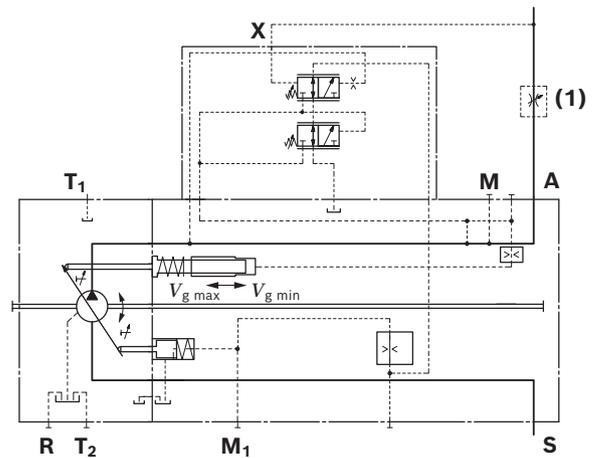
- ▶ Einstellbereich für Δp 14 bis 25 bar (bitte im Klartext angeben)
- ▶ Standardeinstellung 18 bar

Der Stand-By-Druck bei Nullhubbetrieb (Messblende geschlossen) liegt geringfügig über der Δp -Einstellung. Die Messblende 1 (Steuerblock) ist nicht im Lieferumfang enthalten.

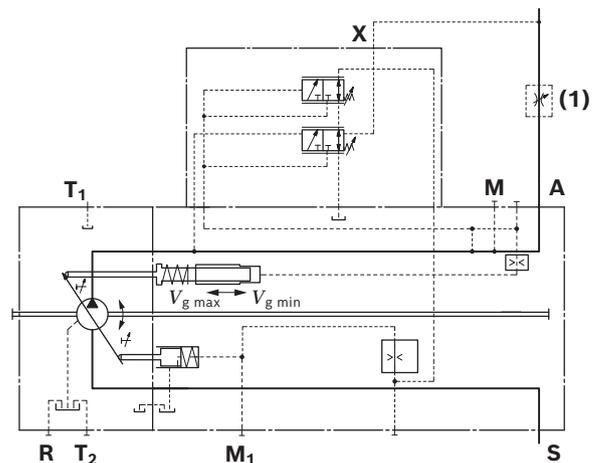
▼ **Kennlinie**



▼ **Schaltplan NG 40 bis 145**



▼ **Schaltplan NG 190 bis 260**



DRG – Druckregler hydraulisch ferngesteuert

Beim ferngesteuerten Druckregler kann die Einstellung des Druckreglers über ein separat angeordnetes Druckbegrenzungsventil (1) übersteuert und somit ein niedrigerer Drucksollwert eingestellt werden.

Einstellbereich von 50 bis 350 bar.

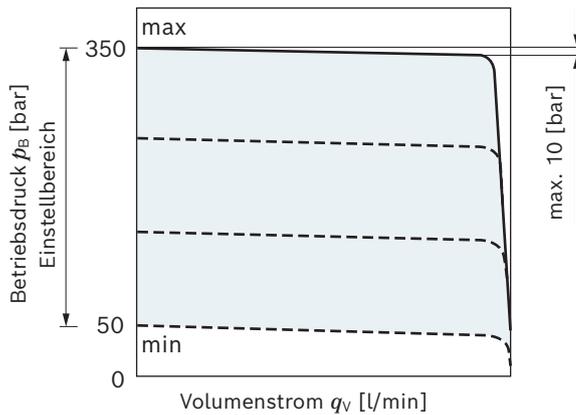
Zusätzlich kann über die Betätigung eines ebenfalls separat angeordneten 2/2 Wegeventils (2) ein Starten der Pumpe mit niedrigem Betriebsdruck (Stand-By Druck) realisiert werden.

Einstellbereich für Δp 14 bis 25 bar, Standardeinstellung 22 bar (bitte bei Bestellung im Klartext angeben)

Beide Funktionen können jeweils einzeln oder in Verbindung (siehe Schaltplan) verwendet werden.

Die externen Ventile sind nicht im Lieferumfang enthalten. Als separates Druckbegrenzungsventil (1) empfehlen wir: DBDH 6 (manuelle Betätigung) siehe Datenblatt 25402.

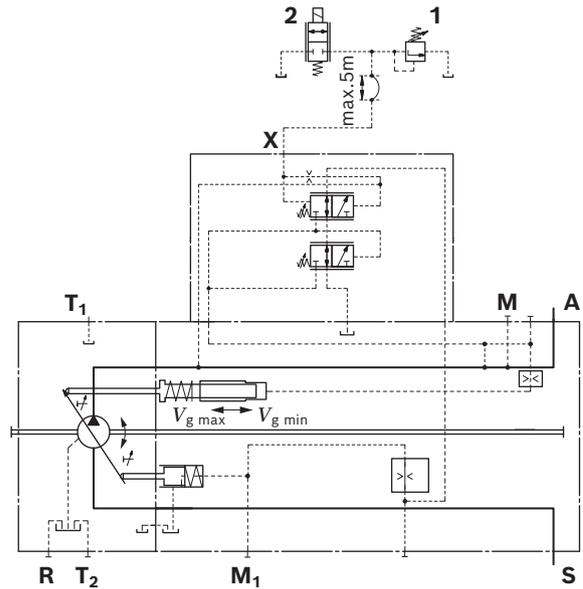
▼ **Kennlinie**



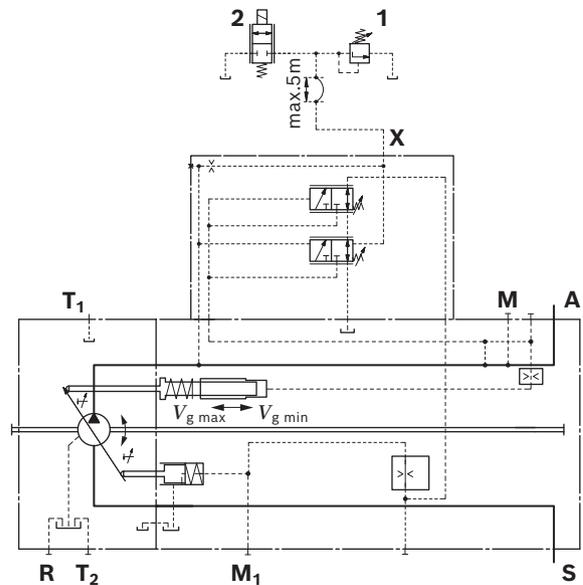
Hinweis

Die ferngesteuerte Druckabschneidung ist auch in Verbindung mit LR, HD und EP möglich.

▼ **Schaltplan NG 40 bis 145**



▼ **Schaltplan NG 190 bis 260**



DRL – Druckregler für Parallelbetrieb

Der Druckregler DRL ist geeignet für die Druckregelung mehrerer Axialkolbenpumpen A11VO im Parallelbetrieb die in eine Druckleitung fördern.

Die Druckabschneidung hat von $q_{v \max}$ nach $q_{v \min}$ einen Druckanstieg von ca. 15 bar. Die Pumpe nimmt damit druckabhängig einen definierten Schwenkwinkel ein. Dieses ergibt ein stabiles Reglerverhalten.

Mit einem externen Druckbegrenzungsventil (1) kann der Drucksollwert für alle am System angeschlossenen Pumpen vorgegeben werden.

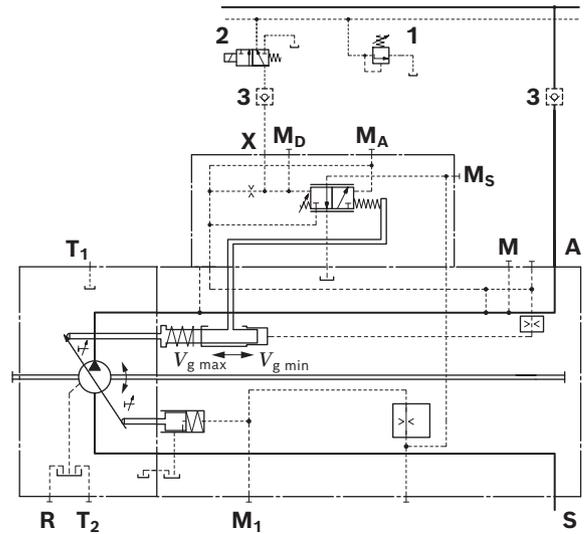
Einstellbereich von 50 bis 350 bar.

Über ein ebenfalls separat angeordnetes 3/2 Wegeventil (2) kann jede Pumpe vom System abgekoppelt werden.

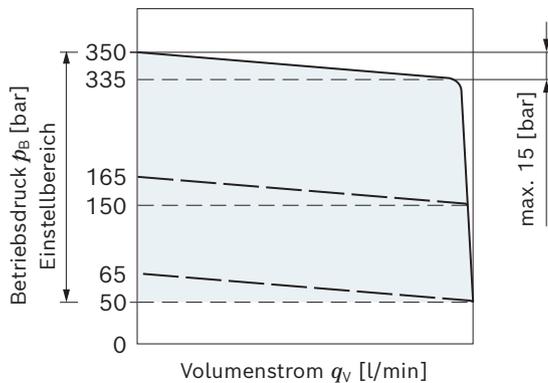
Die Rückschlagventile (3) in der Arbeitsleitung (Anschluss A) bzw. Steuerleitung (Anschluss X) sind generell vorzusehen.

Die externen Ventile sind nicht im Lieferumfang enthalten. Als separates Druckbegrenzungsventil (1) empfehlen wir: DBDH 6 (manuelle Betätigung) siehe Datenblatt 25402.

▼ **Schaltplan NG 40 bis 260**



▼ **Kennlinie**



Hydraulische Verstellung, steuerdruckabhängig

HD2 – Hydraulische Verstellung

Mit der steuerdruckabhängigen Verstellung wird das Verdrängungsvolumen der Pumpe proportional und stufenlos mit einem Steuerdruck am Anschluss **Y** verstellt.

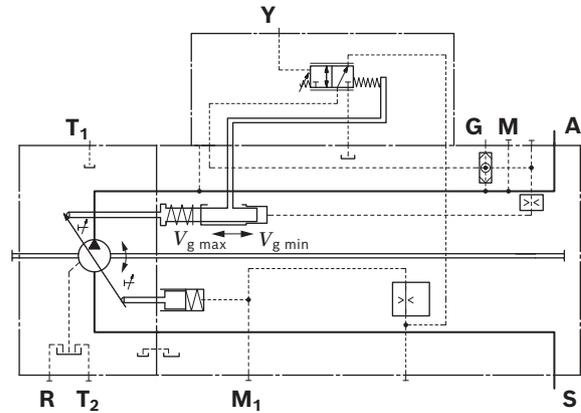
Verstellbeginn ohne Steuersignal ist $V_{g \min}$ (bei Betriebsdruck oder Fremdstelldruck > 30 bar).

- ▶ Verstellung von $V_{g \min}$ nach $V_{g \max}$
Mit steigendem Steuerdruck schwenkt die Pumpe auf größeres Verdrängungsvolumen.
- ▶ Einstellbereich für Verstellbeginn (bei $V_{g \min}$)
4 bis 10 bar. Bei Bestellung Verstellbeginn im Klartext angeben.

▶ Maximal zulässiger Steuerdruck $p_{St \max} = 40$ bar
Die erforderliche Stellflüssigkeit wird dem Betriebsdruck oder dem am Anschluss **G** anliegenden Fremdstelldruck entnommen.

Damit die Pumpe aus Null heraus oder bei niedrigem Betriebsdruck verstellt werden kann, muss der Anschluss **G** mit Fremdstelldruck von mindestens 30 bar, maximal 40 bar versorgt werden.

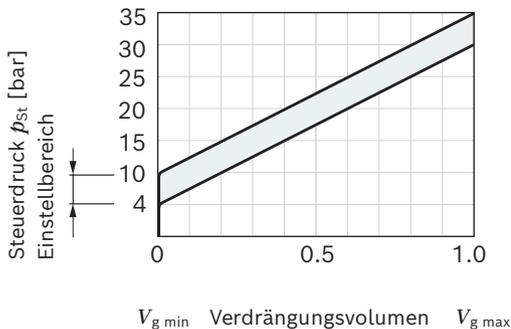
▼ Schaltplan NG 40 bis 260



Hinweis

- ▶ Wird kein Fremdstelldruck an **G** angeschlossen, so ist dies im Klartext anzugeben.
In diesem Fall ist das Wechselventil nicht im Lieferumfang enthalten.
- ▶ Ohne Fremdstelldruck ist die Hubverstellung um $V_{g \min}$ nur eingeschränkt funktionsfähig. Bitte Rücksprache.

▼ Kennlinie HD2



Steuerdruckanstieg $V_{g \min}$ nach $V_{g \max}$: $\Delta p = 25$ bar

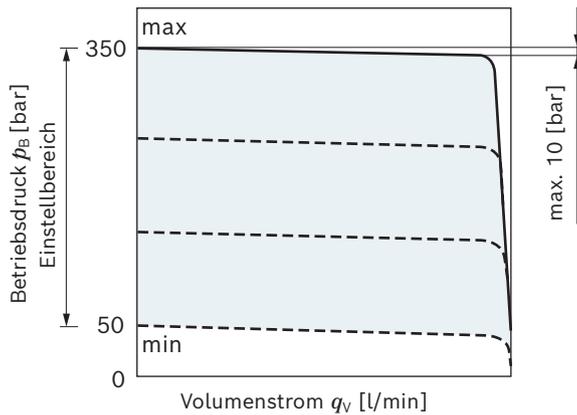
HD2D – Hydraulische Verstellung mit Druckabschneidung

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

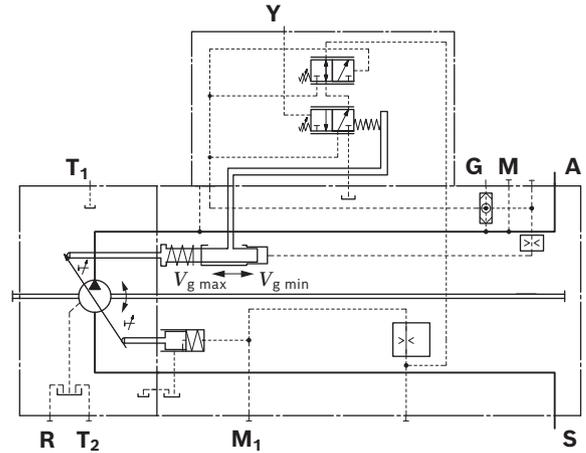
Das Ventil für die Druckabschneidung ist im Reglergehäuse integriert und wird werkseitig auf einen Drucksollwert fest eingestellt.

Einstellbereich von 50 bis 350 bar

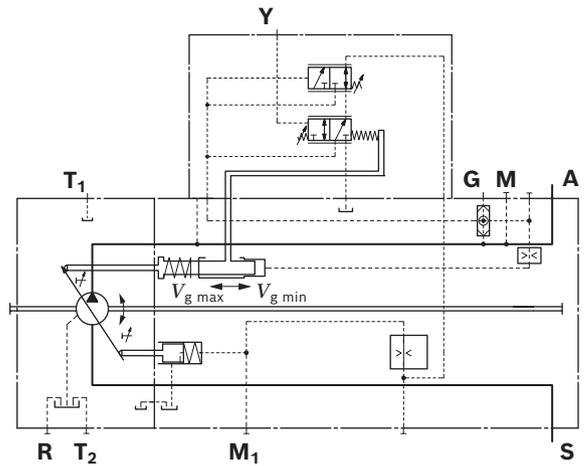
▼ **Kennlinie**



▼ **Schaltplan NG 40 bis 145**



▼ **Schaltplan NG 190 bis 260**



Elektrische Verstellung mit Proportionalmagnet

EP2/EP6 – Elektrische Verstellung

Mit der elektrischen Verstellung mit Proportionalmagnet wird das Verdrängungsvolumen der Pumpe proportional und stufenlos zur Stromstärke über die Magnetkraft verstellt.

Verstellbeginn ohne Steuersignal ist $V_{g \min}$ (Bei Betriebs- oder Fremdstelldruck > 30 bar).

Verstellung von $V_{g \min}$ nach $V_{g \max}$

Mit steigendem Steuerstrom schwenkt die Pumpe auf größeres Verdrängungsvolumen.

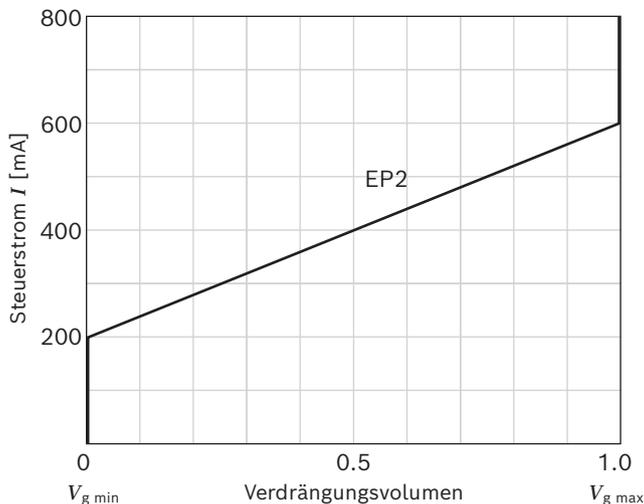
Die erforderliche Stellflüssigkeit wird dem Betriebsdruck oder dem am Anschluss **G** anliegenden Fremdstelldruck entnommen.

Damit die Pumpe aus Null heraus oder bei niedrigem Betriebsdruck verstellt werden kann, muss der Anschluss **G** mit Fremdstelldruck¹⁾ von mindestens 30 bar, maximal 40 bar versorgt werden.

Hinweis

- ▶ Wird kein Fremdstelldruck an **G** angeschlossen, so ist dies im Klartext anzugeben. In diesem Fall ist das Wechselventil nicht im Lieferumfang enthalten.
- ▶ Ohne Fremdstelldruck ist die Hubverstellung nur eingeschränkt funktionsfähig. Bitte Rücksprache
- ▶ Die Proportionalmagnete in der Ausführung EP6 verfügen über manuelle Übersteuerung und Federrückzug.

▼ Kennlinie

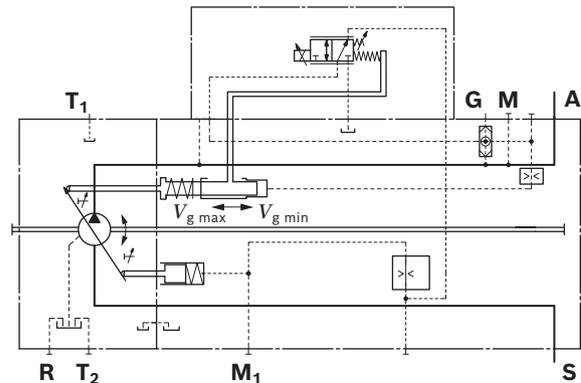


Technische Daten, Proportionalmagnet	EP2/EP6
Spannung	24 V (± 20 %)
Steuerstrom	
Verstellbeginn bei $V_{g \min}$	200 mA
Verstellende bei $V_{g \max}$	600 mA
Grenzstrom	0.77 A
Nennwiderstand (bei 20 °C)	22.7 Ω
Ditherfrequenz	100 Hz
Einschaltdauer	100 %
Schutzart siehe Steckerausführung Seite 75	

Zur Ansteuerung der Proportionalmagnete stehen Ihnen eine Vielzahl von BODAS Steuergeräten mit Anwendungssoftware und Analogverstärker zur Verfügung.

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

▼ Schaltplan NG 40 bis 260



1) Bei Fremdstelldruckversorgung besteht die Möglichkeit, dass die Pumpe geringfügig über die Nullposition schwenkt (zum mechanischen Anschlag).

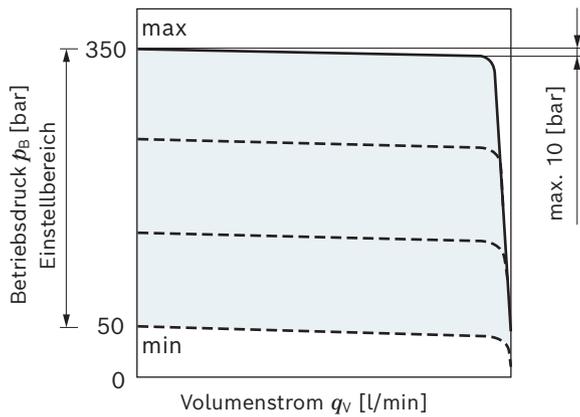
EP2D/EP6D – Elektrische Verstellung mit Druckabschneidung

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

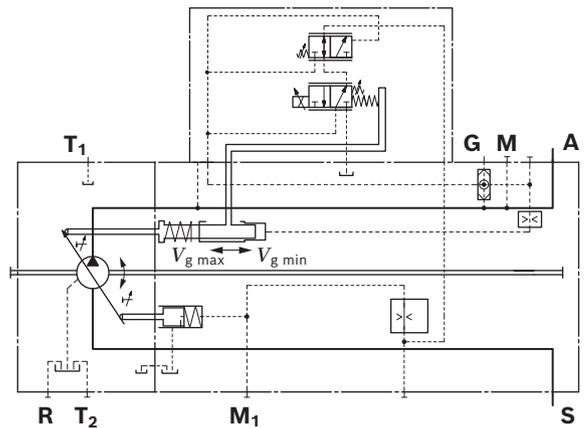
Das Ventil für die Druckabschneidung ist im Reglergehäuse integriert und wird werkseitig auf einen Drucksollwert fest eingestellt.

Einstellbereich von 50 bis 350 bar

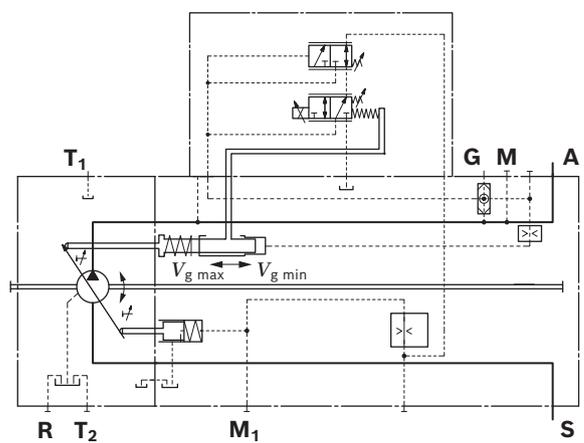
▼ **Kennlinie**



▼ **Schaltplan NG 40 bis 145**



▼ **Schaltplan NG 190 bis 260**



EP2G2 – Elektrische Verstellung mit elektrisch übersteuerbarer Druckabschneidung (negative Kennung)

Der ferngesteuerte Druckregler G2 hat einen fest eingestellten Δp Wert. Ein im Regler integriertes elektrisches Druckbegrenzungsventil (Pilotventil) ermöglicht eine fernverstellbare Druckregelung.

- ▶ Empfehlung für fest eingestellten Wert bei Δp 22 bar.

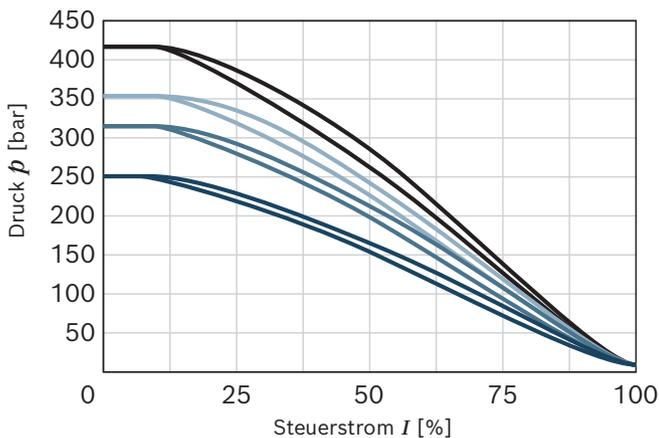
Bei Bestellung bitte im Klartext angeben:

- ▶ Maximaler Druck p_{max} [bar] (Druck am Anschluss **A**) bei 0 mA Strom.

Pilotventil G2

Das elektro-proportionale Druckbegrenzungsventil ist direkt gesteuert mit einer negativen Kennung als Cardridge-Version (siehe KBPS.8B Datenblatt 18139-05).

▼ **Kennlinie G2**

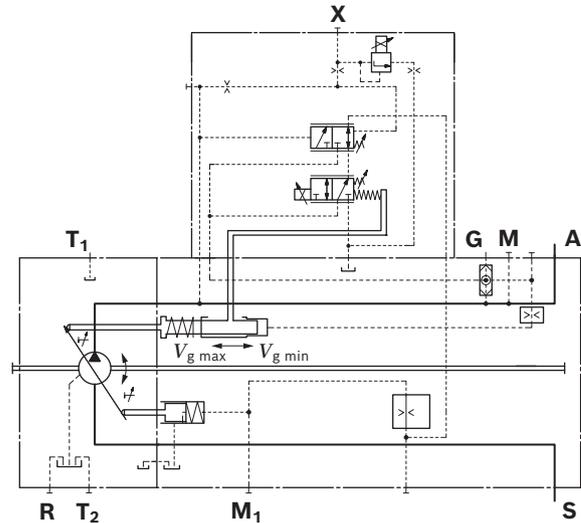


Technische Daten, Proportionalmagnet G2	
Spannung	24 V
Steuerstrom	
Druck minimal p_{min}	1200 mA
Druck maximal p_{max}	0 mA
Nennstrom maximal	1200 mA
Nennwiderstand (bei 20 °C)	4.8 Ω
Ditherfrequenz	200 Hz
Einschaltdauer	100 %
Schutzart siehe Steckerausführung Seite 75	

Zur Ansteuerung der Proportionalmagnete stehen Ihnen eine Vielzahl von BODAS Steuergeräten mit Anwendungssoftware und Analogverstärker zur Verfügung.

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

▼ **Schaltplan NG 95 bis 260**



EP2G4 – Elektrische Verstellung mit elektrisch übersteuerbarer Druckabschneidung (positive Kennung)

Der ferngesteuerte Druckregler G4 hat einen fest eingestellten Δp Wert. Ein im Regler integriertes elektrisches Druckbegrenzungsventil (Pilotventil) ermöglicht eine fernverstellbare Druckregelung.

- Empfehlung für fest eingestellten Wert bei Δp 22 bar.

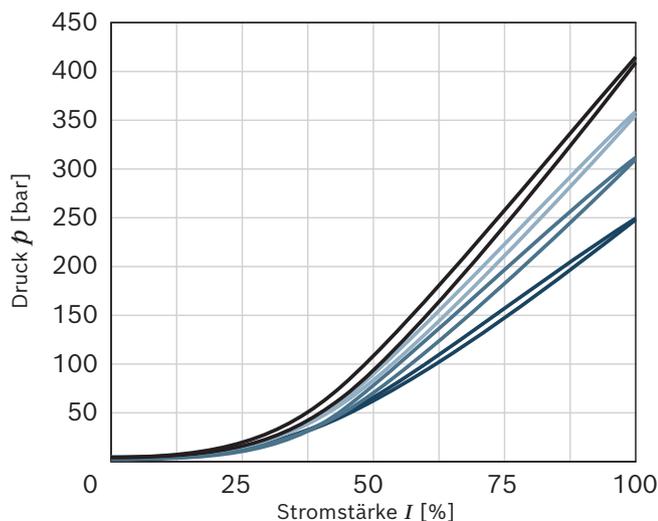
Bei Bestellung bitte im Klartext angeben:

- Maximaler Druck p_{\max} [bar] (Druck am Anschluss **A**) bei maximalem Strom

Pilotventil G4

Das elektro-proportionale Druckbegrenzungsventil ist direkt gesteuert mit einer positiven Kennung als Cardridge-Version (siehe KBPS.8A Datenblatt 18139-04).

▼ Kennlinie G4

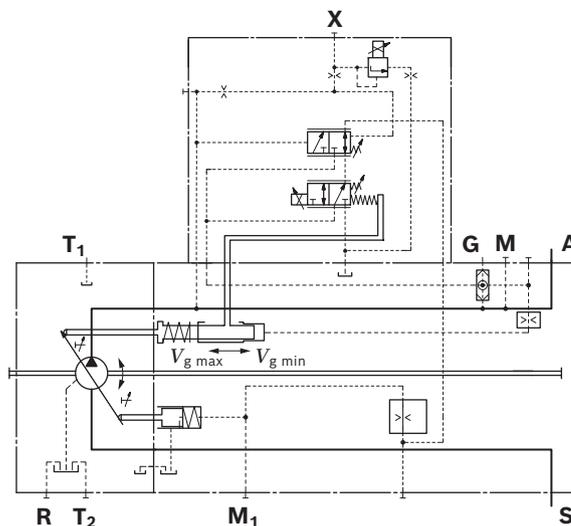


Technische Daten, Proportionalmagnet G4	
Spannung	24 V
Steuerstrom	
Druck minimal p_{\min}	0 mA
Druck maximal p_{\max}	1200 mA
Nennstrom maximal	1200 mA
Nennwiderstand (bei 20 °C)	4.8 Ω
Ditherfrequenz	200 Hz
Einschaltdauer	100 %
Schutzart siehe Steckerausführung Seite 75	

Zur Ansteuerung der Proportionalmagnete stehen Ihnen eine Vielzahl von BODAS Steuergeräten mit Anwendungssoftware und Analogverstärker zur Verfügung.

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

▼ Schaltplan NG 95 bis 260



EC4 – Elektrohydraulisches Regelventil (positive Kennung)

Das Proportional-Wegeventil EC4 dient zur Ansteuerung einer Axialkolben-Verstellpumpe mit eOC Regelfunktionen im elektronisch geschlossenen Regelkreis.

Der Ventilkolben ist zwischen einem Proportionalmagnet und einer Feder eingespannt und gibt in Abhängigkeit des Hubs einen Öffnungsquerschnitt frei.

Dies ergibt eine Proportionalität des Magnetstroms zum Öffnungsquerschnitt und somit der Schwenkgeschwindigkeit der Pumpe.

Die Neutralposition, die keine Schwenkbewegung zur Folge hat, ist einem entsprechenden Neutralstrom zugeordnet.

Liegt der Magnetstrom oberhalb des Neutralstroms ($I_{neutral}$) schwenkt die Pumpe in Richtung $V_{g\ max}/100\%$, liegt er unterhalb schwenkt die Pumpe in Richtung $V_{g\ min}/0\%$.

Für die Regelung der Pumpe mit BODAS eOC wird ein Schwenkwinkelsensor benötigt.

Weitere Hinweise zum Positionssensor PAL finden Sie im Datenblatt 95161.

Ein PR4 Drucksensor ist standardmäßig in der EC4 Regelung verbaut

Weitere Informationen zum Projektieren des BODAS eOC Regelsystems, inklusiv weiterer benötigter Systemkomponenten, sind im Datenblatt 95345 aufgeführt.

Die Ansteuersoftware BODAS eOC unterstützt alle vier Grundregelungsarten einer Axialkolben-Verstellpumpe im elektrisch geschlossenen Regelkreis:

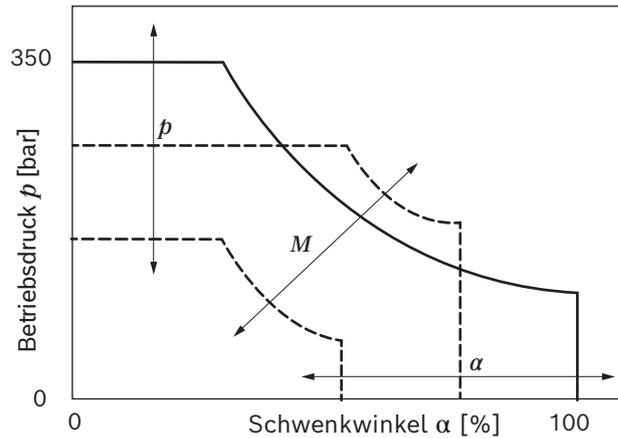
- ▶ Druck- und Differenzdruckregelung (p)
- ▶ Schwenkwinkel- und Volumenstromregelung (α)
- ▶ Drehmomentregelung (M)
- ▶ Leistungsregelung

Damit die Pumpe aus Null heraus oder bei niedrigem Betriebsdruck verstellt werden kann, muss der Anschluss **G** mit Fremdstelldruck¹⁾ von mindestens 30 bar, maximal 40 bar versorgt werden.

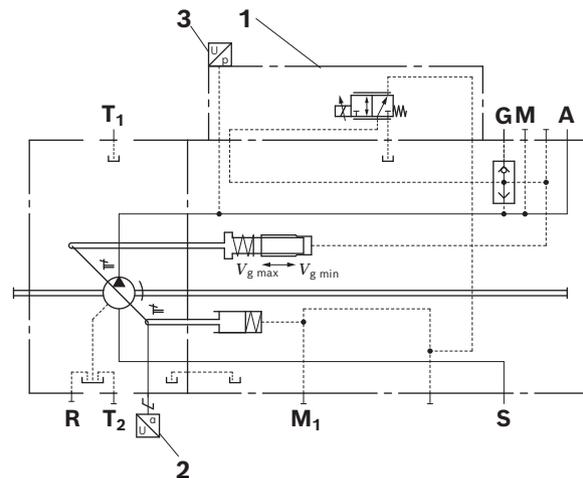
Hinweis

- ▶ Wird kein Fremdstelldruck an **G** angeschlossen, so ist dies im Klartext anzugeben. In diesem Fall ist das Wechselventil nicht im Lieferumfang enthalten.
- ▶ Ohne Fremdstelldruck ist der Funktionsbereich der Pumpe eingeschränkt. Bitte Rücksprache
- ▶ Wird ein Fremdstelldruck an G angeschlossen, muss die Pumpe im Betrieb immer über das EC4 Ventil angesteuert werden. Ein Betrieb ohne EC4-Ventil Ansteuerung kann zur Beschädigung der Pumpe führen.

▼ **Regelungsvarianten mit EC4**



▼ **Schaltplan EC4**



- 1 Proportionalwegeventil EC4
- 2 Positionssensor PAL (siehe Datenblatt 95161)
- 3 Drucksensor PR4 (siehe Datenblatt 95156)

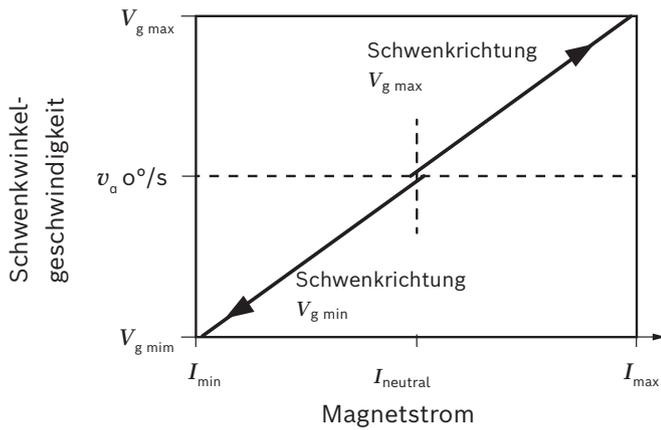
Weitere technische Daten zum Magnet mit entsprechenden Hinweisen siehe Seite 33.

Zur Regelung stehen folgende elektronische Steuergeräte zur Verfügung:

BODAS Steuergeräte	Datenblatt
RC5-6 Baureihe 40	95207
RC18-12 Baureihe 40	95208
RC27-18 Baureihe 40	95208

¹⁾ Bei Fremdstelldruckversorgung besteht die Möglichkeit, dass die Pumpe geringfügig über die Nullposition auf einen negativen Winkel schwenkt (zum mechanischen Anschlag).

▼ **Wirkprinzip EC4**



Technische Daten Magnet

EC4	
Maximale Magnetbestromung	1900 mA
Nennwiderstand bei 20 °C Wicklungstemperatur	4.26 ±0.26 Ω
Warmwiderstand bei 180 °C Wicklungstemperatur	6.92 ±0.42 Ω
Grenztemperatur Wicklung	Isolierstoffklasse H (180 °C)
Druckflüssigkeits- bzw. Betriebstemperatur	von -40 °C bis 110 °C
Schutzart siehe Seite 75	

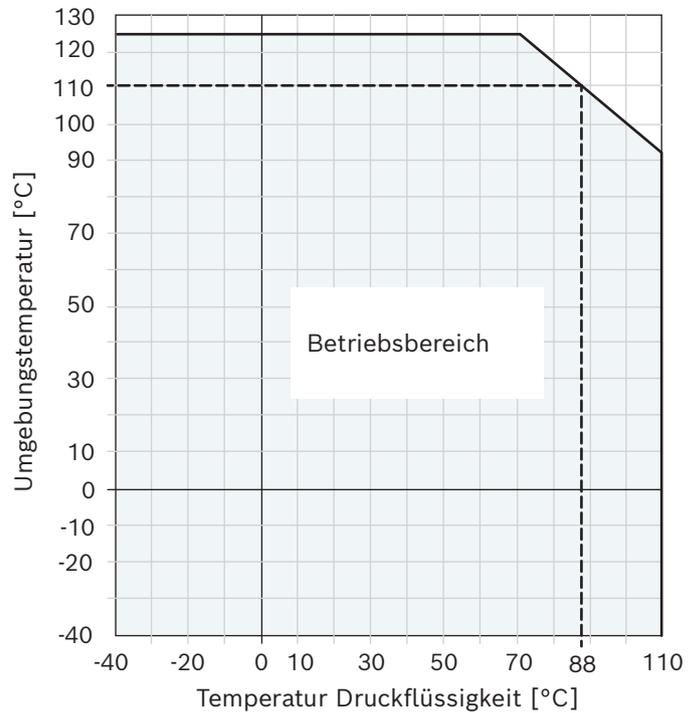
Hinweis

- ▶ Die Grenzspannung der Spule liegt bei 36 VDC. Übergeordnet gilt, dass der Maximalstrom durch den Iststrom nicht überschritten werden darf.
- ▶ Für die Berechnung des Warmwiderstandes ist ein Temperaturkoeffizient von 0.0039k^{-1} zu verwenden.

▼ **Kennlinie erlaubter Betriebsbereich**

Beispiel:

Bei 88 °C Druckflüssigkeitstemperatur ist eine Umgebungstemperatur von 110 °C erlaubt.



EB4 – Elektrohydraulisches Regelventil (negative Kennung)

Das Proportional-Wegeventil EB4 dient zur Ansteuerung einer Axialkolben-Verstellpumpe mit eOC Regelfunktionen im elektronisch geschlossenen Regelkreis.

Der Ventilkolben ist zwischen einem Proportionalmagnet und einer Feder eingespannt und gibt in Abhängigkeit des Hubs einen Öffnungsquerschnitt frei.

Dies ergibt eine Proportionalität des Magnetstroms zum Öffnungsquerschnitt und somit der Schwenkgeschwindigkeit der Pumpe.

Die Neutralposition, die keine Schwenkbewegung zur Folge hat, ist einem entsprechenden Neutralstrom zugeordnet.

Liegt der Magnetstrom oberhalb des Neutralstroms ($I_{neutral}$) schwenkt die Pumpe in Richtung $V_{g\ max}/100\%$, liegt er unterhalb schwenkt die Pumpe in Richtung $V_{g\ min}/0\%$.

Für die Regelung der Pumpe mit BODAS eOC wird ein Schwenkwinkelsensor benötigt.

Weitere Hinweise zum Positionssensor PAL finden Sie im Datenblatt 95161.

Ein PR4 Drucksensor ist standardmäßig in der EB4 Regelung verbaut

Weitere Informationen zum Projektieren des BODAS eOC Regelsystems, inklusiv weiterer benötigter Systemkomponenten, sind im Datenblatt 95345 aufgeführt.

Die Ansteuersoftware BODAS eOC unterstützt alle vier Grundregelungsarten einer Axialkolben-Verstellpumpe im elektrisch geschlossenen Regelkreis:

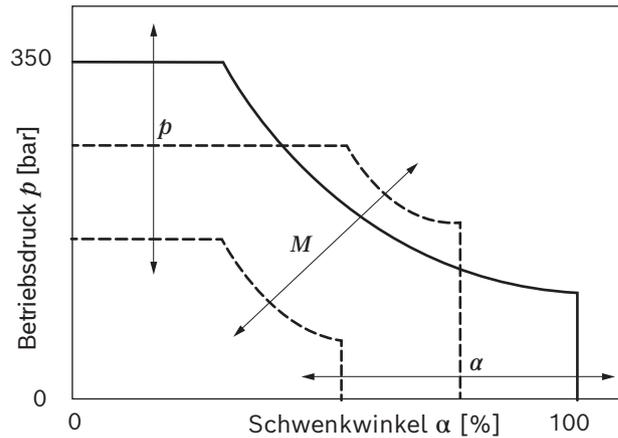
- ▶ Druck- und Differenzdruckregelung (p)
- ▶ Schwenkwinkel- und Volumenstromregelung (α)
- ▶ Drehmomentregelung (M)
- ▶ Leistungsregelung

Damit die Pumpe aus Null heraus oder bei niedrigem Betriebsdruck verstellt werden kann, muss der Anschluss **G** mit Fremdstelldruck¹⁾ von mindestens 30 bar, maximal 40 bar versorgt werden.

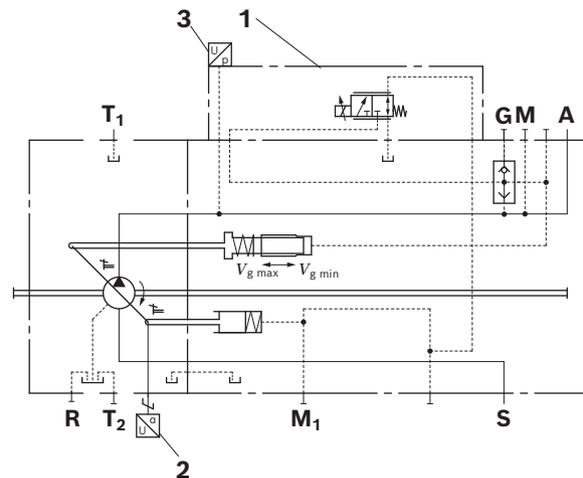
Hinweis

- ▶ Wird kein Fremdstelldruck an **G** angeschlossen, so ist dies im Klartext anzugeben. In diesem Fall ist das Wechselventil nicht im Lieferumfang enthalten.
- ▶ Ohne Fremdstelldruck ist der Funktionsbereich der Pumpe eingeschränkt. Bitte Rücksprache
- ▶ Wird ein Fremdstelldruck an G angeschlossen, muss die Pumpe im Betrieb immer über das EB4 Ventil angesteuert werden. Ein Betrieb ohne EB4-Ventil Ansteuerung kann zur Beschädigung der Pumpe führen.

▼ **Regelungsvarianten mit EB4**



▼ **Schaltplan EB4**



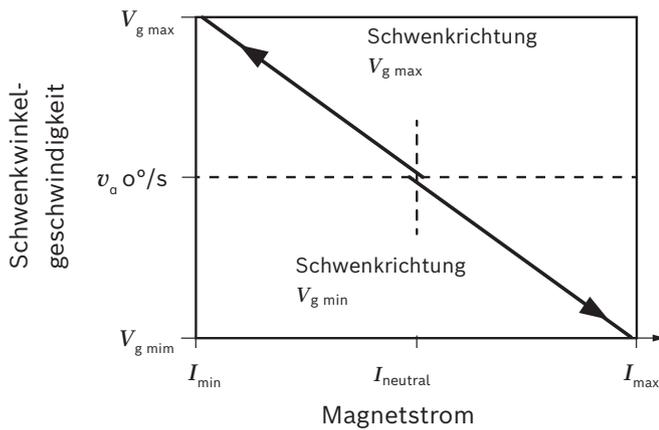
- 1 Proportionalwegeventil EB4
- 2 Positionssensor PAL (siehe Datenblatt 95161)
- 3 Drucksensor PR4 (siehe Datenblatt 95156)

Weitere technische Daten zum Magnet mit entsprechenden Hinweisen siehe Seite 33.

Zur Regelung stehen folgende elektronische Steuergeräte zur Verfügung:

BODAS Steuergeräte	Datenblatt
RC5-6 Baureihe 40	95207
RC18-12 Baureihe 40	95208
RC27-18 Baureihe 40	95208

▼ **Wirkprinzip EB4**



Technische Daten Magnet

EB4	
Maximale Magnetbestromung	1900 mA
Nennwiderstand bei 20 °C Wicklungstemperatur	4.26 ±0.26 Ω
Warmwiderstand bei 180 °C Wicklungstemperatur	6.92 ±0.42 Ω
Grenztemperatur Wicklung	Isolierstoffklasse H (180 °C)
Druckflüssigkeits- bzw. Betriebstemperatur	von -40 °C bis 110 °C
Schutzart siehe Seite 75	

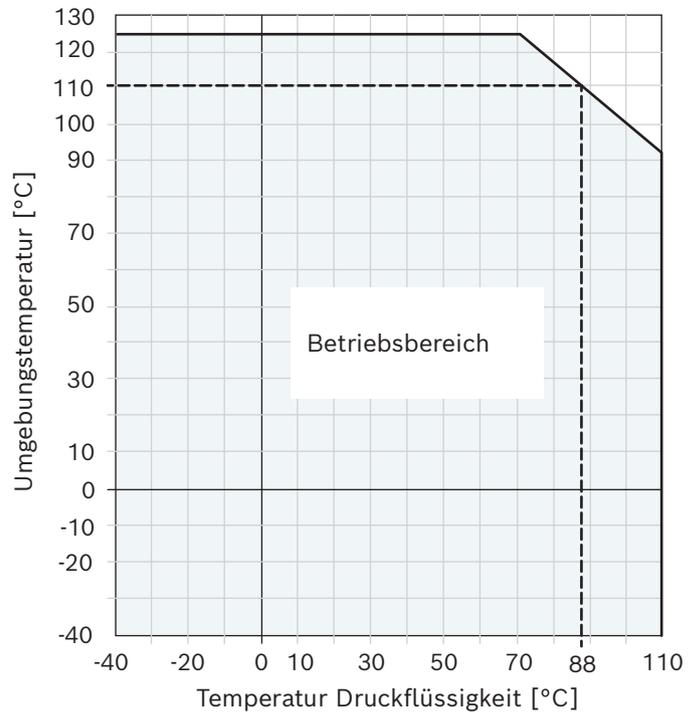
Hinweis

- ▶ Die Grenzspannung der Spule liegt bei 36 VDC. Übergeordnet gilt, dass der Maximalstrom durch den Iststrom nicht überschritten werden darf.
- ▶ Für die Berechnung des Warmwiderstandes ist ein Temperaturkoeffizient von 0.0039k^{-1} zu verwenden.

▼ **Kennlinie erlaubter Betriebsbereich**

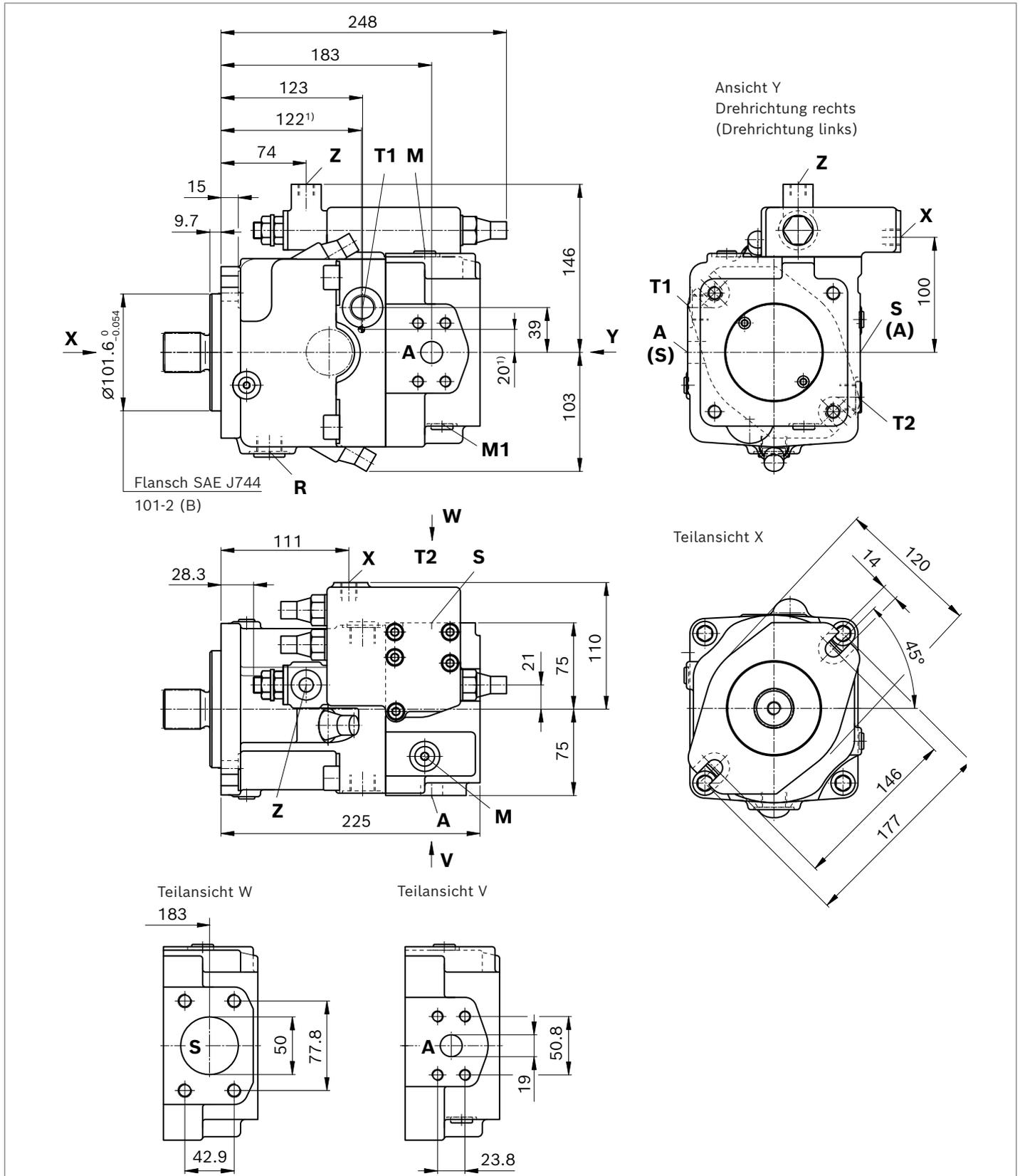
Beispiel:

Bei 88 °C Druckflüssigkeitstemperatur ist eine Umgebungstemperatur von 110 °C erlaubt.



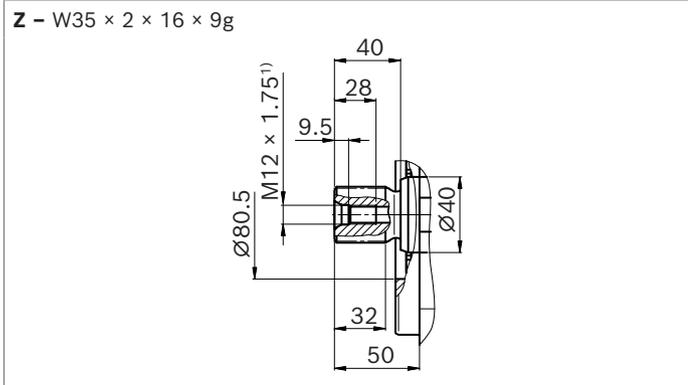
Abmessungen Nenngröße 40

LRDCS - Leistungsregler mit Druckabschneidung, Cross-Sensing und Load-Sensing

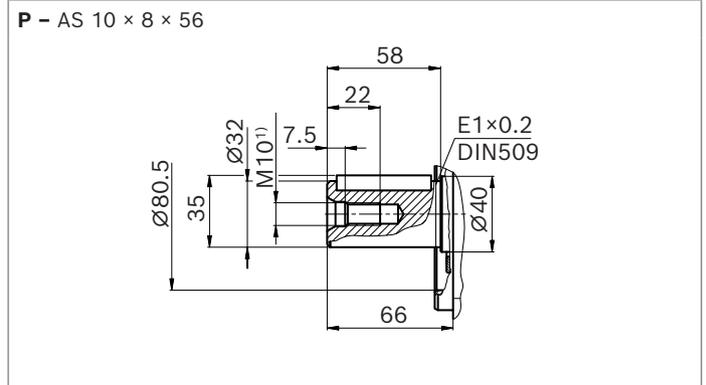


1) Schwerpunkt

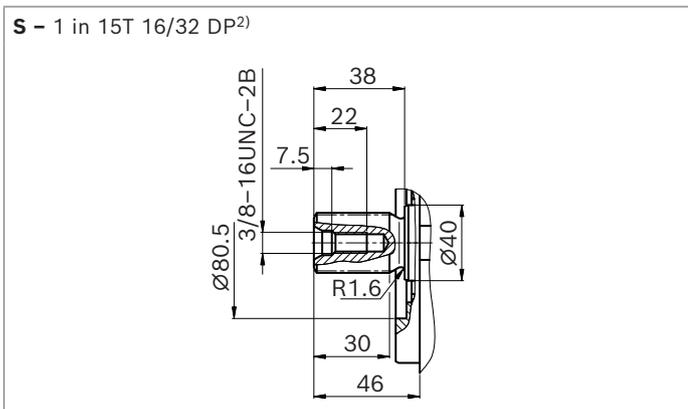
▼ Zahnwelle DIN 5480



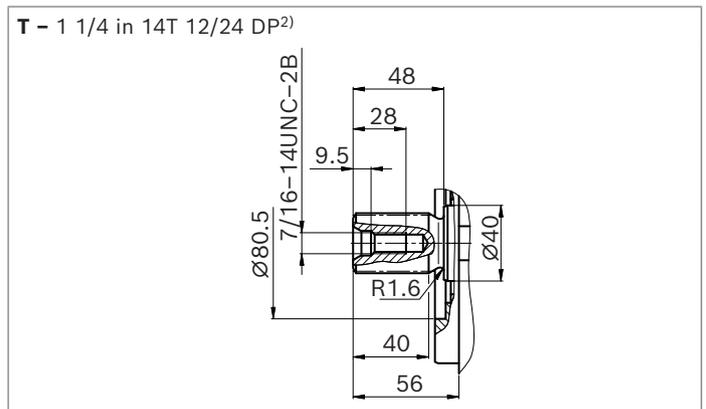
▼ Zylindrische Welle mit Passfeder DIN 6885



▼ Zahnwelle SAE J744



▼ Zahnwelle SAE J744

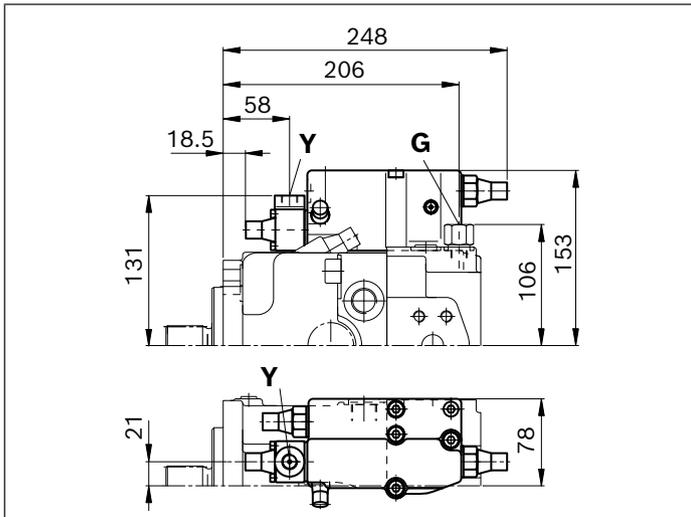


Anschlüsse		Norm	Größe	p_{max} [bar] ³⁾	Zustand ⁵⁾
A	Arbeitsanschluss	SAE J518	3/4 in	400	O
	Befestigungsgewinde	DIN 13	M10 × 1.5; 16 tief		
S	Sauganschluss	SAE J518	2 in	30	O
	Befestigungsgewinde	DIN 13	M12 × 1.75; 17 tief		
T₁	Leckageanschluss	DIN 3852	M22 × 1.5; 14 tief	10	4)
T₂	Leckageanschluss	DIN 3852	M22 × 1.5; 14 tief	10	4)
R	Entlüftungsanschluss	DIN 3852	M22 × 1.5; 14 tief	10	X
M₁	Messanschluss Stelldruck	DIN 3852	M12 × 1.5; 12 tief	400	X
M	Messanschluss Druck A	DIN 3852	M12 × 1.5; 12 tief	400	X
X	Steuerdruckanschluss bei Ausführung mit Load Sensing (S) und ferngesteuerte Druckabschneidung (G)	DIN 3852	M14 × 1.5; 12 tief	400	O
Y	Steuerdruckanschluss bei Ausführung mit Hubbegrenzung (H..) und HD	DIN 3852	M14 × 1.5; 12 tief	40	O
Z	Steuerdruckanschluss bei Ausführung mit Cross Sensing (C) und Leistungsübersteuerung (LR3) Leistungsübersteuerung (LG1)	DIN 3852	M14 × 1.5; 12 tief	400	O
				40	
G	Stelldruckanschluss (Regler) bei Ausführung mit Hubbegrenzung (H.., U2, U6), HD und EP (ansonsten verschlossen)	DIN 3852	M14 × 1.5; 12 tief	40	O

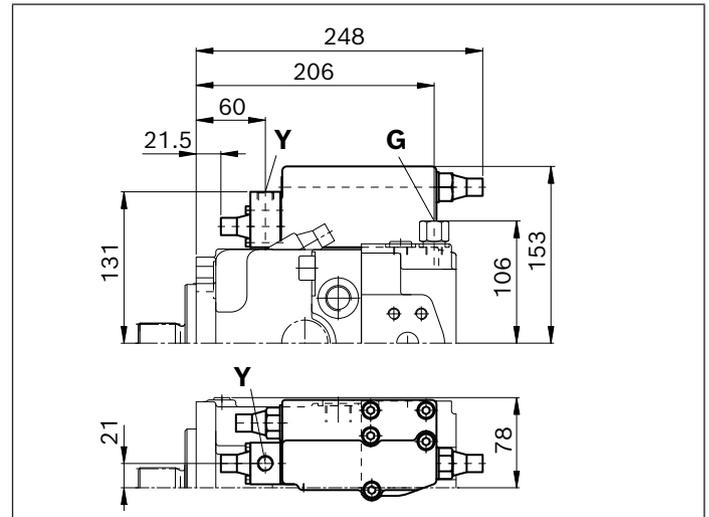
1) Zentrierbohrung nach DIN 332 (Gewinde nach DIN 13)
 2) ANSI B92.1a-1976, 30° Eingriffswinkel, abgeflachter Lückengrund, Flanken-zentrierung, Toleranzklasse 5
 3) Abhängig von Einstell-daten und Betriebsdruck

4) Abhängig von Einbaulage muss **T₁** oder **T₂** angeschlossen werden (siehe auch Einbauhinweise auf Seite 76 bis 79)
 5) O = Muss angeschlossen werden (im Lieferzustand verschlossen)
 X = Verschlossen (im Normalbetrieb)

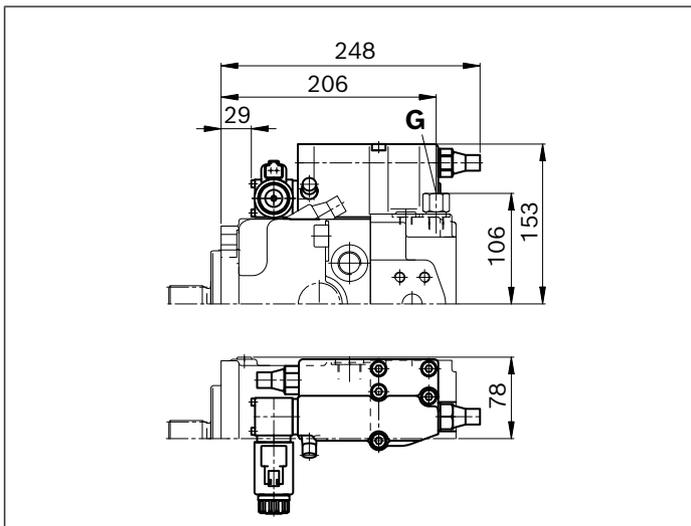
▼ **LRDH1 – Leistungsregler, Druckabschneidung, hydraulische Hubbegrenzung (negative Kennung)**



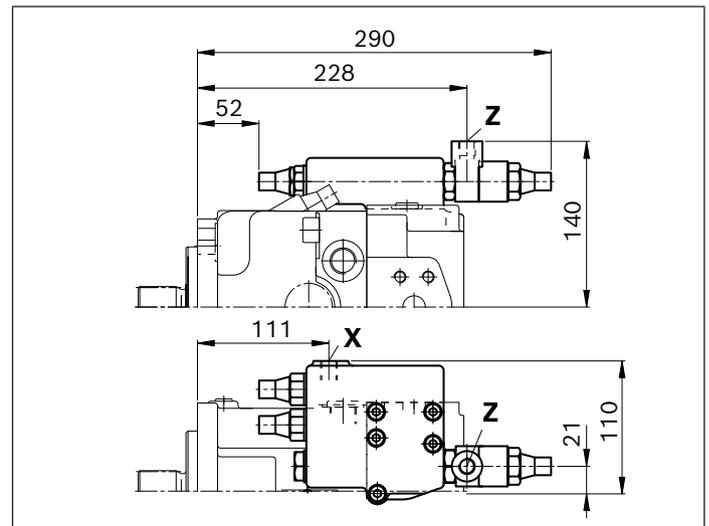
▼ **LRDH2 – Leistungsregler, Druckabschneidung, hydraulische Hubbegrenzung (positive Kennung)**



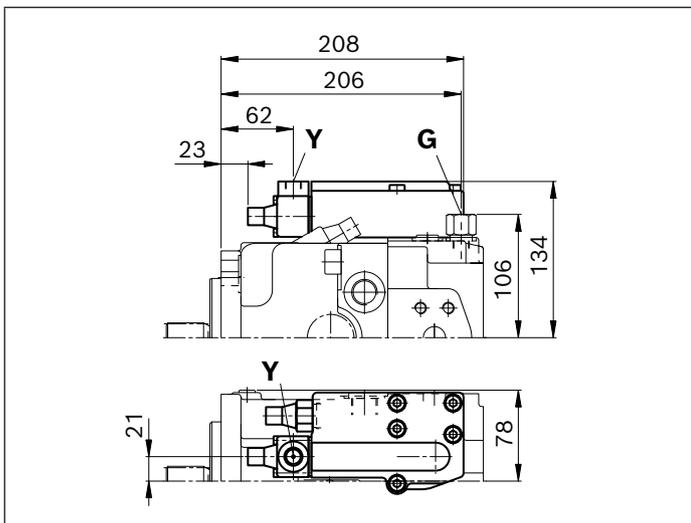
▼ **LRDU2 – Leistungsregler, Druckabschneidung, hydraulische Hubbegrenzung (positive Kennung)**



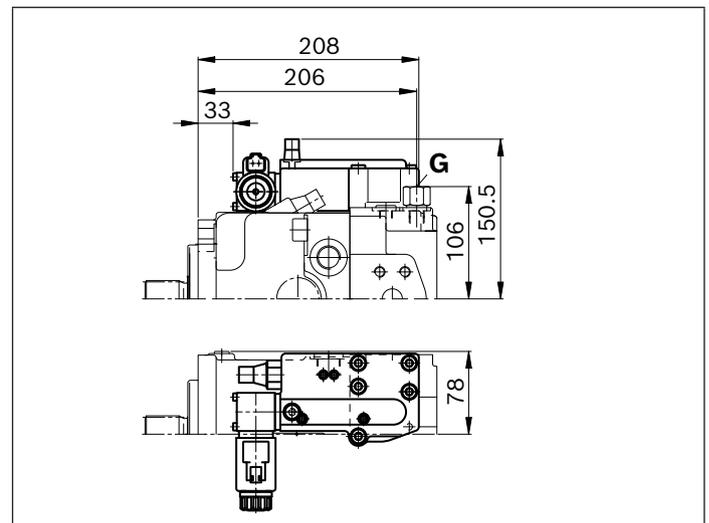
▼ **LR3DS – Leistungsregler, hochdruckabhängige Übersteuerung, Druckabschneidung, Load Sensing**



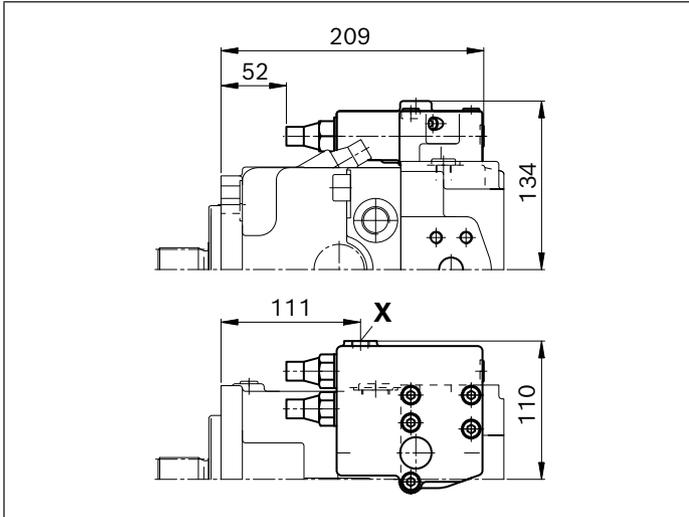
▼ **HD2D – Hydraulische, steuerdruckabhängige Verstellung, Druckabschneidung**



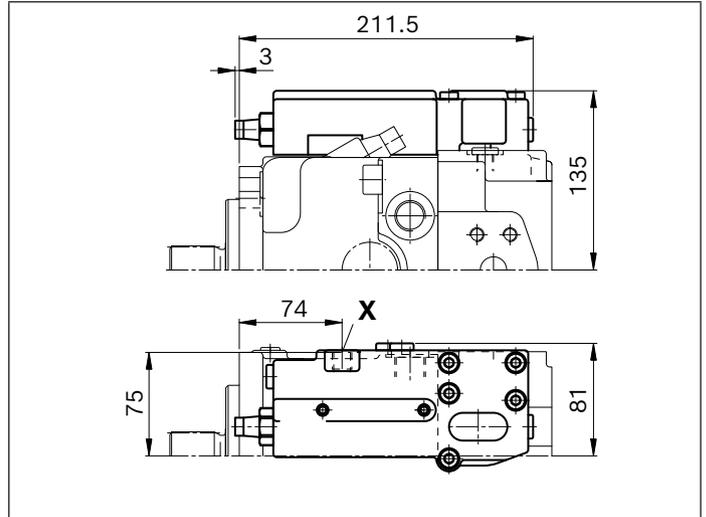
▼ **EP2D – Elektrische Verstellung, Proportionalmagnet, Druckabschneidung**



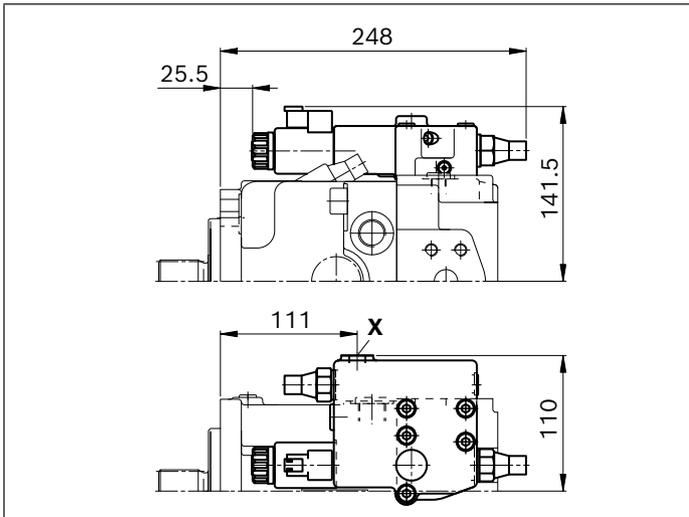
▼ **DRS/DRG – Druckregler ferngesteuert, Load Sensing**



▼ **DRL – Druckregler, Parallelbetrieb**

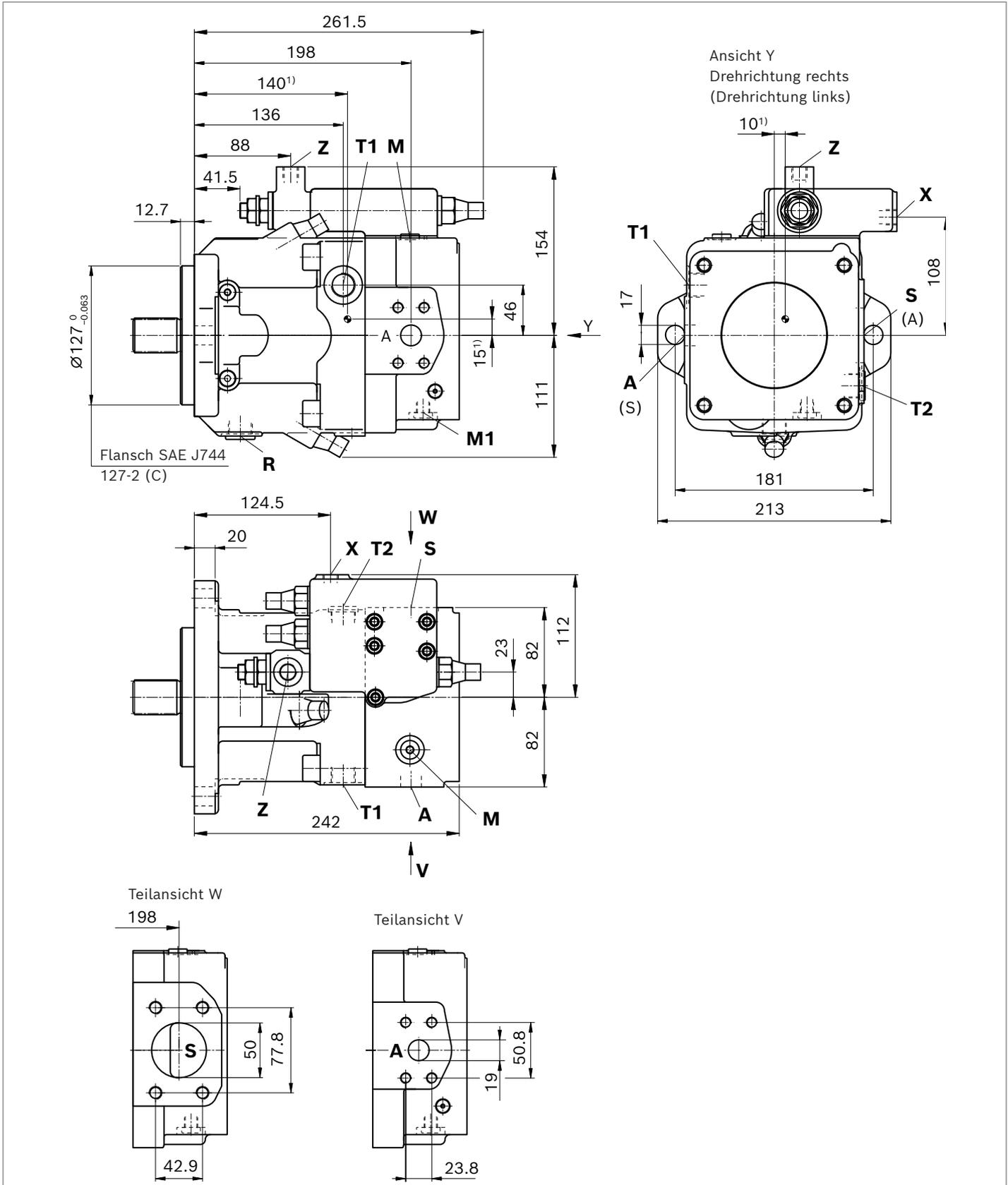


▼ **LE2S – Leistungsregler, elektrische Übersteuerung, Load Sensing (negative Kennung)**



Abmessungen Nenngröße 60

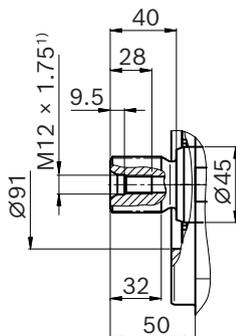
LRDCS - Leistungsregler mit Druckabschneidung, Cross-Sensing und Load-Sensing



1) Schwerpunkt

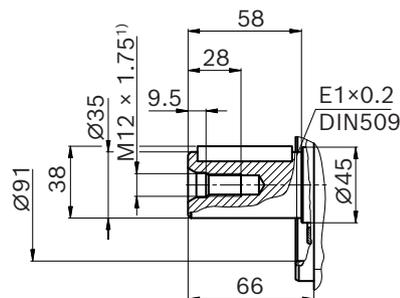
▼ Zahnwelle DIN 5480

Z - W35 × 2 × 16 × 9g



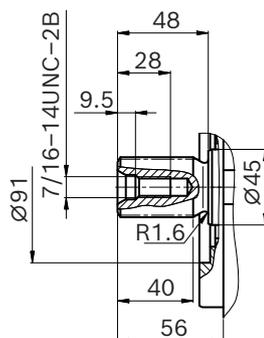
▼ Zylindrische Welle mit Passfeder DIN 6885

P - AS 10 × 8 × 56



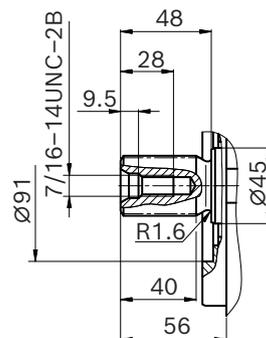
▼ Zahnwelle SAE J744

S - 1 1/4 in 14T 12/24 DP²⁾



▼ Zahnwelle SAE J744

T - 1 3/8 in 21T 16/32 DP²⁾

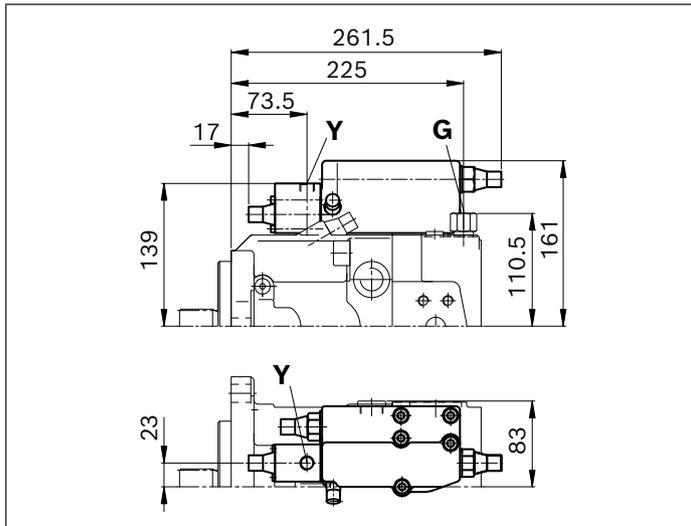


Anschlüsse	Norm	Größe	p_{max} [bar] ³⁾	Zustand ⁵⁾
A Arbeitsanschluss Befestigungsgewinde	SAE J518 DIN 13	3/4 in M10 × 1.5; 17 tief	400	O
S Sauganschluss Befestigungsgewinde	SAE J518 DIN 13	2 in M12 × 1.75; 20 tief	30	O
T₁ Leckageanschluss	DIN 3852	M22 × 1.5; 14 tief	10	4)
T₂ Leckageanschluss	DIN 3852	M22 × 1.5; 14 tief	10	4)
R Entlüftungsanschluss	DIN 3852	M22 × 1.5; 14 tief	10	X
M₁ Messanschluss Stelldruck	DIN 3852	M12 × 1.5; 12 tief	400	X
M Messanschluss Druck A	DIN 3852	M12 × 1.5; 12 tief	400	X
X Steuerdruckanschluss bei Ausführung mit Load Sensing (S) und ferngesteuerte Druckabschneidung (G)	DIN 3852	M14 × 1.5; 12 tief	400	O
Y Steuerdruckanschluss bei Ausführung mit Hubbegrenzung (H..) und HD	DIN 3852	M14 × 1.5; 12 tief	40	O
Z Steuerdruckanschluss bei Ausführung mit Cross Sensing (C) und Leistungsübersteuerung (LR3) Leistungsübersteuerung (LG1)	DIN 3852	M14 × 1.5; 12 tief	400 40	O
G Stelldruckanschluss (Regler) bei Ausführung mit Hubbegrenzung (H.., U2, U6), HD und EP (ansonsten verschlossen)	DIN 3852	M14 × 1.5; 12 tief	40	O

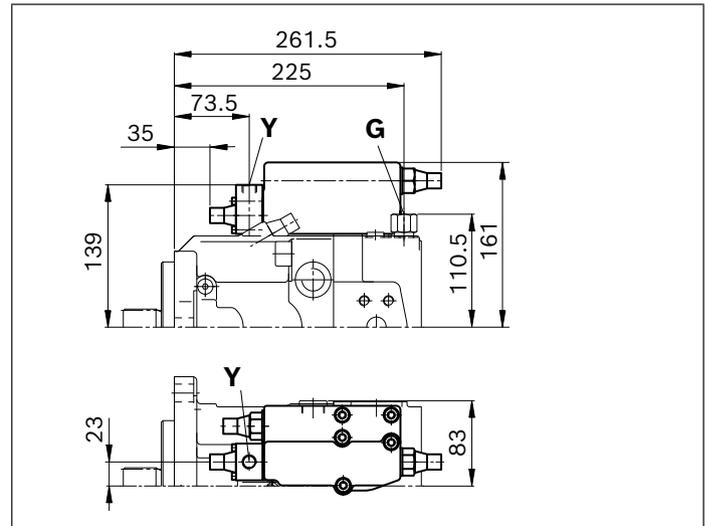
1) Zentrierbohrung nach DIN 332 (Gewinde nach DIN 13)
2) ANSI B92.1a-1976, 30° Eingriffswinkel, abgeflachter Lückengrund, Flankenzentrierung, Toleranzklasse 5
3) Abhängig von Einstellwerten und Betriebsdruck

4) Abhängig von Einbaulage muss **T₁** oder **T₂** angeschlossen werden (siehe auch Einbauhinweise auf Seite 76 bis 79)
5) O = Muss angeschlossen werden (im Lieferzustand verschlossen)
X = Verschlossen (im Normalbetrieb)

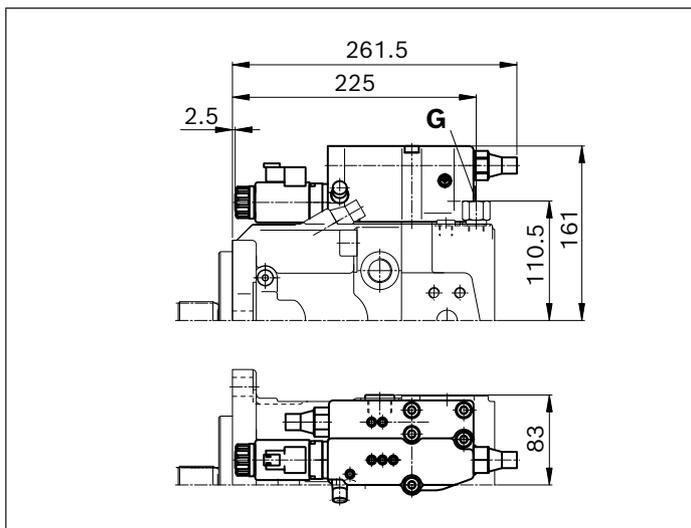
▼ **LRDH1** – Leistungsregler, Druckabschneidung, hydraulische Hubbegrenzung (negative Kennung)



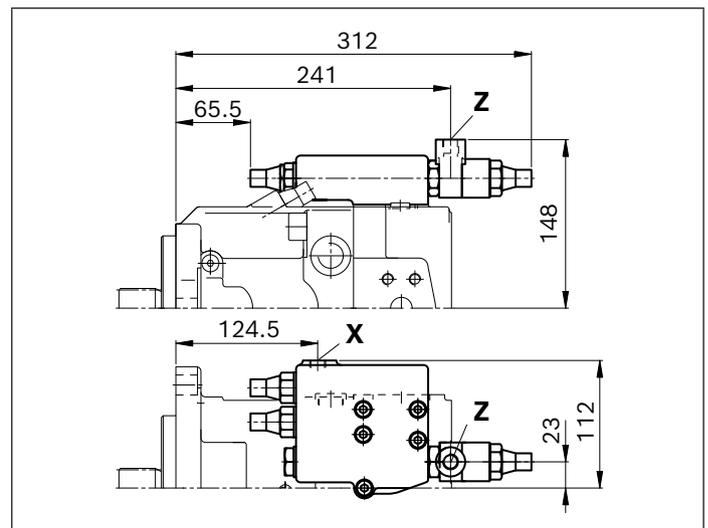
▼ **LRDH2** – Leistungsregler, Druckabschneidung, hydraulische Hubbegrenzung (positive Kennung)



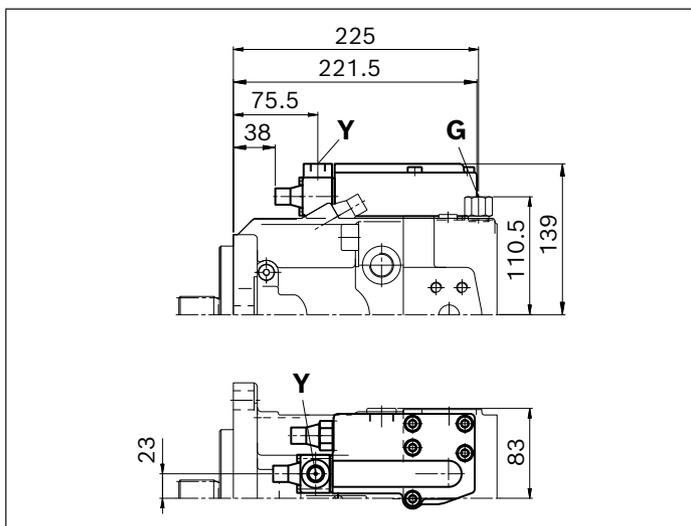
▼ **LRDU2** – Leistungsregler, Druckabschneidung, hydraulische Hubbegrenzung (positive Kennung)



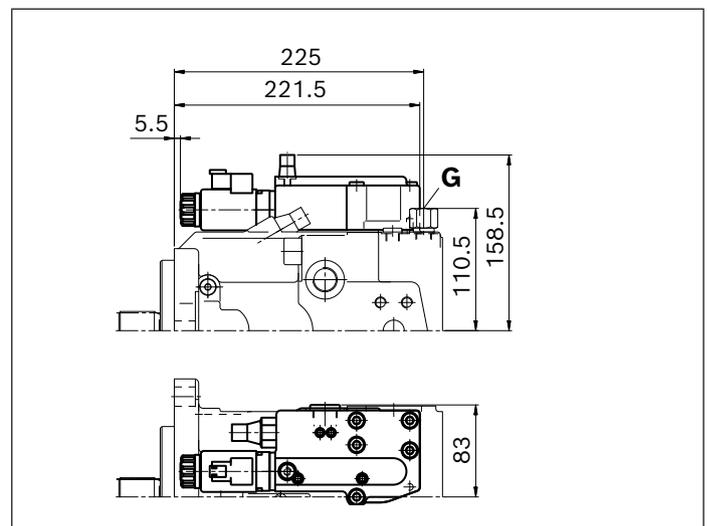
▼ **LR3DS** – Leistungsregler, hochdruckabhängige Übersteuerung, Druckabschneidung, Load Sensing



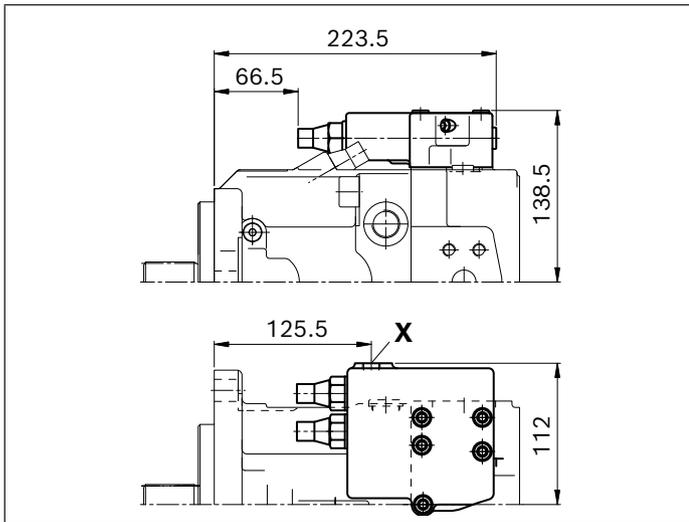
▼ **HD2D** – Hydraulische, steuerdruckabhängige Verstellung, Druckabschneidung



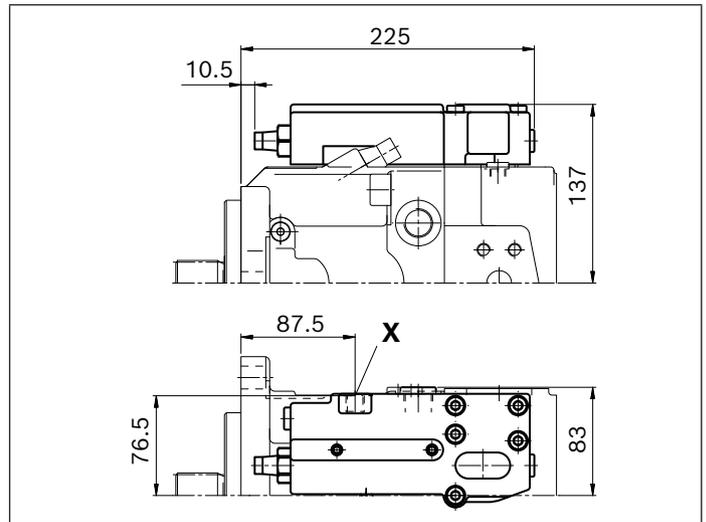
▼ **EP2D** – Elektrische Verstellung, Proportionalmagnet, Druckabschneidung



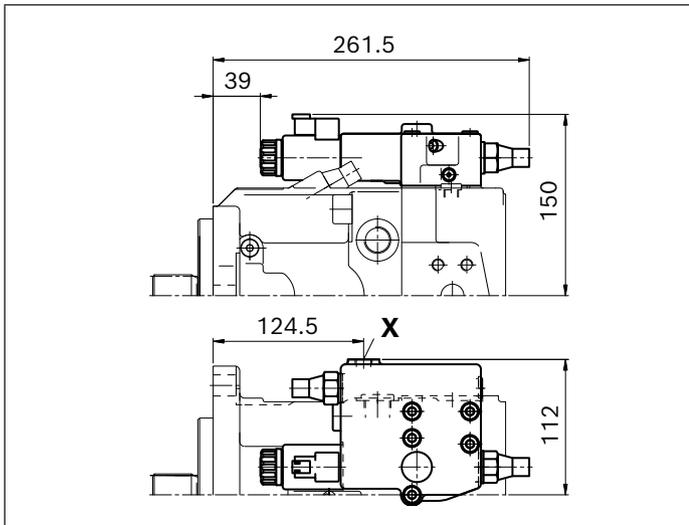
▼ **DRS/DRG – Druckregler ferngesteuert, Load Sensing**



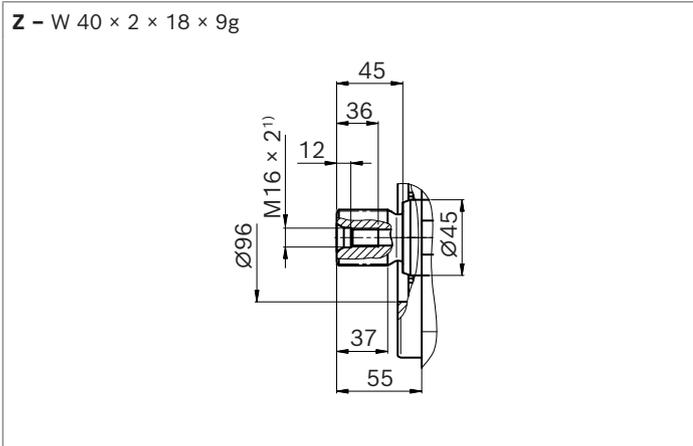
▼ **DRL – Druckregler, Parallelbetrieb**



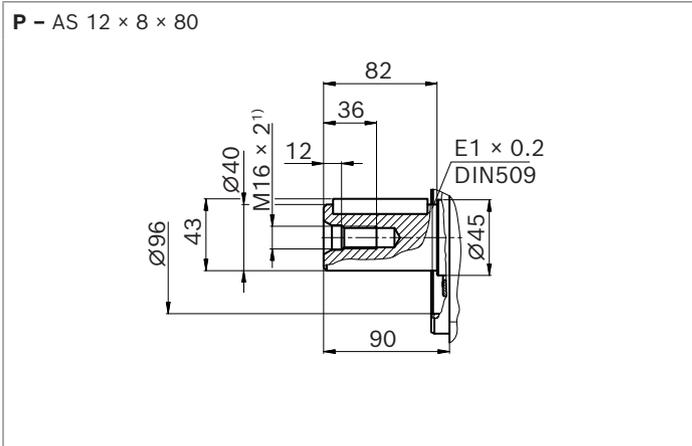
▼ **LE2S – Leistungsregler, elektrische Übersteuerung, Load Sensing (negative Kennung)**



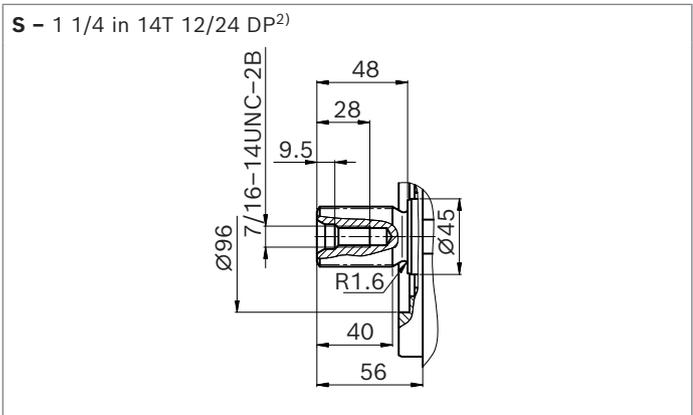
▼ Zahnwelle DIN 5480



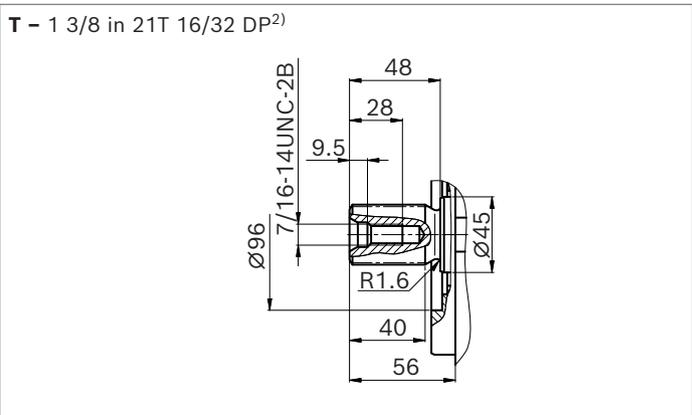
▼ Zylindrische Welle mit Passfeder DIN 6885



▼ Zahnwelle SAE J744



▼ Zahnwelle SAE J744

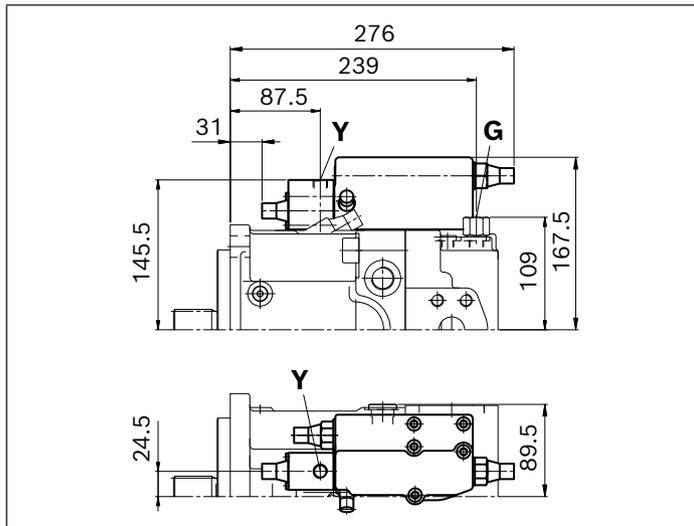


Anschlüsse		Norm	Größe	p_{max} [bar] ³⁾	Zustand ⁵⁾
A	Arbeitsanschluss Befestigungsgewinde	SAE J518 DIN 13	1 in M12 × 1.75; 17 tief	400	O
S	Sauganschluss Befestigungsgewinde	SAE J518 DIN 13	2 1/2 in M12 × 1.75; 17 tief	30	O
T₁	Leckageanschluss	DIN 3852	M22 × 1.5; 14 tief	10	4)
T₂	Leckageanschluss	DIN 3852	M22 × 1.5; 14 tief	10	4)
R	Entlüftungsanschluss	DIN 3852	M22 × 1.5; 14 tief	10	X
M₁	Messanschluss Stelldruck	DIN 3852	M12 × 1.5; 12 tief	400	X
M	Messanschluss Druck A	DIN 3852	M12 × 1.5; 12 tief	400	X
X	Steuerdruckanschluss bei Ausführung mit Load Sensing (S) und ferngesteuerte Druckabschneidung (G)	DIN 3852	M14 × 1.5; 12 tief	400	O
Y	Steuerdruckanschluss bei Ausführung mit Hubbegrenzung (H..) und HD	DIN 3852	M14 × 1.5; 12 tief	40	O
Z	Steuerdruckanschluss bei Ausführung mit Cross Sensing (C) und Leistungsübersteuerung (LR3) Leistungsübersteuerung (LG1)	DIN 3852	M14 × 1.5; 12 tief	400 40	O
G	Stelldruckanschluss (Regler) bei Ausführung mit Hubbegrenzung (H.., U2, U6), HD und EP (ansonsten verschlossen)	DIN 3852	M14 × 1.5; 12 tief	40	O

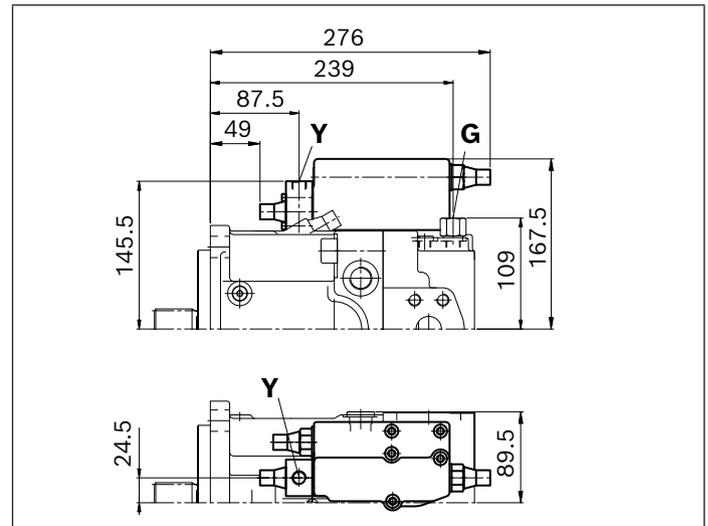
1) Zentrierbohrung nach DIN 332 (Gewinde nach DIN 13)
2) ANSI B92.1a-1976, 30° Eingriffswinkel, abgeflachter Lückengrund, Flankenzentrierung, Toleranzklasse 5
3) Abhängig von Einstelldaten und Betriebsdruck

4) Abhängig von Einbaulage muss **T₁** oder **T₂** angeschlossen werden (siehe auch Einbauhinweise auf Seite 76 bis 79)
5) O = Muss angeschlossen werden (im Lieferzustand verschlossen)
X = Verschlossen (im Normalbetrieb)

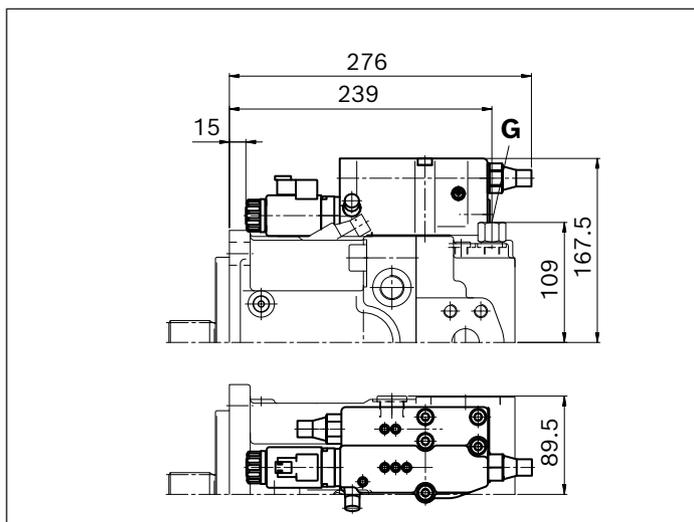
▼ **LRDH1 – Leistungsregler, Druckabschneidung, hydraulische Hubbegrenzung (negative Kennung)**



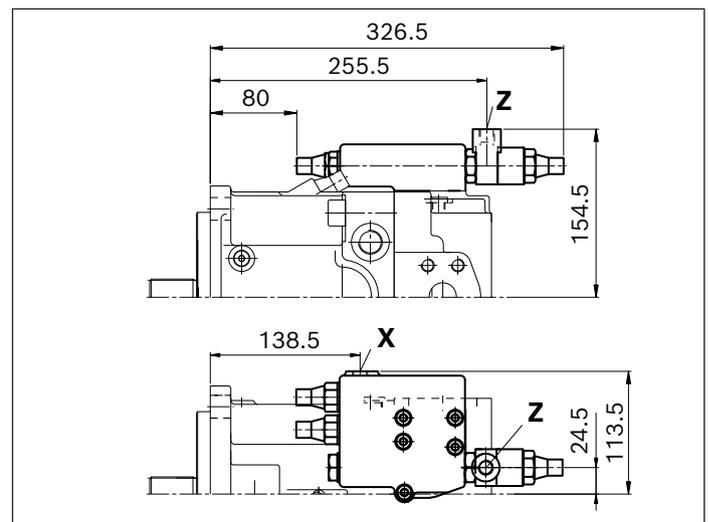
▼ **LRDH2 – Leistungsregler, Druckabschneidung, hydraulische Hubbegrenzung (positive Kennung)**



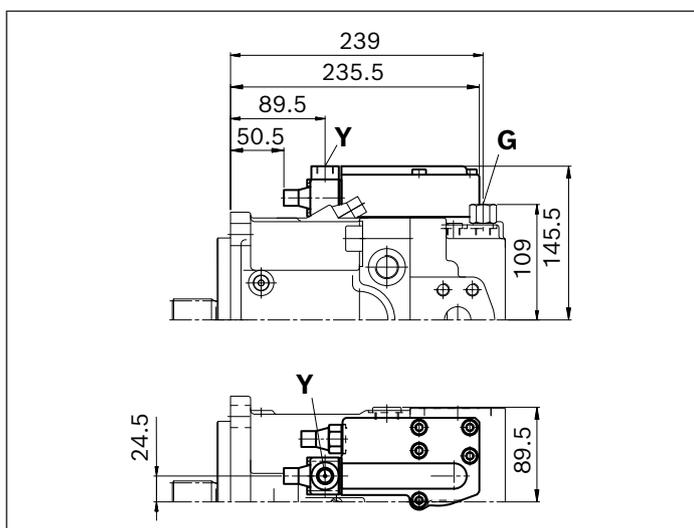
▼ **LRDU2 – Leistungsregler, Druckabschneidung, hydraulische Hubbegrenzung (positive Kennung)**



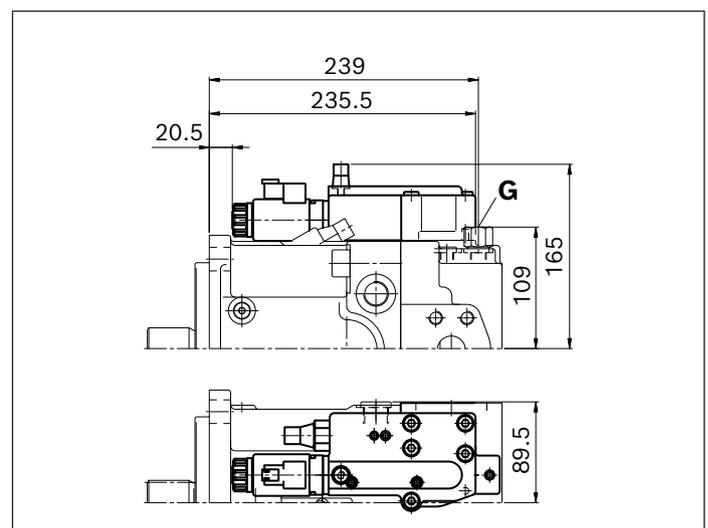
▼ **LR3DS – Leistungsregler, hochdruckabhängige Übersteuerung, Druckabschneidung, Load Sensing**



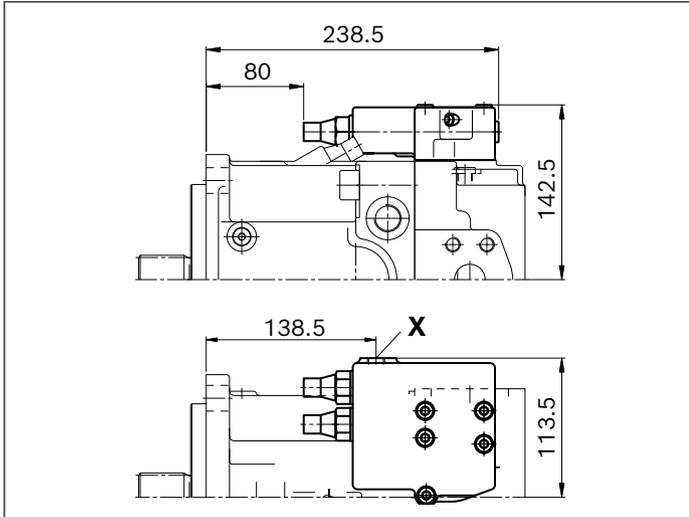
▼ **HD2D – Hydraulische, steuerdruckabhängige Verstellung, Druckabschneidung**



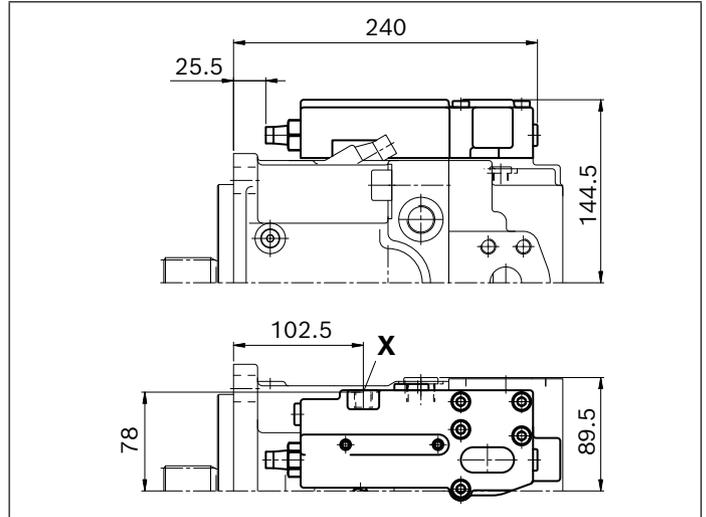
▼ **EP2D – Elektrische Verstellung, Proportionalmagnet, Druckabschneidung**



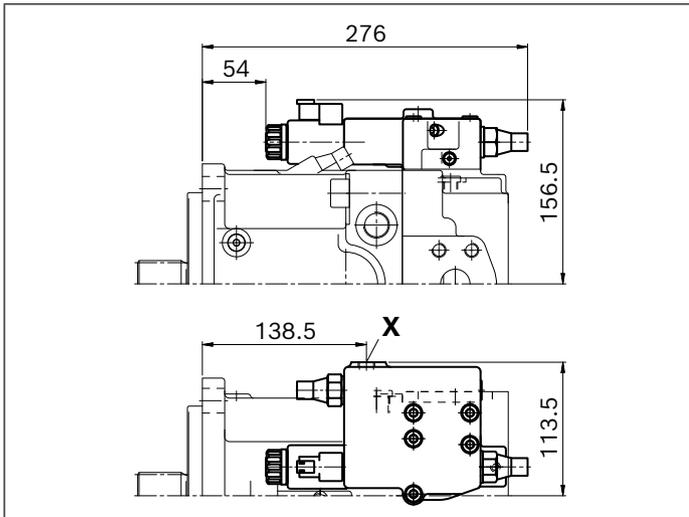
▼ **DRS/DRG – Druckregler ferngesteuert, Load Sensing**



▼ **DRL – Druckregler, Parallelbetrieb**

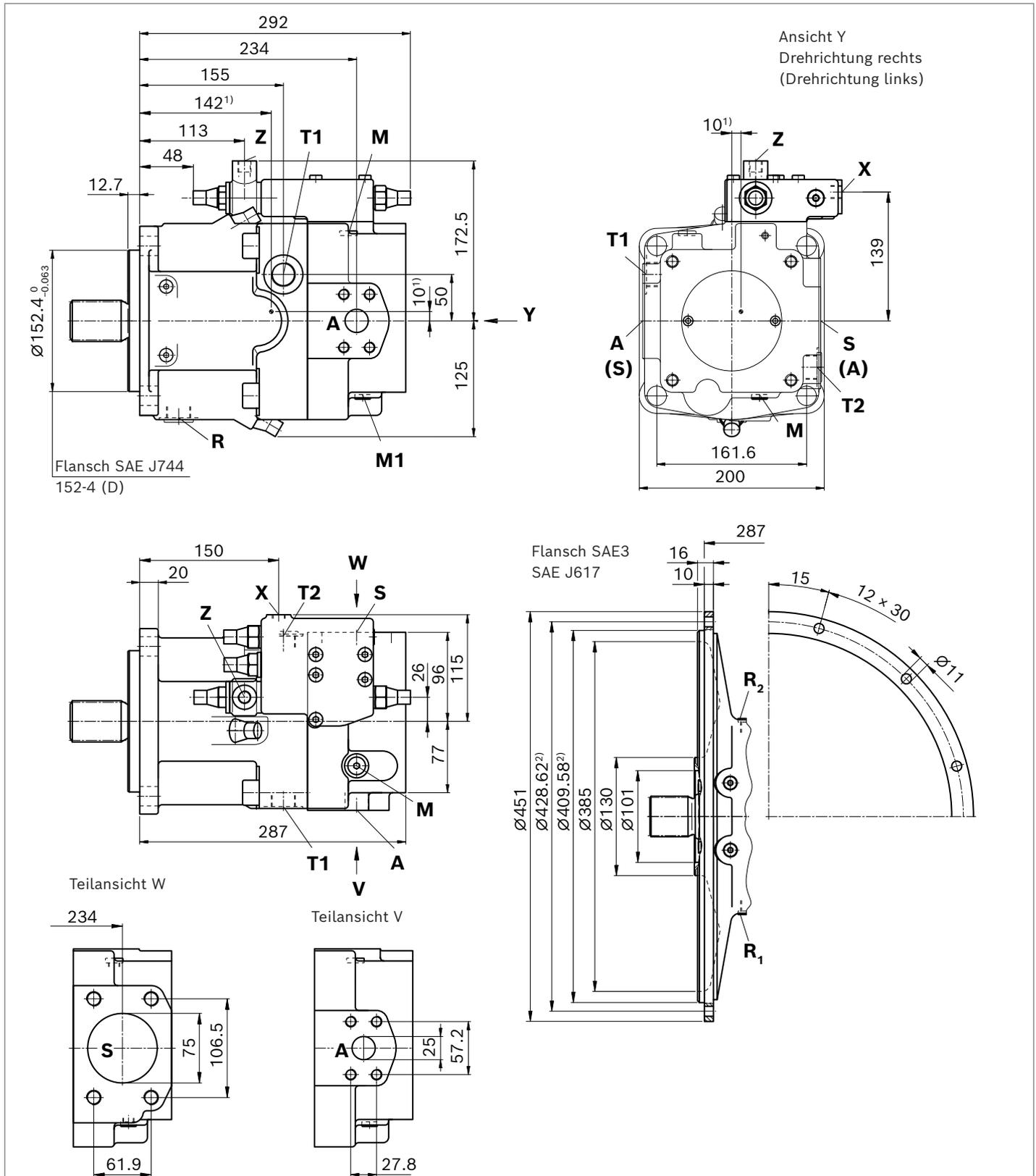


▼ **LE2S – Leistungsregler, elektrische Übersteuerung, Load Sensing (negative Kennung)**



Abmessungen Nenngröße 95

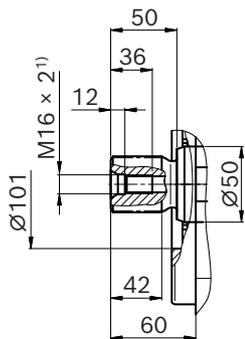
LRDCS – Leistungsregler mit Druckabschneidung, Cross-Sensing und Load-Sensing



- 1) Schwerpunkt
- 2) Maße nach SAE J617-Nr. 3, für den Anschluss an das Schwungradgehäuse des Verbrennungsmotors

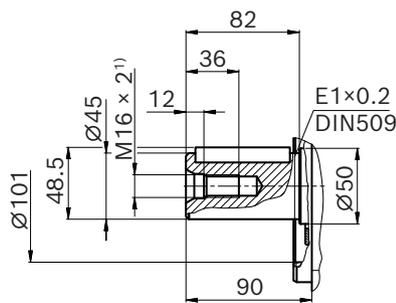
▼ **Zahnwelle DIN 5480**

Z – W 45 × 2 × 21 × 9g



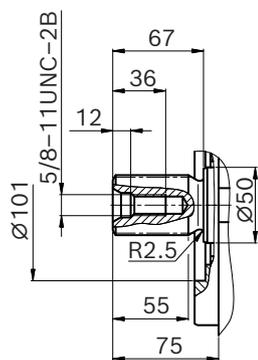
▼ **Zylindrische Welle mit Passfeder DIN 6885**

P – AS 14 × 9 × 80



▼ **Zahnwelle SAE J744**

S – 1 3/4 in 13T 8/16 DP²⁾

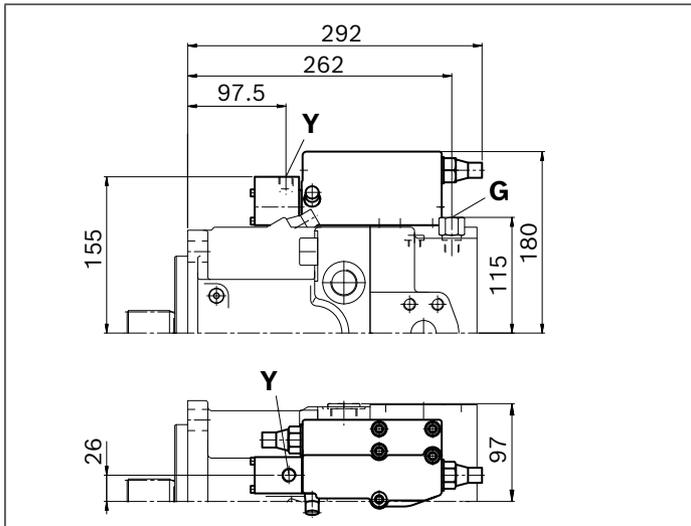


Anschlüsse		Norm	Größe	p_{max} [bar] ³⁾	Zustand ⁵⁾
A	Arbeitsanschluss Befestigungsgewinde	SAE J518 DIN 13	1 in M12 × 1.75; 17 tief	400	O
S	Sauganschluss Befestigungsgewinde	SAE J518 DIN 13	3 in M16 × 2; 24 tief	30	O
T₁	Leckageanschluss	DIN 3852	M26 × 1.5; 16 tief	10	4)
T₂	Leckageanschluss	DIN 3852	M26 × 1.5; 16 tief	10	4)
R	Entlüftungsanschluss (Flansch SAE J744)	DIN 3852	M26 × 1.5; 16 tief	10	X
R₁	Entlüftungsanschluss (Flansch SAE 3)	DIN 3852	M26 × 1.5; 16 tief	10	X
R₂	Entlüftungsanschluss (Flansch SAE 3)	DIN 3852	M26 × 1.5; 16 tief	10	X
M₁	Messanschluss Stelldruck	DIN 3852	M12 × 1.5; 12 tief	400	X
M	Messanschluss Druck A	DIN 3852	M12 × 1.5; 12 tief	400	X
X	Steuerdruckanschluss bei Ausführung mit Load Sensing (S) und ferngesteuerte Druckabschneidung (G)	DIN 3852	M14 × 1.5; 12 tief	400	O
Y	Steuerdruckanschluss bei Ausführung mit Hubbegrenzung (H..) und 2-stufige Druckabschneidung (E) und HD	DIN 3852	M14 × 1.5; 12 tief	40	O
Z	Steuerdruckanschluss bei Ausführung mit Cross Sensing (C) und Leistungsübersteuerung (LR3) Leistungsübersteuerung (LG1) Load Sensing Übersteuerung (S5)	DIN 3852	M14 × 1.5; 12 tief	400 40 30	O
G	Stelldruckanschluss (Regler) bei Ausführung mit Hubbegrenzung (H..., U2, U6), HD und EP (ansonsten verschlossen)	DIN 3852	M14 × 1.5; 12 tief	40	O

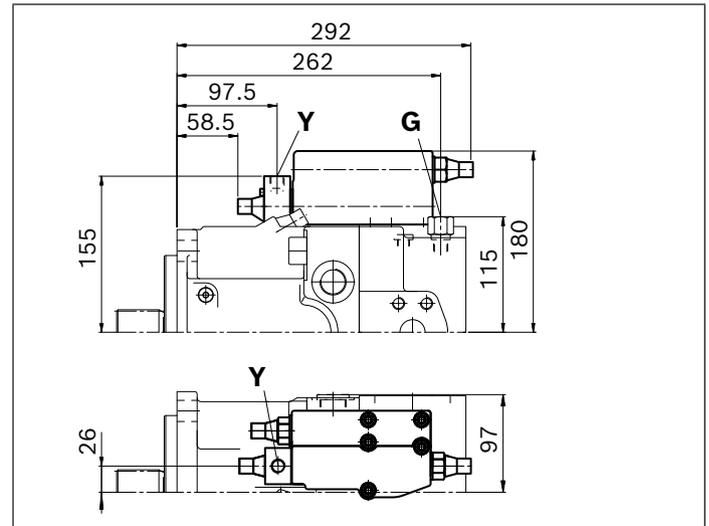
1) Zentrierbohrung nach DIN 332 (Gewinde nach DIN 13)
2) ANSI B92.1a-1976, 30° Eingriffswinkel, abgeflachter Lückengrund, Flankenzentrierung, Toleranzklasse 5
3) Abhängig von Einstelldaten und Betriebsdruck

4) Abhängig von Einbaulage muss **T₁** oder **T₂** angeschlossen werden (siehe auch Einbauhinweise auf Seite 76 bis 79)
5) O = Muss angeschlossen werden (im Lieferzustand verschlossen)
X = Verschlossen (im Normalbetrieb)

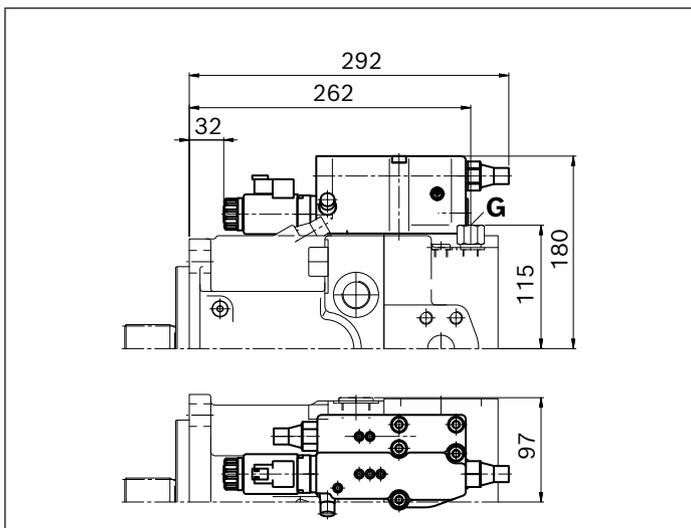
▼ **LRDH1 - Leistungsregler, Druckabschneidung, hydraulische Hubbegrenzung (negative Kennung)**



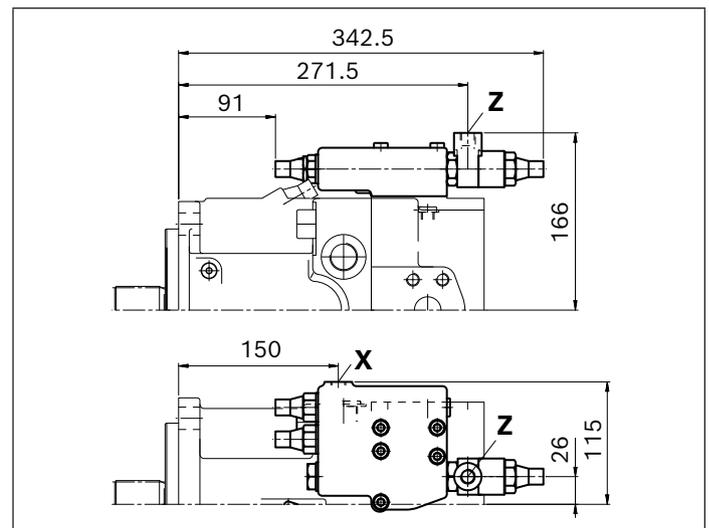
▼ **LRDH2 - Leistungsregler, Druckabschneidung, hydraulische Hubbegrenzung (positive Kennung)**



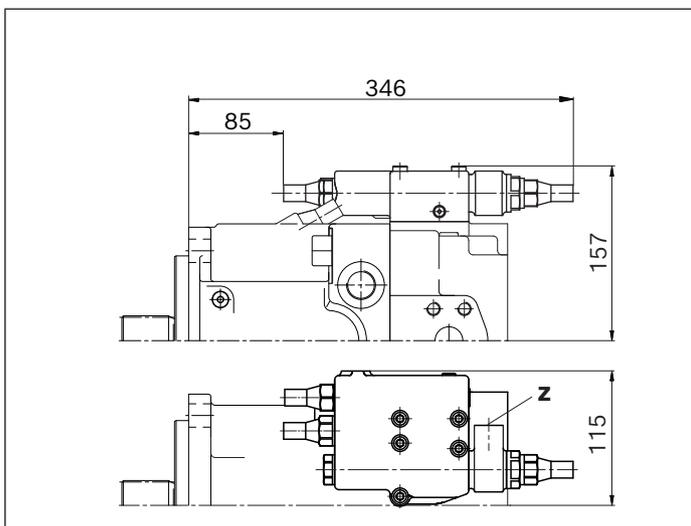
▼ **LRDU2 - Leistungsregler, Druckabschneidung, hydraulische Hubbegrenzung (positive Kennung)**



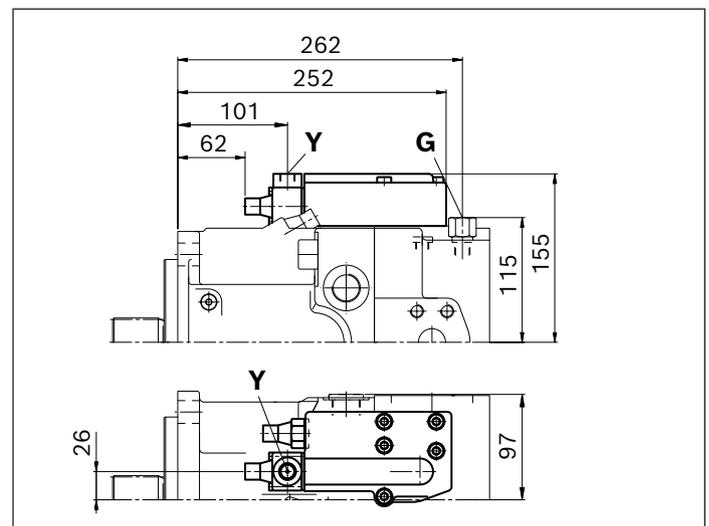
▼ **LR3DS - Leistungsregler, hochdruckabhängige Übersteuerung, Druckabschneidung, Load Sensing**



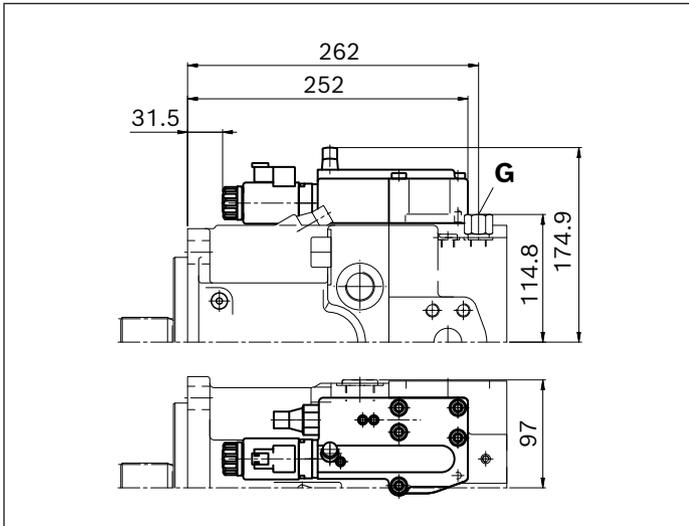
▼ **LG1DS - Leistungsregler, steuerdruckabhängige Übersteuerung, Druckabschneidung, Load Sensing (negative Kennung)**



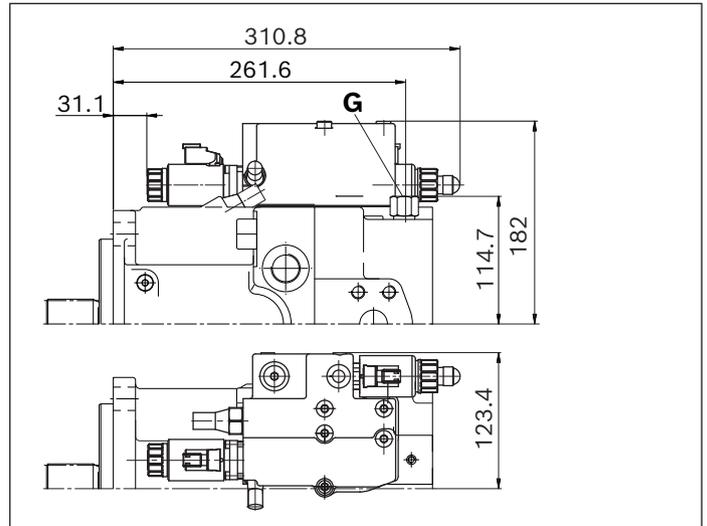
▼ **HD2D - Hydraulische, steuerdruckabhängige Verstellung, Druckabschneidung**



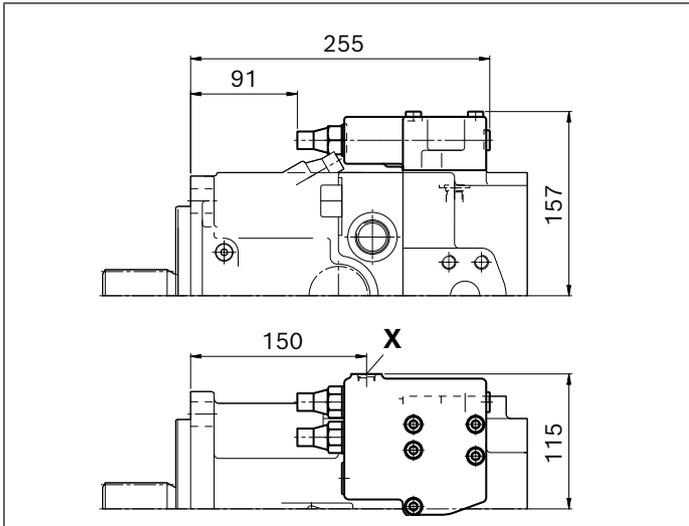
▼ **EP2D – Elektrische Verstellung, Proportionalmagnet, Druckabschneidung**



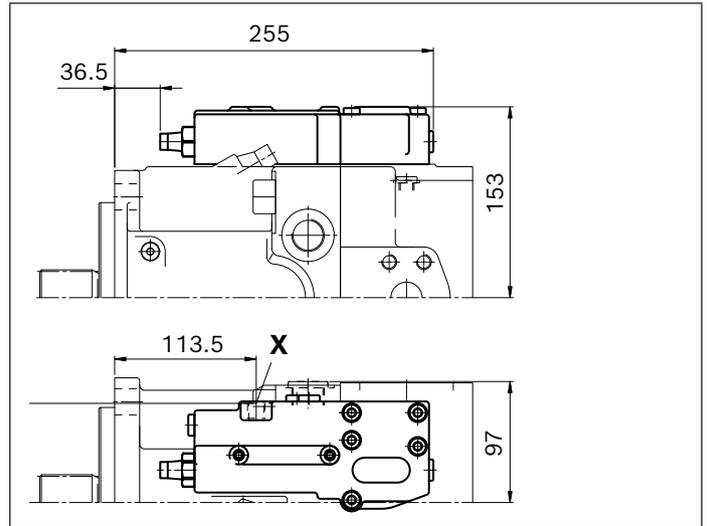
▼ **EP2G2/EP2G4 – Elektrische Verstellung mit elektrisch übersteuerbarer Druckabschneidung (positive/negative Kennung)**



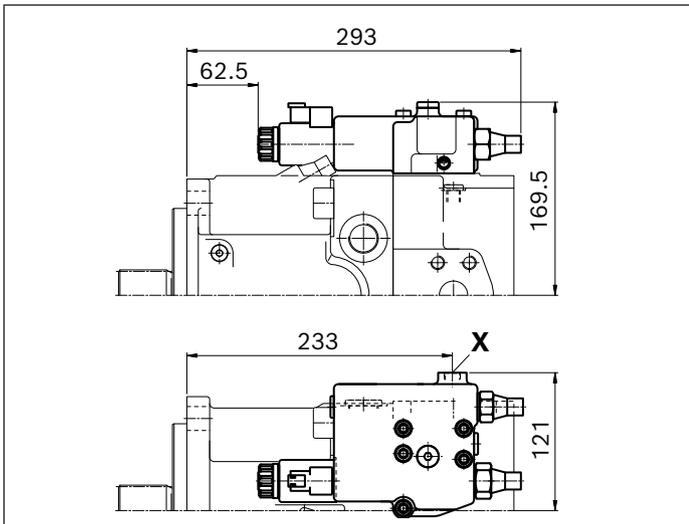
▼ **DRS/DRG – Druckregler ferngesteuert, Load Sensing**



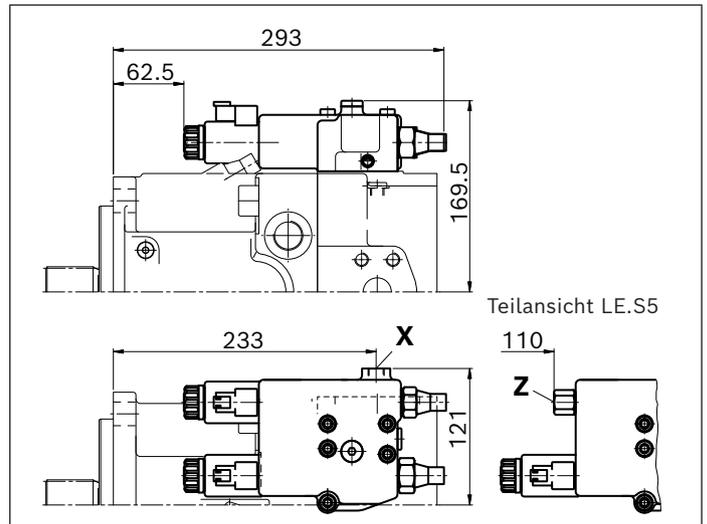
▼ **DRL – Druckregler, Parallelbetrieb**



▼ **LE2S – Leistungsregler, elektrische Übersteuerung, Load Sensin (negative Kennung)**

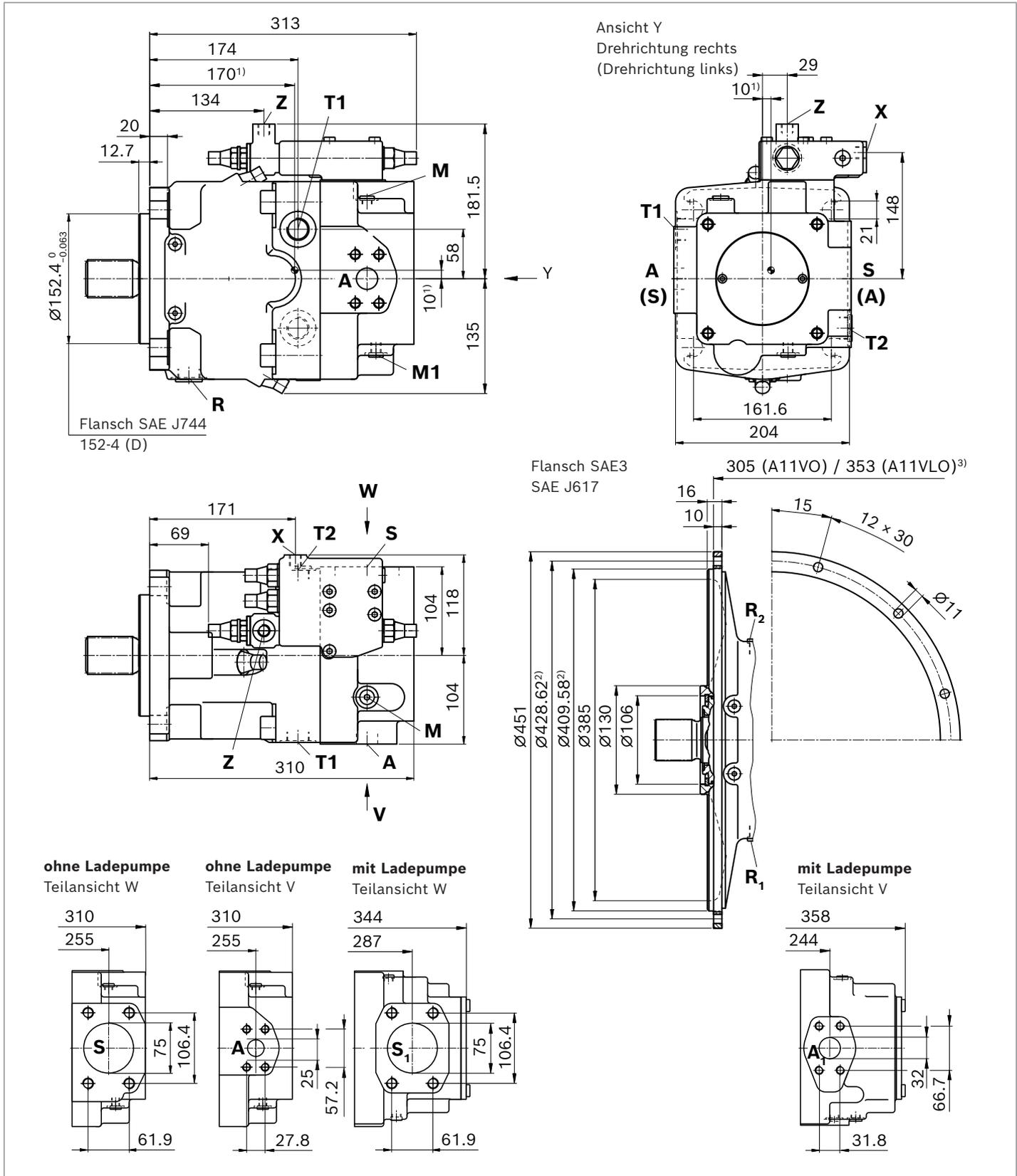


▼ **LE2S2/LE2S5 – Leistungsregler, elektrische Übersteuerung, Load Sensing, übersteuerbar**



Abmessungen Nenngröße 130/145

LRDCS – Leistungsregler mit Druckabschneidung, Cross-Sensing und Load-Sensing

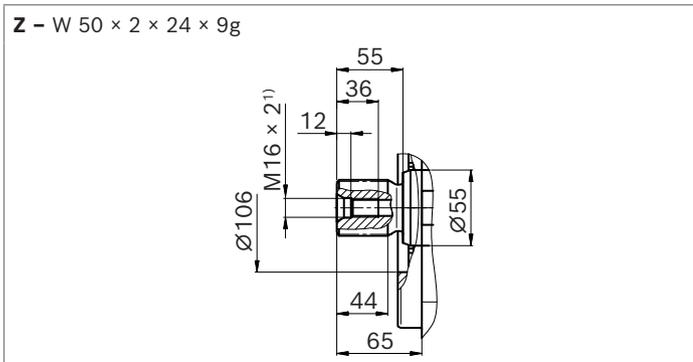


1) Schwerpunkt

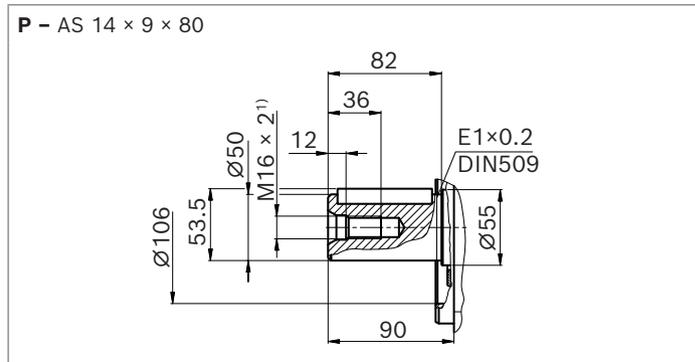
2) Maße nach SAE J617-Nr. 3, für den Anschluss an das Schwungradgehäuse des Verbrennungsmotors

3) Das Gehäuse bzw. das Längenmaß mit Flansch SAE J617-Nr.3 ist um 5 mm kürzer als das Standardgehäuse.

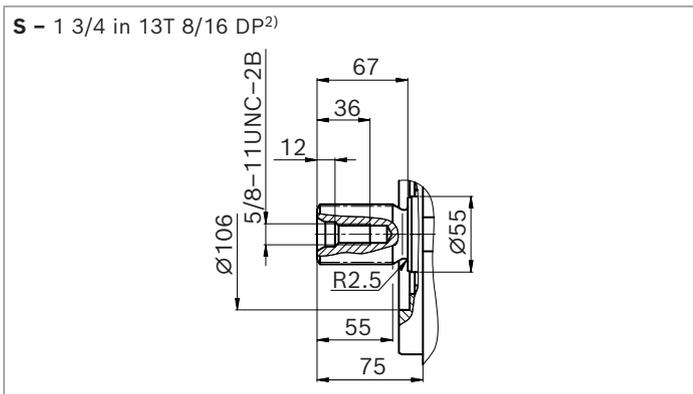
▼ Zahnwelle DIN 5480



▼ Zylindrische Welle mit Passfeder DIN 6885



▼ Zahnwelle SAE J744

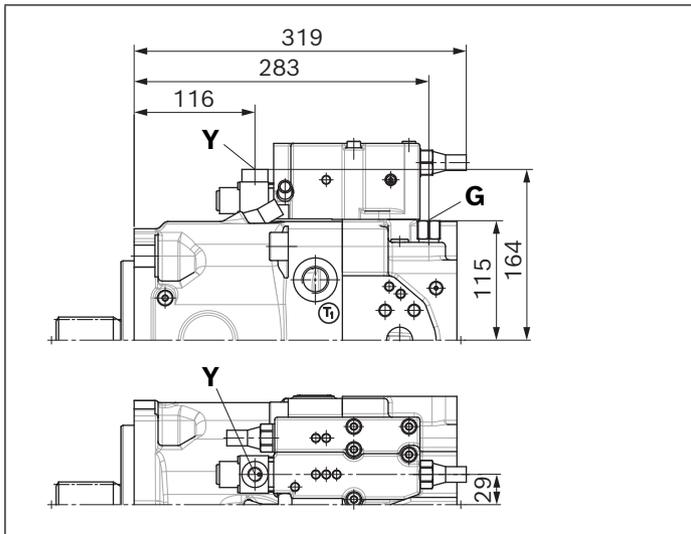


Anschlüsse		Norm	Größe	p_{max} [bar] ³⁾	Zustand ⁵⁾
A	Arbeitsanschluss (ohne Ladepumpe) Befestigungsgewinde	SAE J518 DIN 13	1 in M12 × 1.75; 17 tief	400	O
A₁	Arbeitsanschluss (mit Ladepumpe) Befestigungsgewinde	SAE J518 DIN 13	1 1/4 in M14 × 2; 19 tief	400	O
S	Sauganschluss (ohne Ladepumpe) Befestigungsgewinde	SAE J518 DIN 13	3 in M16 × 2; 24 tief	30	O
S₁	Sauganschluss (mit Ladepumpe) Befestigungsgewinde	SAE J518 DIN 13	3 in M16 × 2; 24 tief	2	O
T₁	Leckageanschluss	DIN 3852	M26 × 1.5; 16 tief	10	4)
T₂	Leckageanschluss	DIN 3852	M26 × 1.5; 16 tief	10	4)
R	Entlüftungsanschluss (Flansch SAE J744)	DIN 3852	M26 × 1.5; 16 tief	10	X
R₁	Entlüftungsanschluss (Flansch SAE 3)	DIN 3852	M26 × 1.5; 16 tief	10	X
R₂	Entlüftungsanschluss (Flansch SAE 3)	DIN 3852	M26 × 1.5; 16 tief	10	X
M₁	Messanschluss Stelldruck	DIN 3852	M12 × 1.5; 12 tief	400	X
M	Messanschluss Druck A	DIN 3852	M12 × 1.5; 12 tief	400	X
X	Steuerdruckanschluss bei Ausführung mit Load Sensing (S) und ferngesteuerte Druckabschneidung (G)	DIN 3852	M14 × 1.5; 12 tief	400	O
Y	Steuerdruckanschluss bei Ausführung mit Hubbegrenzung (H..) und 2-stufige Druckabschneidung (E) und HD	DIN 3852	M14 × 1.5; 12 tief	40	O
Z	Steuerdruckanschluss bei Ausführung mit Cross Sensing (C) und Leistungsübersteuerung (LR3) Leistungsübersteuerung (LG1) Load Sensing Übersteuerung (S5)	DIN 3852	M14 × 1.5; 12 tief	O 400 40 30	O
G	Stelldruckanschluss (Regler) bei Ausführung mit Hubbegrenzung (H.., U2, U6), HD und EP	DIN 3852	M14 × 1.5; 12 tief	40	O

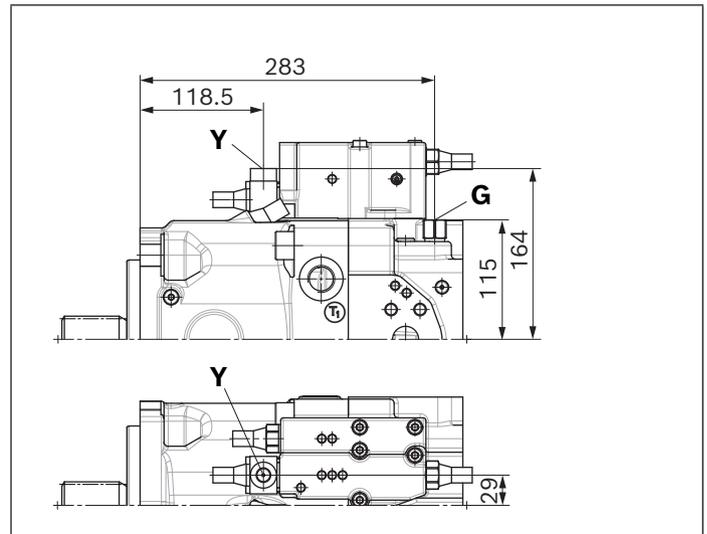
1) Zentrierbohrung nach DIN 332 (Gewinde nach DIN 13)
2) ANSI B92.1a-1976, 30° Eingriffswinkel, abgeflachter Lückengrund, Flankenzentrierung, Toleranzklasse 5
3) Abhängig von Einstellwerten und Betriebsdruck

4) Abhängig von Einbaulage muss **T₁** oder **T₂** angeschlossen werden (siehe auch Einbauhinweise auf Seite 76 bis 79)
5) O = Muss angeschlossen werden (im Lieferzustand verschlossen)
X = Verschlossen (im Normalbetrieb)

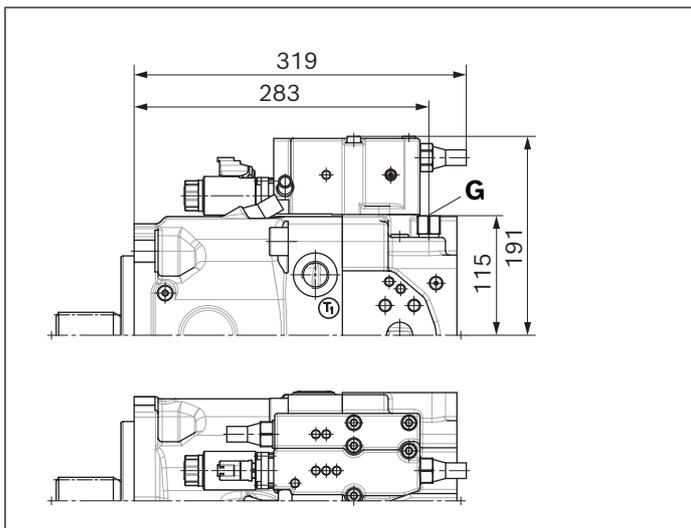
▼ **LRDH1 - Leistungsregler, Druckabschneidung, hydraulische Hubbegrenzung (negative Kennung)**



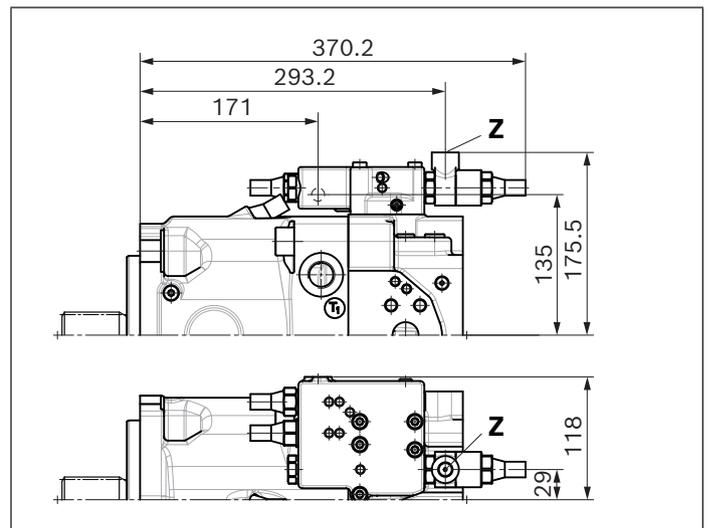
▼ **LRDH2 - Leistungsregler, Druckabschneidung, hydraulische Hubbegrenzung (positive Kennung)**



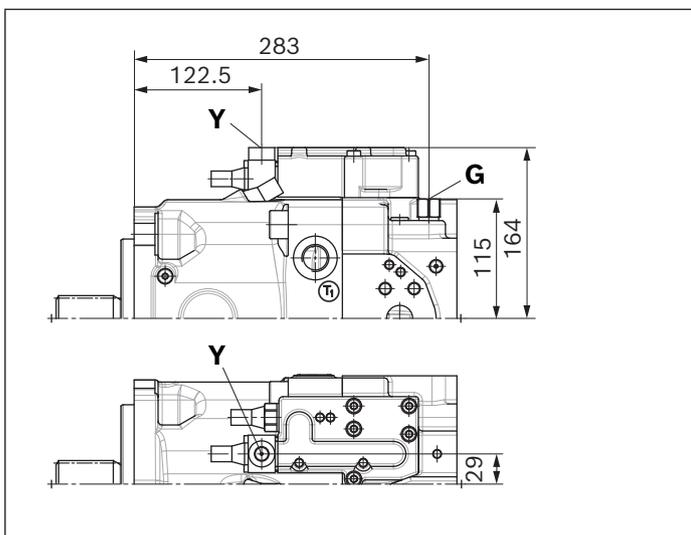
▼ **LRDU2 - Leistungsregler, Druckabschneidung, hydraulische Hubbegrenzung (positive Kennung)**



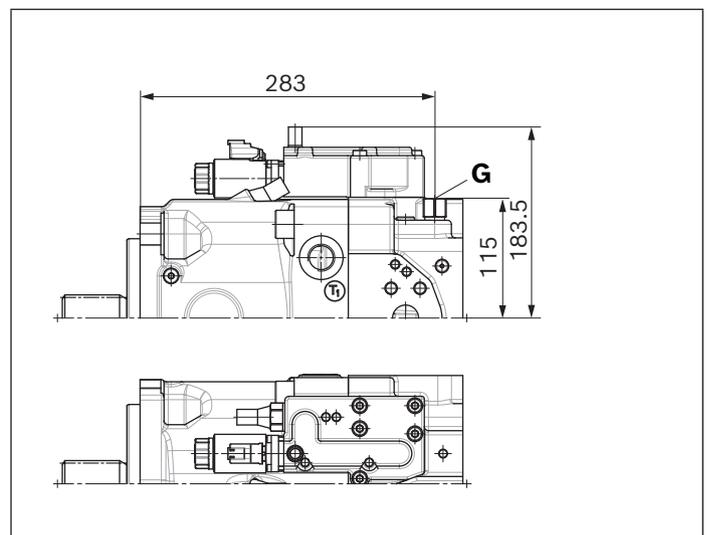
▼ **LR3DS - Leistungsregler, hochdruckabhängige Übersteuerung, Druckabschneidung, Load Sensing**



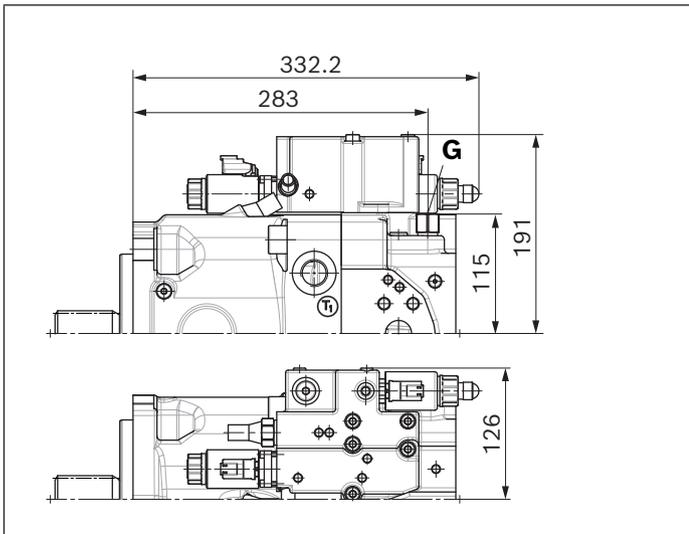
▼ **HD2D - Hydraulische, steuerdruckabhängige Verstellung, Druckabschneidung**



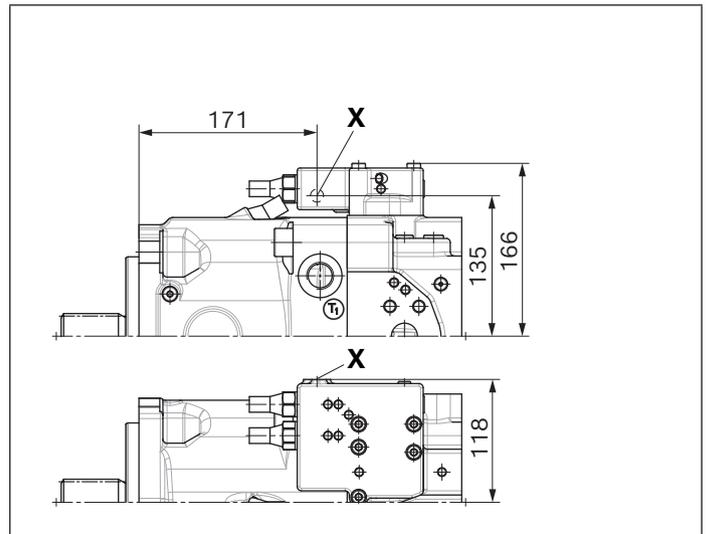
▼ **EP2D - Elektrische Verstellung, Proportionalmagnet, Druckabschneidung**



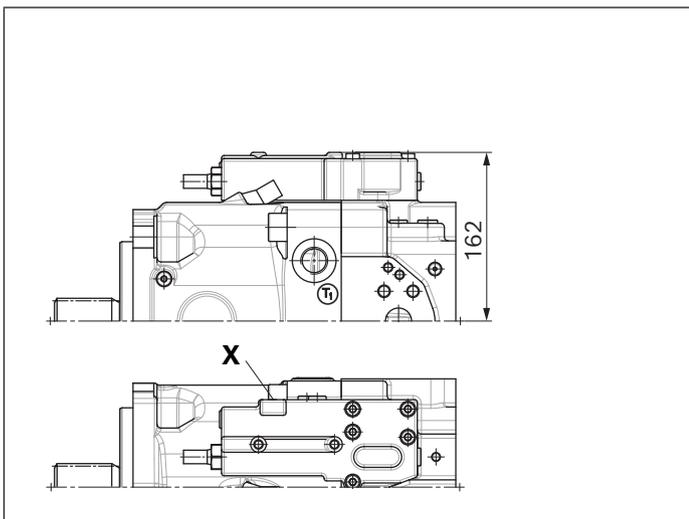
▼ **EP2G2/EP2G4 - Elektrische Verstellung mit elektrisch übersteuerbarer Druckabschneidung (positive/negative Kennung)**



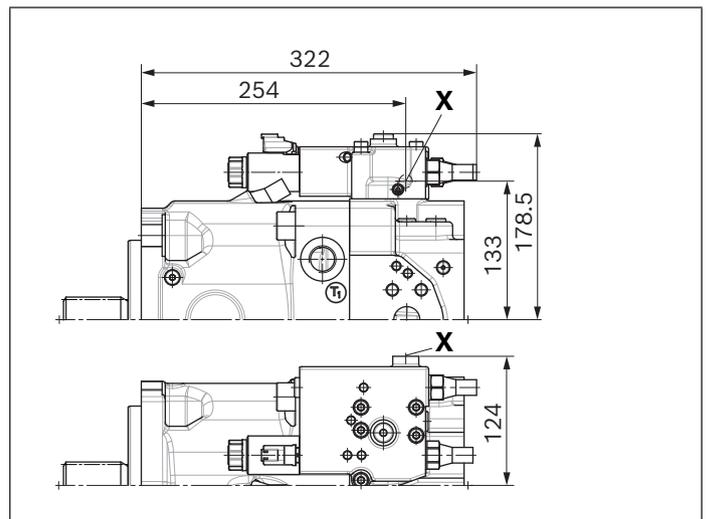
▼ **DRS/DRG - Druckregler ferngesteuert, Load Sensing**



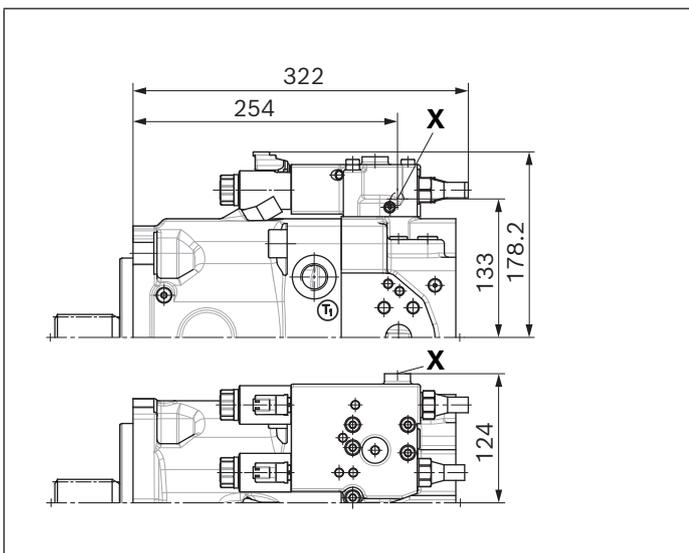
▼ **DRL - Druckregler, Parallelbetrieb**



▼ **LE2S - Leistungsregler, elektrische Übersteuerung, Load Sensing (negative Kennung)**

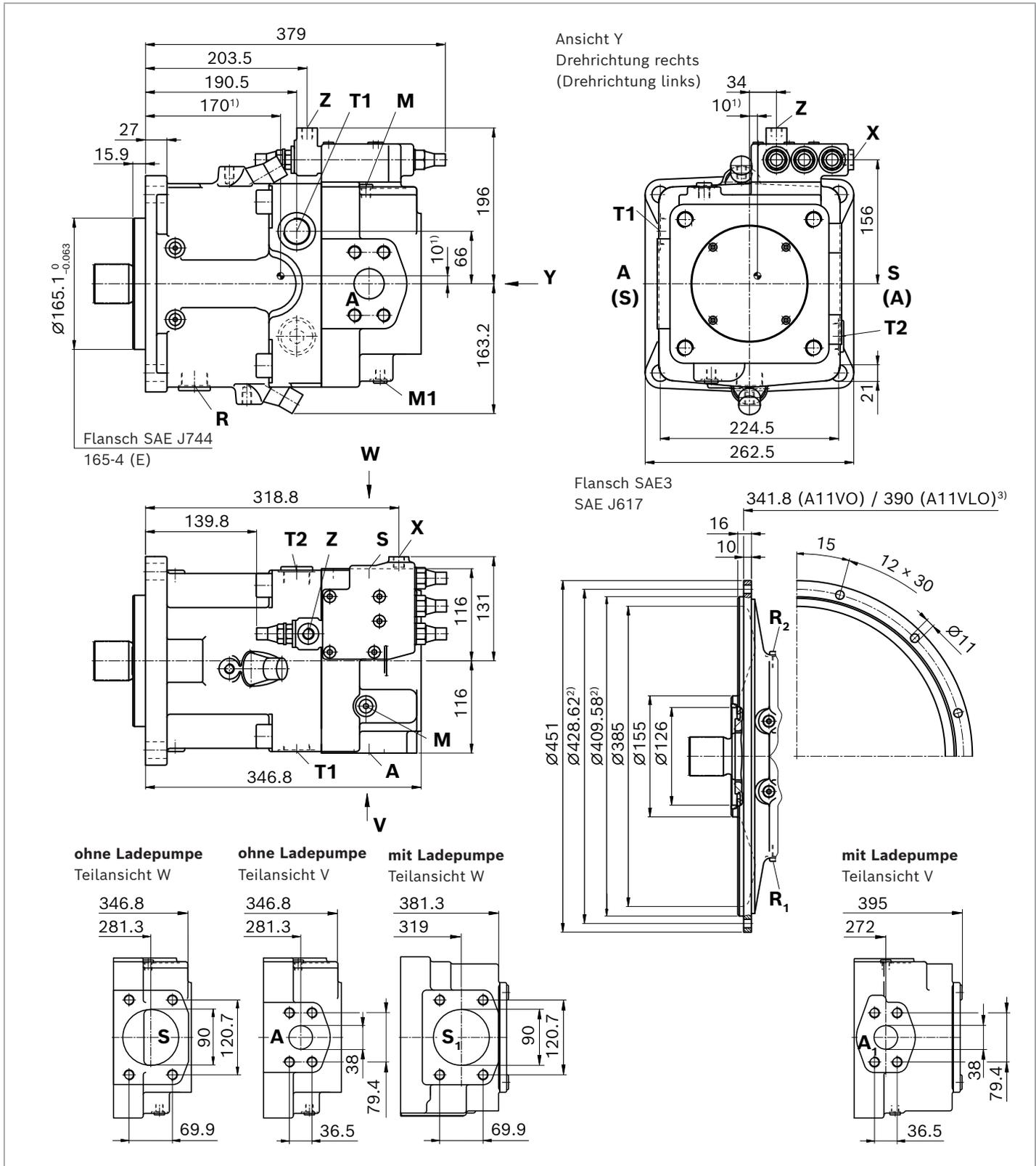


▼ **LE2S2/LE2S5 - Leistungsregler, elektrische Übersteuerung, Load Sensing, übersteuerbar**



Abmessungen Nenngröße 190

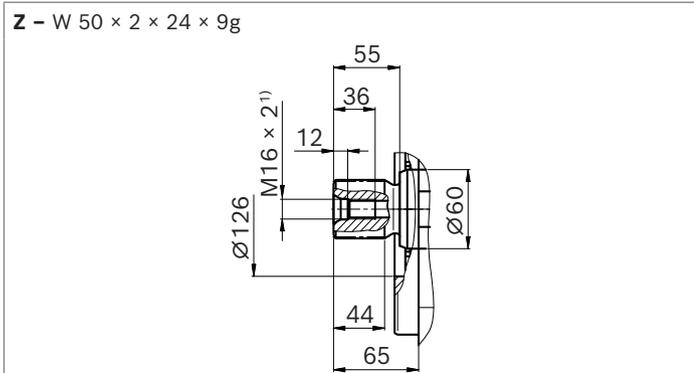
LRDCS – Leistungsregler mit Druckabschneidung, Cross-Sensing und Load-Sensing



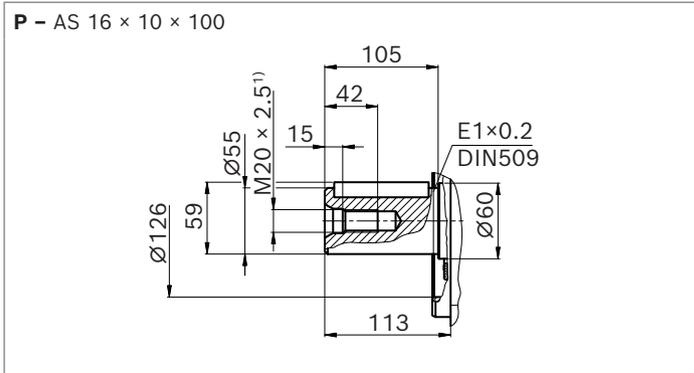
1) Schwerpunkt
2) Maße nach SAE J617-Nr. 3, für den Anschluss an das Schwungradgehäuse des Verbrennungsmotors

3) Das Gehäuse bzw. das Längenmaß mit Flansch SAE J617-Nr.3 ist um 5 mm kürzer als das Standardgehäuse.

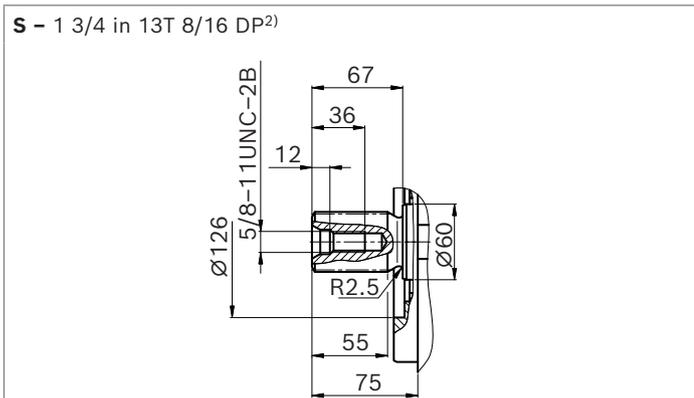
▼ **Zahnwelle DIN 5480**



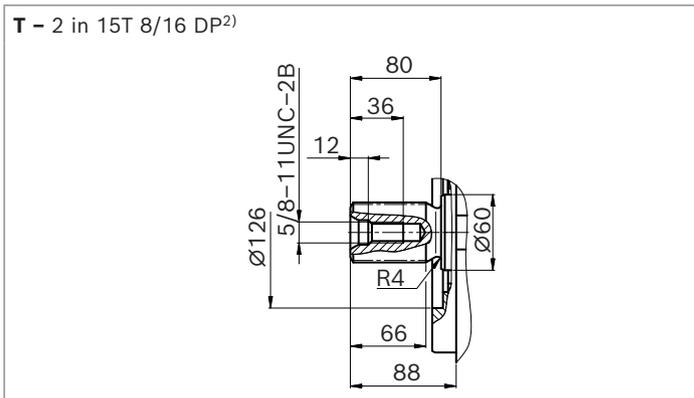
▼ **Zylindrische Welle mit Passfeder DIN 6885**



▼ **Zahnwelle SAE J744**



▼ **Zahnwelle SAE J744**

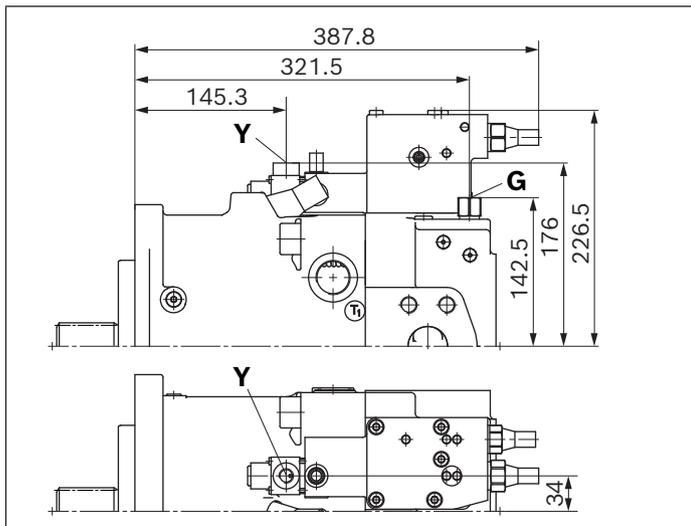


Anschlüsse		Norm	Größe	p_{max} [bar] ³⁾	Zustand ⁵⁾
A	Arbeitsanschluss (ohne Ladepumpe) Befestigungsgewinde	SAE J518	1 1/2 in	400	O
		DIN 13	M16 × 2; 21 tief		
A₁	Arbeitsanschluss (mit Ladepumpe) Befestigungsgewinde	SAE J518	1 1/2 in	400	O
		DIN 13	M16 × 2; 21 tief		
S	Sauganschluss (ohne Ladepumpe) Befestigungsgewinde	SAE J518	3 1/2 in	30	O
		DIN 13	M16 × 2; 24 tief		
S₁	Sauganschluss (mit Ladepumpe) Befestigungsgewinde	SAE J518	3 1/2 in	2	O
		DIN 13	M16 × 2; 24 tief		
T₁	Leckageanschluss	DIN 3852	M33 × 2; 16 tief	10	4)
T₂	Leckageanschluss	DIN 3852	M33 × 2; 16 tief	10	4)
R	Entlüftungsanschluss (Flansch SAE J744)	DIN 3852	M33 × 2; 16 tief	10	X
R₁	Entlüftungsanschluss (Flansch SAE 3)	DIN 3852	M33 × 2; 16 tief	10	X
R₂	Entlüftungsanschluss (Flansch SAE 3)	DIN 3852	M33 × 2; 16 tief	10	X
M₁	Messanschluss Stelldruck	DIN 3852	M12 × 1.5; 12 tief	400	X
M	Messanschluss Druck A	DIN 3852	M12 × 1.5; 12 tief	400	X
X	Steuerdruckanschluss bei Ausführung mit Load Sensing (S) und ferngesteuerte Druckabschneidung (G)	DIN 3852	M14 × 1.5; 12 tief	400	O
Y	Steuerdruckanschluss bei Ausführung mit Hubbegrenzung (H..) und 2-stufige Druckabschneidung (E) und HD	DIN 3852	M14 × 1.5; 12 tief	40	O
Z	Steuerdruckanschluss bei Ausführung mit Cross Sensing (C) und Leistungsübersteuerung (LR3) Leistungsübersteuerung (LG1) Load Sensing Übersteuerung (S5)	DIN 3852	M14 × 1.5; 12 tief		O
			M16 × 1.5; 12 tief	400	
			M14 × 1.5; 12 tief	40	
			M14 × 1.5; 12 tief	30	
G	Stelldruck (Regler) bei Ausführung mit Hubbegrenzung (H.., U2, U6), HD und EP	DIN 3852	M14 × 1.5; 12 tief	40	O

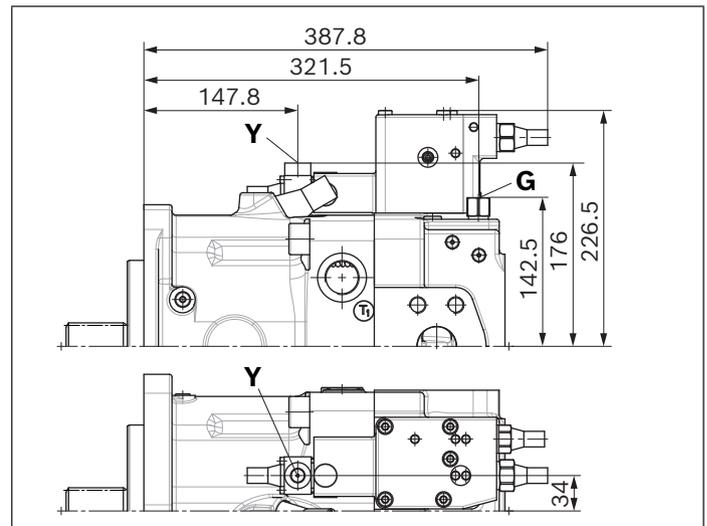
1) Zentrierbohrung nach DIN 332 (Gewinde nach DIN 13)
 2) ANSI B92.1a-1976, 30° Eingriffswinkel, abgeflachter Lückengrund, Flanken-zentrierung, Toleranzklasse 5
 3) Abhängig von Einstelldaten und Betriebsdruck

4) Abhängig von Einbaulage muss **T₁** oder **T₂** angeschlossen werden (siehe auch Einbauhinweise auf Seite 76 bis 79)
 5) O = Muss angeschlossen werden (im Lieferzustand verschlossen)
 X = Verschlossen (im Normalbetrieb)

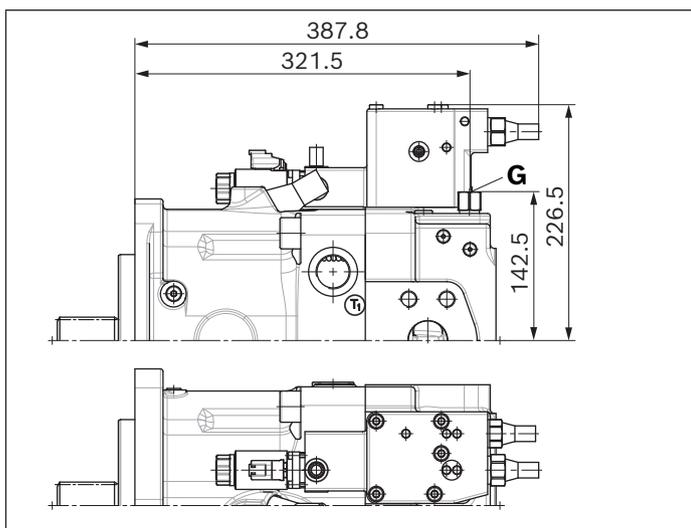
▼ **LRDH1** – Leistungsregler, Druckabschneidung, hydraulische Hubbegrenzung (negative Kennung)



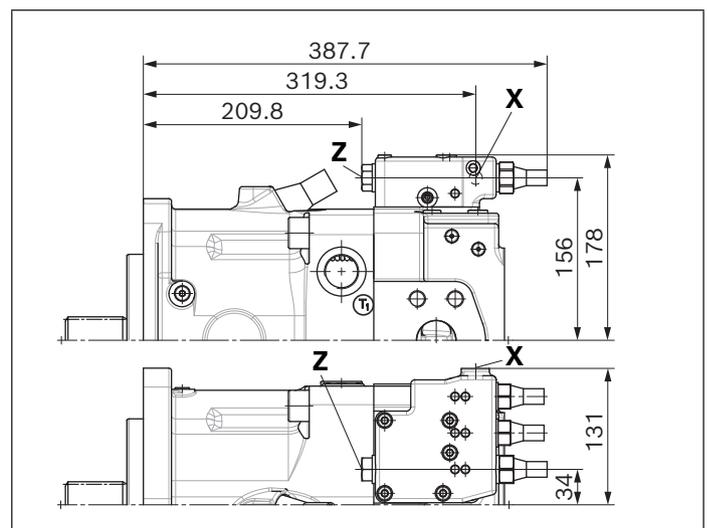
▼ **LRDH2** – Leistungsregler, Druckabschneidung, hydraulische Hubbegrenzung (positive Kennung)



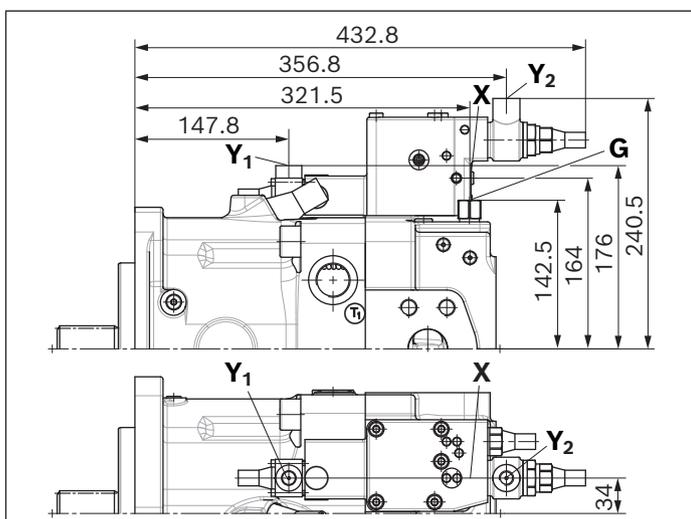
▼ **LRDU2** – Leistungsregler, Druckabschneidung, hydraulische Hubbegrenzung (positive Kennung)



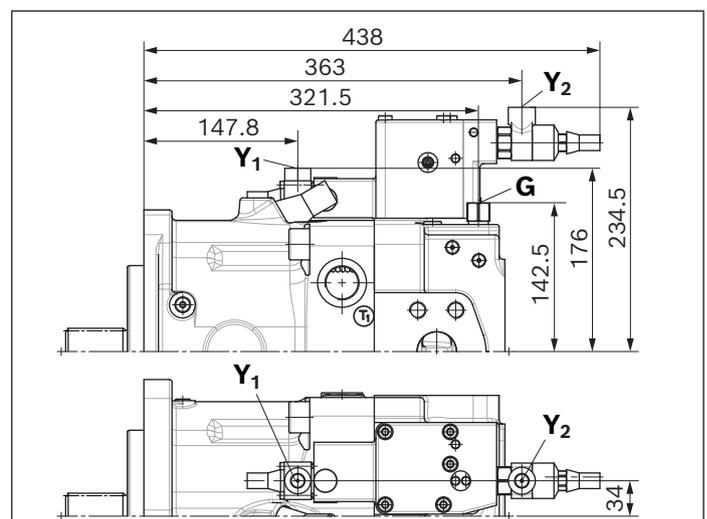
▼ **LR3DS** – Leistungsregler, hochdruckabhängige Übersteuerung, Druckabschneidung, Load Sensing



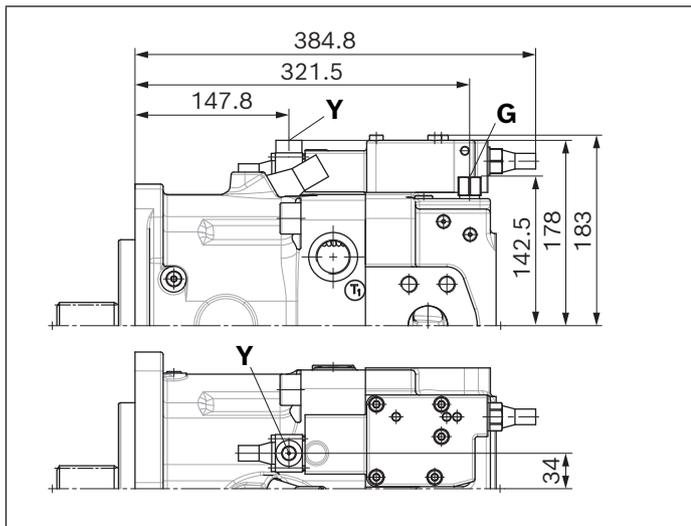
▼ **LG1GH2** – Leistungsregler, steuerdruckabhängige Übersteuerung, Hubverstellung



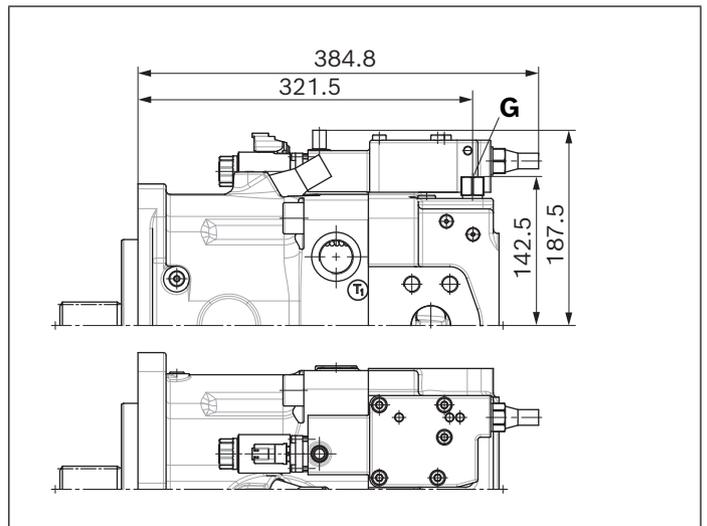
▼ **LG2H2** – Leistungsregler, steuerdruckabhängige Übersteuerung



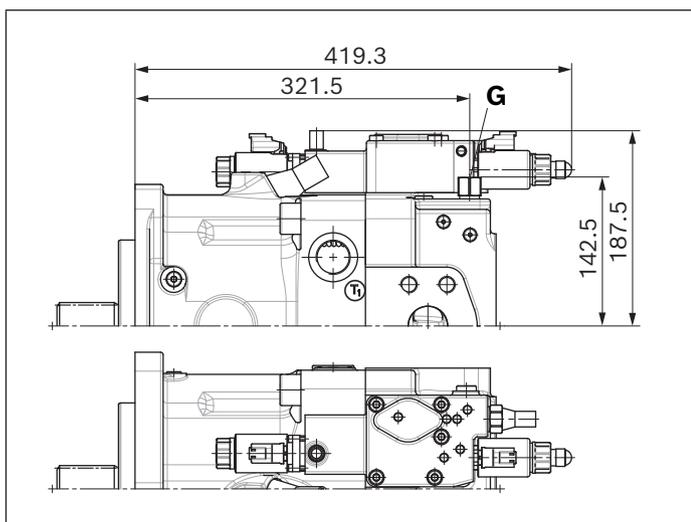
▼ **HD2D – Hydraulische, steuerdruckabhängige Verstellung, Druckabschneidung**



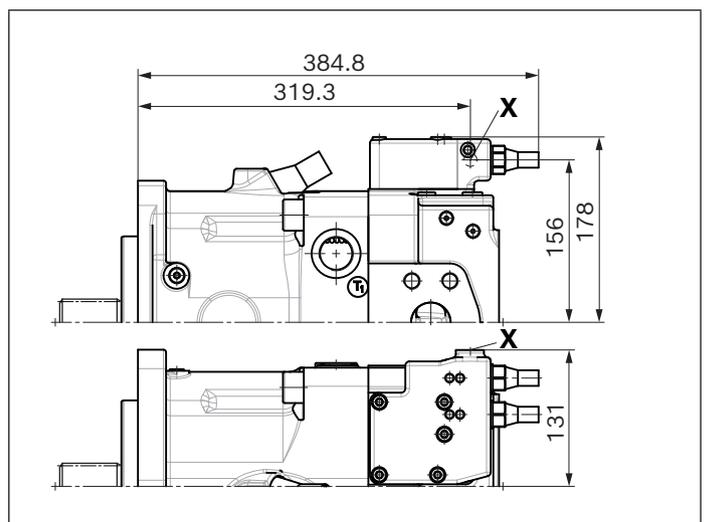
▼ **EP2D – Elektrische Verstellung, Proportionalmagnet, Druckabschneidung**



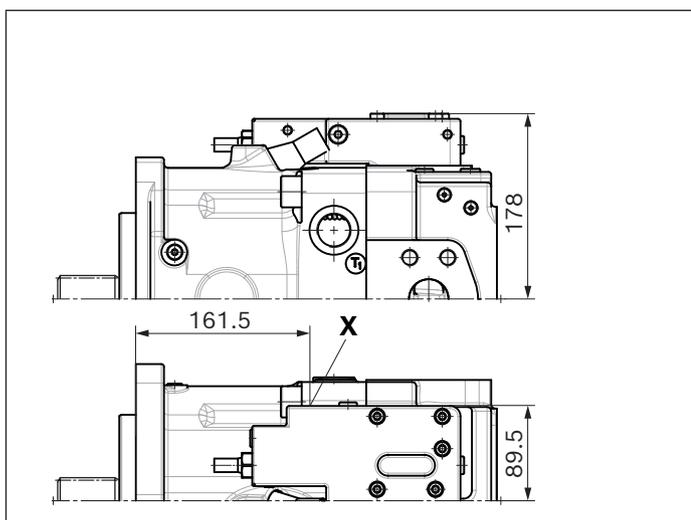
▼ **EP2G2 – Elektrische Verstellung mit elektrisch übersteuerbarer Druckabschneidung (positive Kennung)**



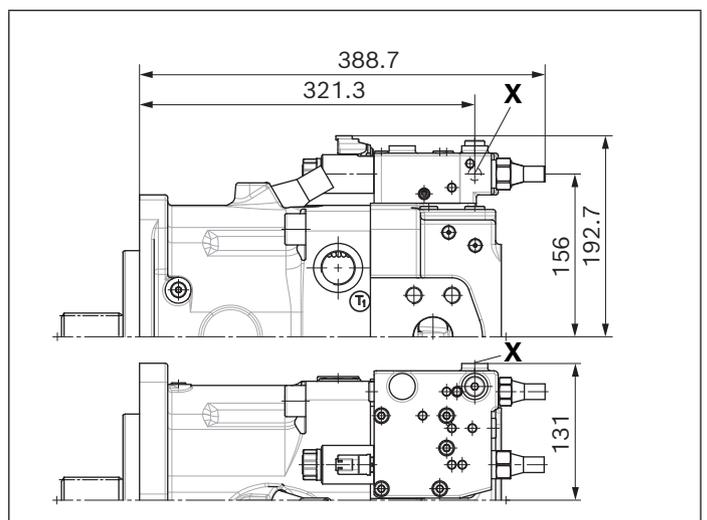
▼ **DRS/DRG – Druckregler ferngesteuert, Load Sensing**



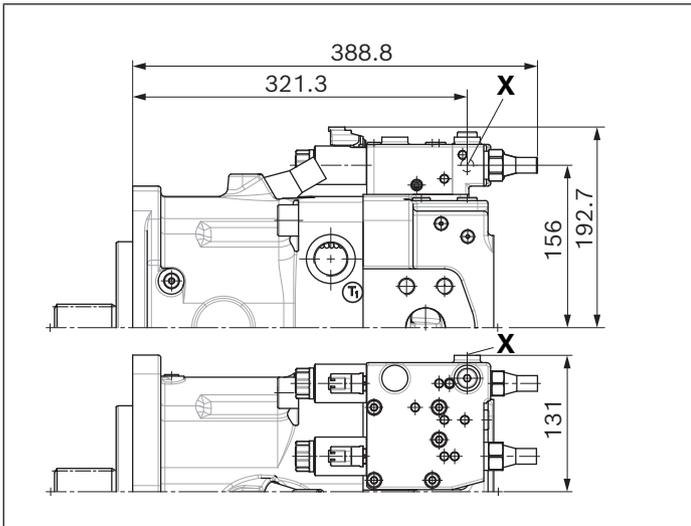
▼ **DRL – Druckregler, Parallelbetrieb**



▼ **LE2S – Leistungsregler, elektrische Übersteuerung, Load Sensing (negative Kennung)**

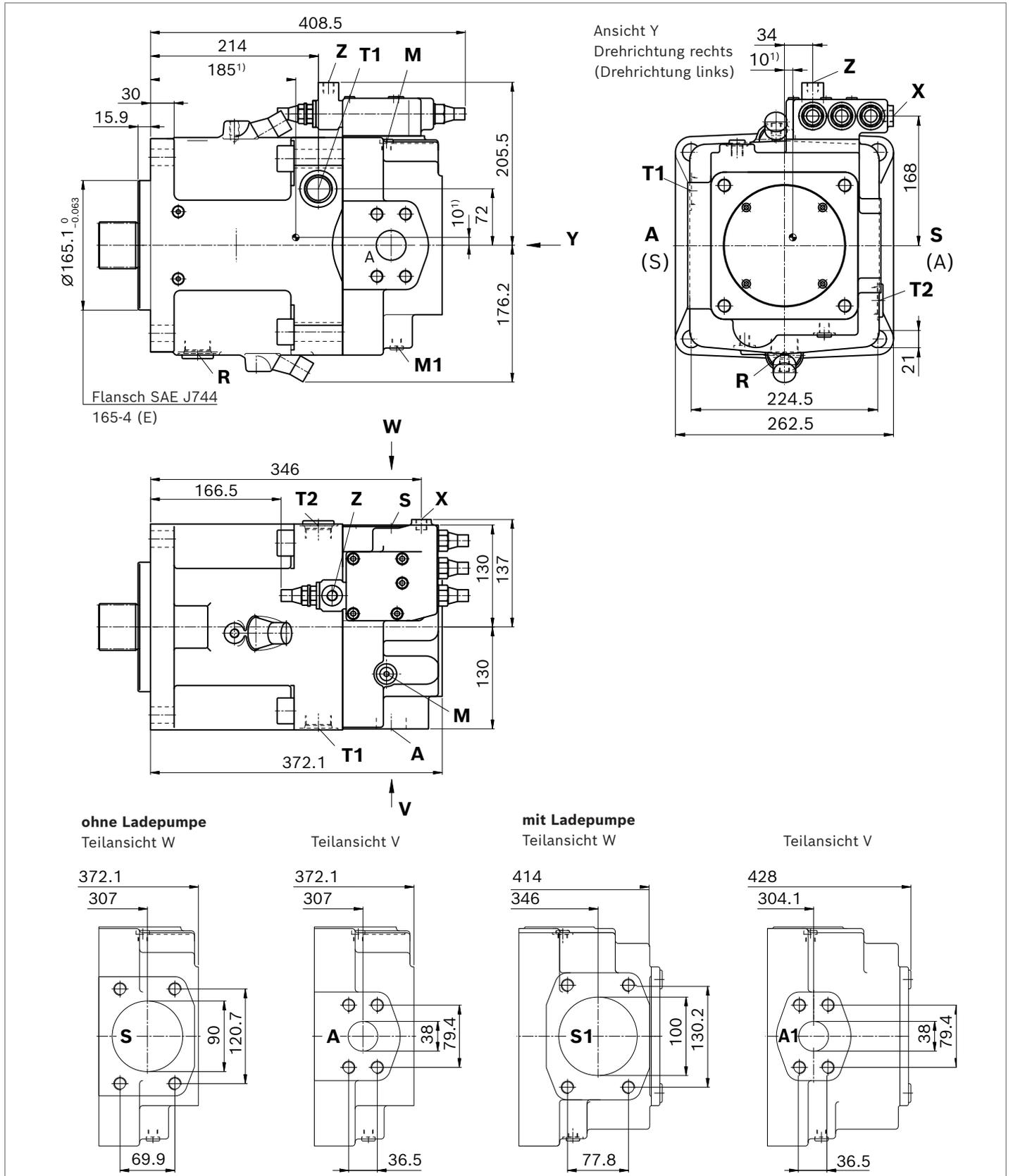


▼ **LE2S2/LE2S5 - Leistungsregler, elektrische Übersteuerung,
Load Sensing, übersteuerbar**



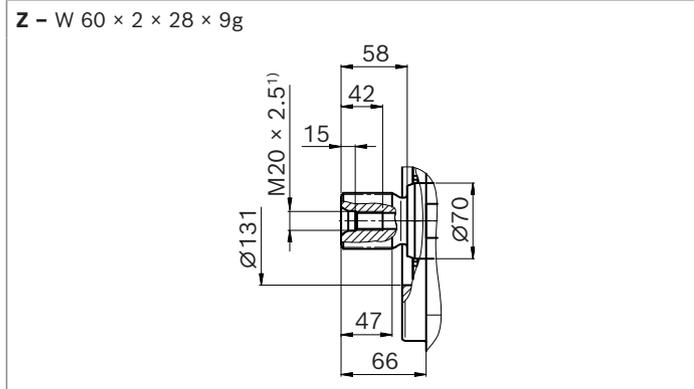
Abmessungen Nenngröße 260

LRDCS – Leistungsregler mit Druckabschneidung, Cross-Sensing und Load-Sensing

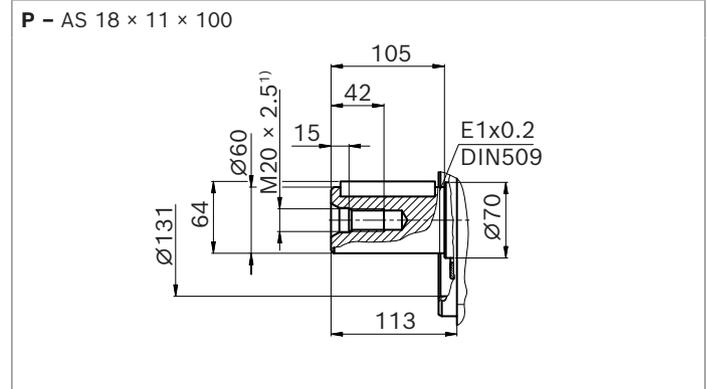


1) Schwerpunkt

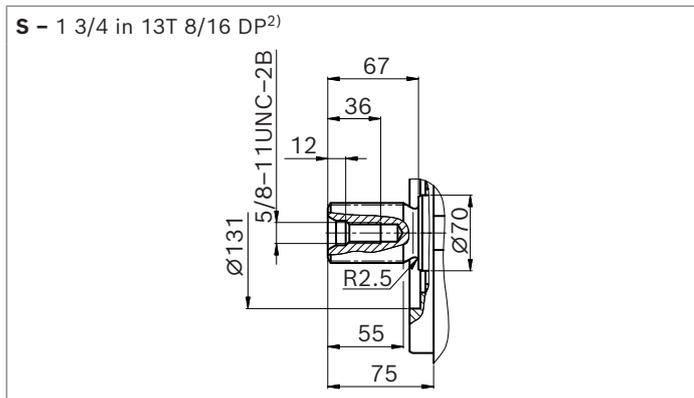
▼ **Zahnwelle DIN 5480**



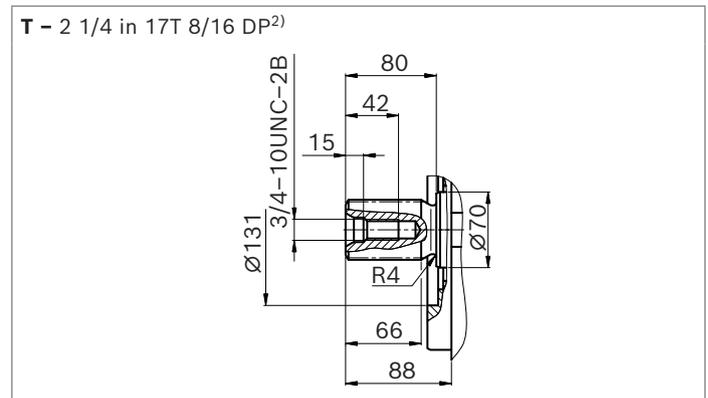
▼ **Zylindrische Welle mit Passfeder DIN 6885**



▼ **Zahnwelle SAE J744**



▼ **Zahnwelle SAE J744**



Anschlüsse		Norm	Größe	p_{max} [bar] ³⁾	Zustand ⁵⁾
A	Arbeitsanschluss (ohne Ladepumpe) Befestigungsgewinde	SAE J518 DIN 13	1 1/2 in M16 × 2; 21 tief	400	O
A₁	Arbeitsanschluss (mit Ladepumpe) Befestigungsgewinde	SAE J518 DIN 13	1 1/2 in M16 × 2; 21 tief	400	O
S	Sauganschluss (ohne Ladepumpe) Befestigungsgewinde	SAE J518 DIN 13	3 1/2 in M16 × 2; 24 tief	30	O
S₁	Sauganschluss (mit Ladepumpe) Befestigungsgewinde	SAE J518 DIN 13	4 in M16 × 2; 21 tief	2	O
T₁	Leckageanschluss	DIN 3852	M33 × 2; 19 tief	10	4)
T₂	Leckageanschluss	DIN 3852	M33 × 2; 19 tief	10	4)
R	Entlüftungsanschluss	DIN 3852	M33 × 2; 16 tief	10	X
M₁	Messanschluss Stelldruck	DIN 3852	M12 × 1.5; 12 tief	400	X
M	Messanschluss Druck A	DIN 3852	M12 × 1.5; 12 tief	400	X
X	Steuerdruckanschluss bei Ausführung mit Load Sensing (S) und ferngesteuerte Druckabschneidung (G)	DIN 3852	M14 × 1.5; 12 tief	400	O
Y	Steuerdruckanschluss bei Ausführung mit Hubbegrenzung (H..) und 2-stufige Druckabschneidung (E) und HD	DIN 3852	M14 × 1.5; 12 tief	40	O
Z	Steuerdruckanschluss bei Ausführung mit Cross Sensing (C) und Leistungsübersteuerung (LR3) Leistungsübersteuerung (LG1) Load Sensing Übersteuerung (S5)	DIN 3852	M14 × 1.5; 12 tief M16 × 1.5; 12 tief M14 × 1.5; 12 tief	400 40	O
G	Stelldruck (Regler) bei Ausführung mit Hubbegrenzung (H.., U2, U6), HD und EP	DIN 3852	M14 × 1.5; 12 tief	40	O

1) Zentrierbohrung nach DIN 332 (Gewinde nach DIN 13)

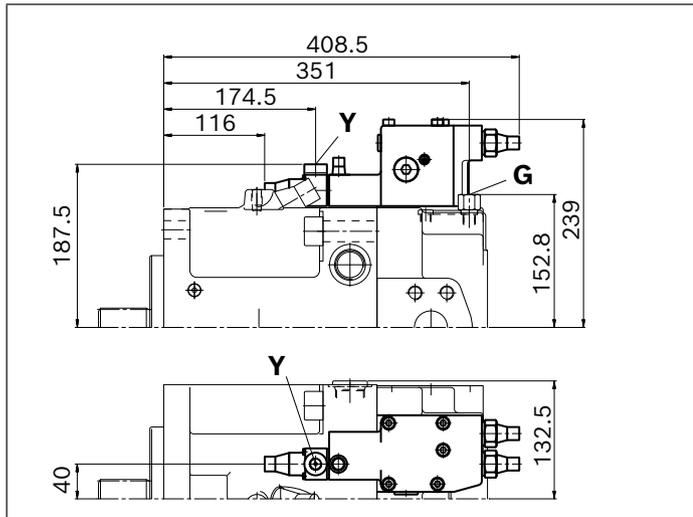
2) ANSI B92.1a-1976, 30° Eingriffswinkel, abgeflachter Lückengrund, Flanken-zentrierung, Toleranzklasse 5

3) Abhängig von Einstell-daten und Betriebsdruck

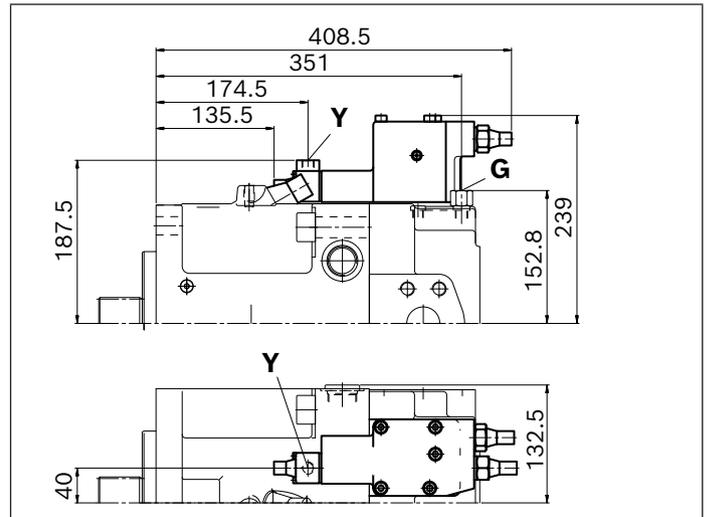
4) Abhängig von Einbaulage muss **T₁** oder **T₂** angeschlossen werden (siehe auch Einbauhinweise auf Seite 76 bis 79),

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

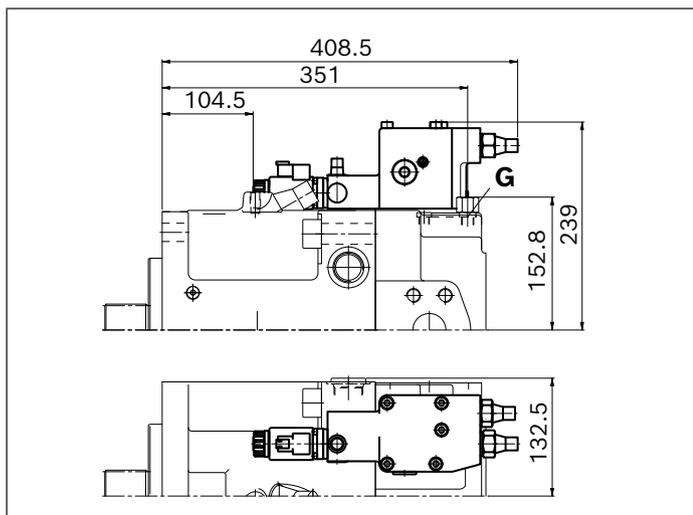
▼ **LRDH1 - Leistungsregler, Druckabschneidung, hydraulische Hubbegrenzung (negative Kennung)**



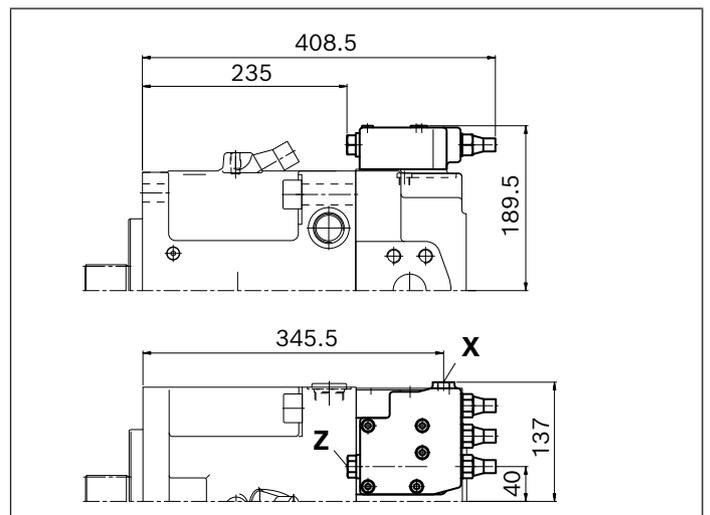
▼ **LRDH2 - Leistungsregler, Druckabschneidung, hydraulische Hubbegrenzung (positive Kennung)**



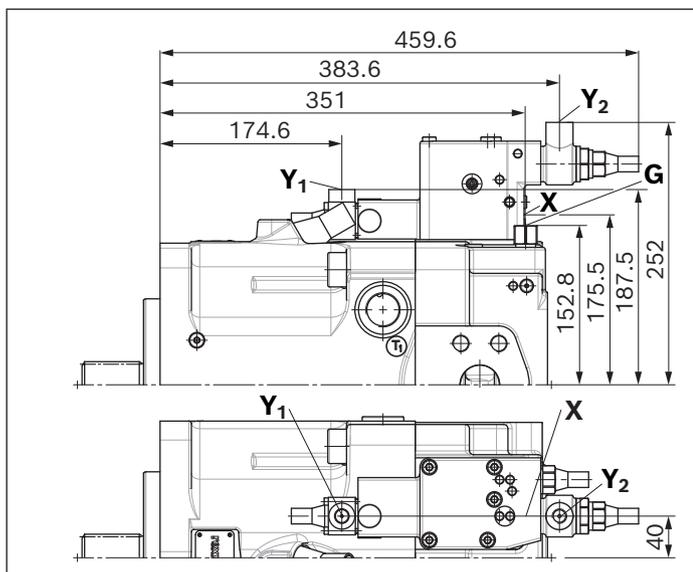
▼ **LRDU2 - Leistungsregler, Druckabschneidung, hydraulische Hubbegrenzung (positive Kennung)**



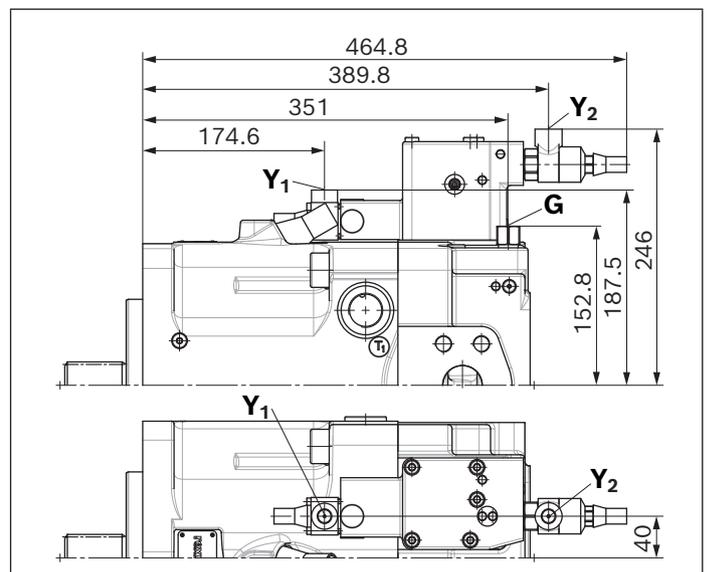
▼ **LR3DS - Leistungsregler, hochdruckabhängige Übersteuerung, Druckabschneidung, Load Sensing**



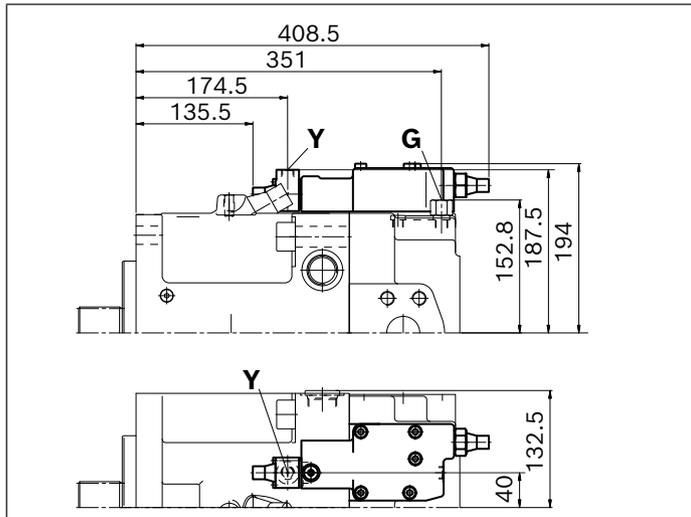
▼ **LG1GH2 - Leistungsregler, steuerdruckabhängige Übersteuerung**



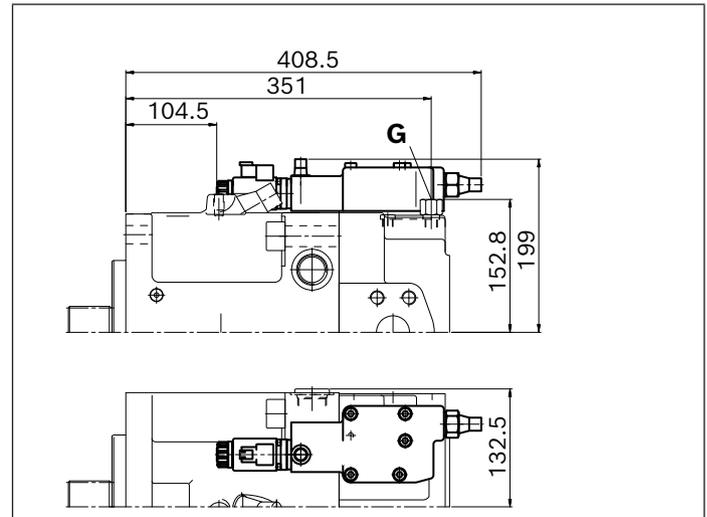
▼ **LG2H2 - Leistungsregler, steuerdruckabhängige Übersteuerung**



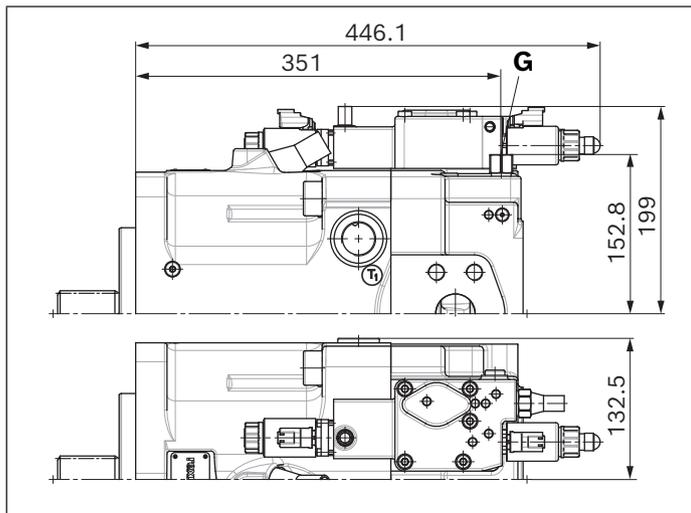
▼ **HD2D – Hydraulische, steuerdruckabhängige Verstellung, Druckabschneidung**



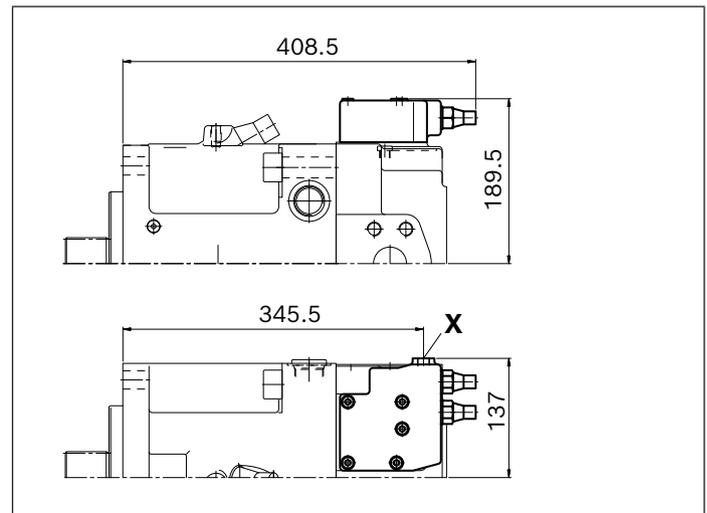
▼ **EP2D – Elektrische Verstellung, Proportionalmagnet, Druckabschneidung**



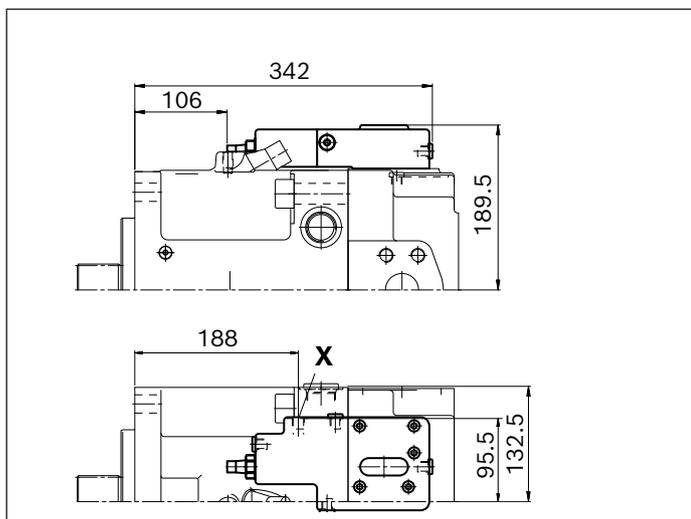
▼ **EP2G2/EP2G4 – Elektrische Verstellung mit elektrisch übersteuerbarer Druckabschneidung (positive/negative Kennung)**



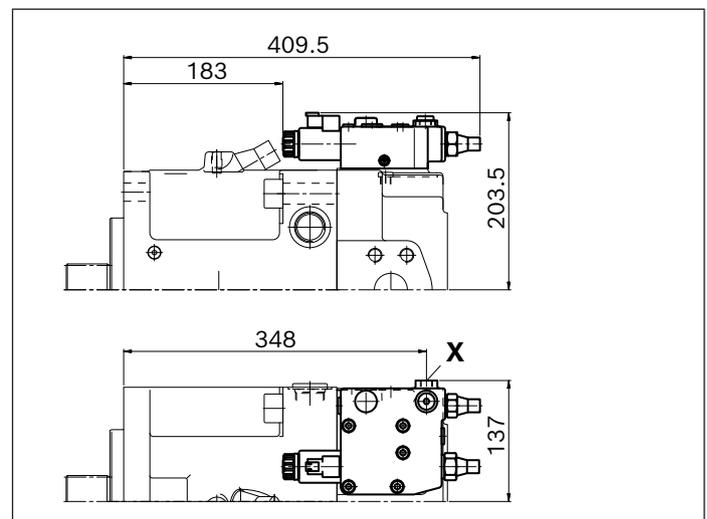
▼ **DRS/DRG – Druckregler ferngesteuert, Load Sensing**



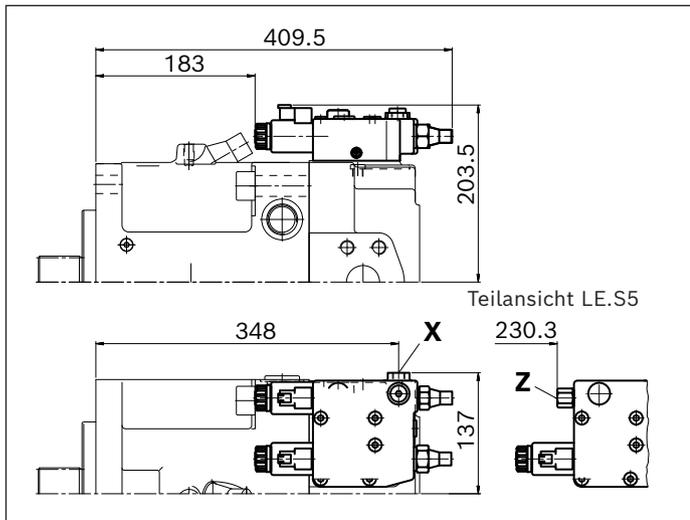
▼ **DRL – Druckregler, Parallelbetrieb**



▼ **LE2S – Leistungsregler, elektrische Übersteuerung, Load Sensing (negative Kennung)**



▼ **LE2S2/LE2S5 - Leistungsregler, elektrische Übersteuerung,
 Load Sensing, übersteuerbar**

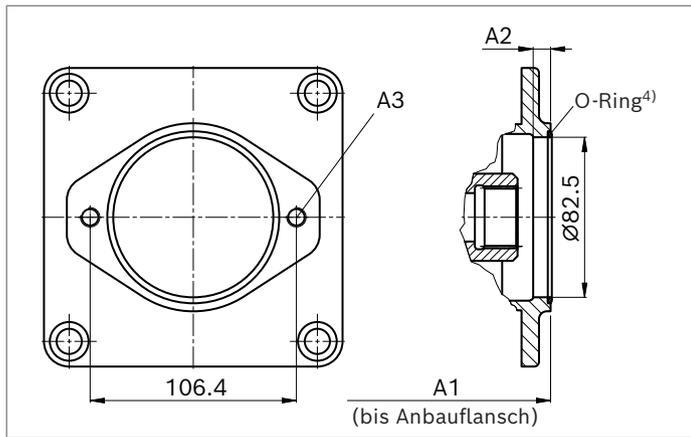


Abmessungen Durchtrieb

Flansch SAE J744 Durchmesser	Nabe für Zahnwelle ¹⁾ Durchmesser		Verfügbarkeit über Nenngrößen							Code ³⁾
	40	60	75	95	130/145	130/145 ²⁾	190	260		
82-2 (A)	5/8 in	9T 16/32 DP ¹⁾	●	●	●	●	●	●	●	K01
	3/4 in	11T 16/32 DP ¹⁾	●	●	●	●	●	●	●	K52
101-2 (B)	7/8 in	13T 16/32 DP ¹⁾	●	●	●	●	●	●	●	K02
	1 in	15T 16/32 DP ¹⁾	●	●	●	●	●	●	●	K04
	W 35 × 2 × 16 × 9g		●	●	●	●	○	○	●	●

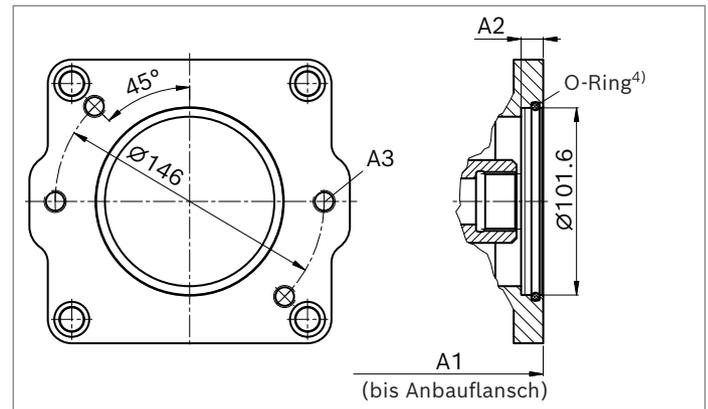
● = Lieferbar ○ = Auf Anfrage

▼ 82-2 (A)

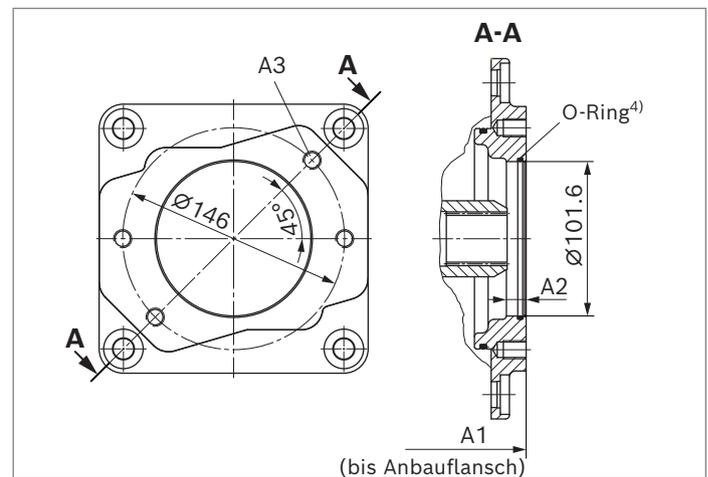


NG	A1		A2	A3 ⁵⁾
	K01	K52		
40	240	240	8	M10 × 1.5; 15 tief
60	257	257	–	M10 × 1.5; 15 tief
75	275	275	–	M10 × 1.5; 15 tief
95	306	306	–	M10 × 1.5; 12.5 tief
130/145	329	329	–	M10 × 1.5; 12.5 tief
130/145 ²⁾	363	363	–	M10 × 1.5; 12.5 tief
190	359.8	359.8	–	M10 × 1.5; 13 tief
190 ²⁾	394.3	394.3	–	M10 × 1.5; 13 tief
260	385.1	385.1	–	M10 × 1.5; 13 tief
260 ²⁾	427.1	427.1	–	M10 × 1.5; 13 tief

▼ 101-2 (B) Nenngröße 40 ... 145



▼ 101-2 (B) Nenngröße 190, 260



NG	A1			A2	A3 ⁵⁾
	K02	K04	K79		
40	244	244	249	10	M12 × 1.75; 19 tief
60	261	261	265	10	M12 × 1.75; 19 tief
75	279	279	283	10	M12 × 1.75; 19 tief
95	303	303	303	10	M12 × 1.75; 16 tief
130/145	326	326	326	10	M12 × 1.75; 16 tief
130/145 ²⁾	360	360	–	10	M12 × 1.75; 16 tief
190	369.8	369.8	369.8	–	M12 × 1.75; 15 tief
190 ²⁾	404.3	404.3	404.3	–	M12 × 1.75; 15 tief
260	395.1	395.1	395.1	–	M12 × 1.75; 15 tief
260 ²⁾	437.1	437.1	437.1	–	M12 × 1.75; 15 tief

1) Nach ANSI B92.1a, 30° Eingriffswinkel, abgeflachter Lückengrund, Flankenzentrierung, Toleranzklasse 5

2) Ausführung mit Ladepumpe

3) Der Durchtrieb kann um 90° gedreht werden. Standardlage wie dargestellt (0° Ausführung). Bitte im Klartext angeben ob 90°Ausführung verwendet wird.

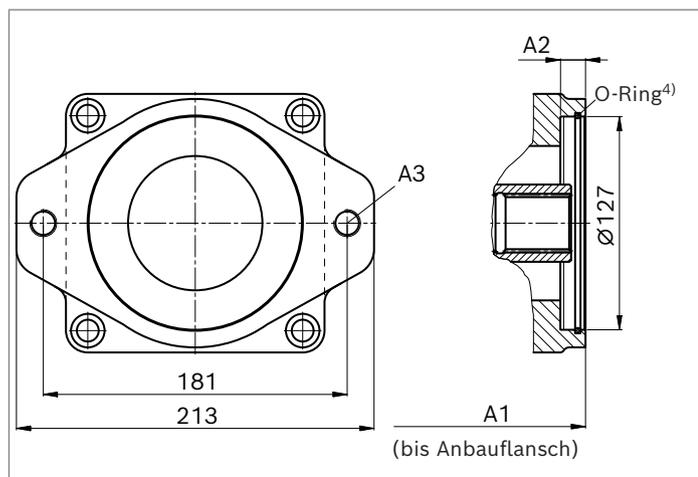
4) O-Ring im Lieferumfang enthalten

5) Gewinde nach DIN 13.

Flansch SAE J744 Durchmesser	Nabe für Zahnwelle ¹⁾ Durchmesser	Verfügbarkeit über Nenngößen								Code ³⁾
		40	60	75	95	130/145	130/145 ²⁾	190	260	
127-2 (C)	1 1/4 in 14T 12/24 DP ¹⁾	-	●	●	●	●	●	-	-	K07
	1 1/2 in 17T 12/24 DP ¹⁾	-	-	-	●	●	●	-	-	K24
	W 30 × 2 × 14 × 9g	-	●	●	●	●	-	-	-	K80
	W 35 × 2 × 16 × 9g	-	●	●	●	●	●	-	-	K61
127-2+4 (C)	1 1/4 in 14T 12/24 DP ¹⁾	-	-	-	-	-	-	●	●	K07
	1 1/2 in 17T 12/24 DP ¹⁾	-	-	-	-	-	-	●	●	K24
	W 30 × 2 × 14 × 9g	-	-	-	-	-	-	●	●	K80
	W 35 × 2 × 16 × 9g	-	-	-	-	-	-	●	●	K61

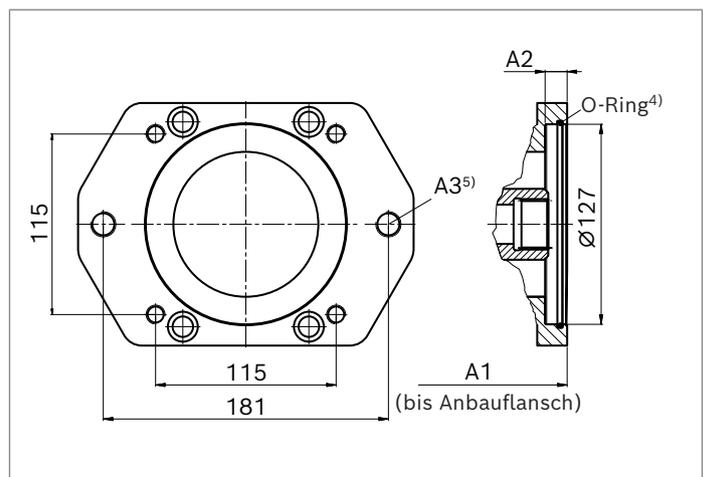
● = Lieferbar ○ = Auf Anfrage - = Nicht lieferbar

▼ 127-2 (C)



NG	A1				A2	A3 ⁵⁾
	K07	K24	K80	K61		
60	272	-	265	265	13	M16 × 2; 20 tief
75	290	-	290	290	13	M16 × 2; 20 tief
95	318	318	318	318	13	M16 × 2; 16 tief
130/145	330	341	330	330	13	M16 × 2; 20 tief
130/145 ²⁾	364	375	364	364	13	M16 × 2; 20 tief

▼ 127-2+4 (C)



NG	A1				A2	A3 ⁵⁾
	K07	K24	K80	K61		
190	365.8	367.8	367.8	367.8	13	M16 × 2; 19 tief
190 ²⁾	400.3	402.3	400	400	13	M16 × 2; 19 tief
260	391.1	391.1	391.1	391.1	13	M16 × 2; 19 tief
260 ²⁾	433.1	433.1	433.1	433.1	13	M16 × 2; 19 tief

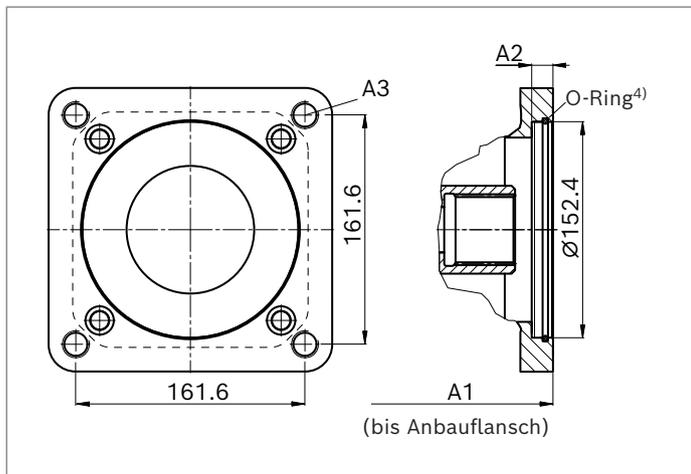
1) Nach ANSI B92.1a, 30° Eingriffswinkel, abgeflachter Lückengrund, Flankenzenrierung, Toleranzklasse 5
 2) Ausführung mit Ladepumpe
 3) Der Durchtrieb kann um 90° gedreht werden. Standardlage wie dargestellt (0° Ausführung). Bitte im Klartext angeben ob 90°Ausführung verwendet wird.

4) O-Ring im Lieferumfang enthalten
 5) Gewinde nach DIN 13.

Flansch SAE J744	Nabe für Zahnwelle ¹⁾	Verfügbarkeit über Nenngrößen								Code ³⁾	
		Durchmesser	Durchmesser	40	60	75	95	130/145	130/145 ²⁾		190
152-4 (D)	1 1/4in 14T 12/24DP	-	-	●	●	●	●	●	●	●	K86
	1 3/4 in 13T 8/16 DP ¹⁾	-	-	-	-	●	●	●	●	●	K17
	W 40 × 2 × 18 × 9g	-	-	●	●	●	●	●	●	●	K81
	W 45 × 2 × 21 × 9g	-	-	-	-	●	●	●	●	●	K82
	W 50 × 2 × 24 × 9g	-	-	-	-	-	●	●	●	●	K83
165-4 (E)	1 3/4 in 13T 16/32 DP ¹⁾	-	-	-	-	-	-	●	●	●	K72
	W 50 × 2 × 24 × 9g	-	-	-	-	-	-	●	●	●	K84
	W 60 × 2 × 28 × 9g	-	-	-	-	-	-	-	●	●	K67

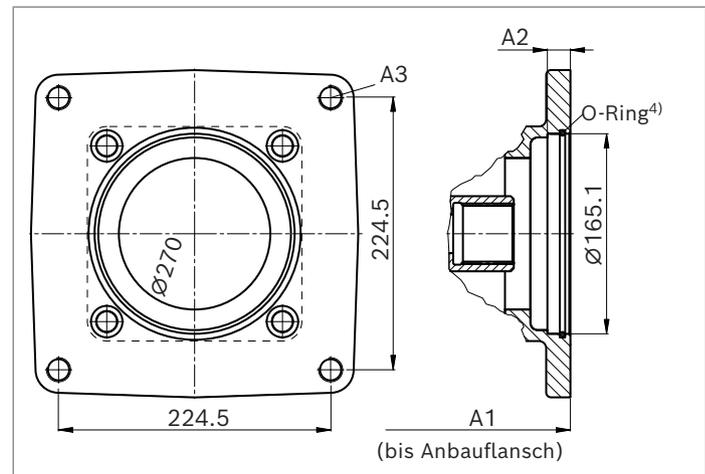
● = Lieferbar ○ = Auf Anfrage - = Nicht lieferbar

▼ **152-4 (D)**



NG	A1					A2	A3 ⁵⁾
	K86	K17	K81	K82	K83		
75	290	-	290	-	-	13	M20 × 2.5; 28 tief
95	317	327	317	317	-	30	M20 × 2.5; 25 tief
130/ 145	340	350	340	340	340	13	M20 × 2.5; 25 tief
130/ 145 ²⁾	374	383	374	374	374	13	M20 × 2.5; 25 tief
190	392	391.8	391.8	392	391.8	13	M20 × 2.5; 22 tief
190 ²⁾	424	426.3	426.3	424	426.3	13	M20 × 2.5; 22 tief
260	417	417.1	417.1	417	417.1	13	M20 × 2.5; 22 tief
260 ²⁾	459	459.1	459.1	459	459.1	13	M20 × 2.5; 22 tief

▼ **165-4 (E)**



NG	A1			A2	A3 ⁵⁾
	K72	K84	K67		
190	389.8	374.8	-	19	M20 × 2.5; 26 tief
190 ²⁾	424.3	409.3	-	19	M20 × 2.5; 20 tief
260	415.1	400.1	400.1	19	M20 × 2.5; 20 tief
260 ²⁾	457.1	442.1	442.1	19	M20 × 2.5; 20 tief

1) Nach ANSI B92.1a, 30° Eingriffswinkel, abgeflachter Lückengrund, Flankenzenrierung, Toleranzklasse 5

2) Ausführung mit Ladepumpe

3) Anordnung Befestigungsbohrungen bei Blick auf Durchtrieb, mit Verstellung oben

4) O-Ring im Lieferumfang enthalten

5) Gewinde nach DIN 13.

Übersicht Anbaumöglichkeiten

Durchtrieb			Anbaumöglichkeit – 2. Pumpe			
Flansch	Nabe für Zahnwelle	Kurz-bez.	A11VO/10 NG (Welle)	A10V(S)O/31 NG (Welle)	A10V(S)O/53 NG (Welle)	A4VG/32 NG (Welle)
82-2 (A)	5/8 in	K01	–	18 (U)	10 (U)	–
	3/4 in	K52	–	18 (S)	10 (S)	–
101-2 (B)	7/8 in	K02	–	28 (S), 45 (U)	28 (S), 45 (U)	–
	1 in	K04	40 (S)	45 (S)	45 (S), 60 (U)	28 (S)
	W35	K79	40 (Z)	–	–	–
127-2/-4 (C)	1 1/4 in	K07	60 (S)	71 (S), 100 (U)	60 (S) ¹⁾ , 85 (U)	40, 56, 71 (S)
	1 1/2 in	K24	–	100 (S)	85 (S)	–
	W30	K80	–	–	–	40, 56 (KXX)
	W35	K61	60 (Z)	–	–	40, 56 (A), 71 (Z)
152-4 (D)	1 1/4 in	K86	75 (S)	–	–	–
	1 3/4 in	K17	95, 130, 145 (S)	–	–	90, 125 (S)
	W40	K81	75 (Z)	–	–	125 (Z)
	W45	K82	95 (Z)	–	–	–
	W50	K83	130, 145 (Z)	–	–	–
165-4 (E)	1 3/4 in	K72	190, 260 (S)	–	–	–
	W50	K84	190 (Z)	–	–	–
	W60	K67	260 (Z)	–	–	–

Durchtrieb			Anbaumöglichkeit – 2. Pumpe		
Flansch	Nabe für Zahnwelle	Kurz-bez.	A4VG/40 NG (Welle)	A10VG NG (Welle)	Außenzahnradpumpe ²⁾
82-2 (A)	5/8 in	K01	–	–	AZPF, AZPS NG4 ... 28, AZPW NG5 ... 22
	3/4 in	K52	–	–	AZPF NG4 ... 28
101-2 (B)	7/8 in	K02	–	18 (S)	AZPN-11 NG20 ... 25, AZPG-22 NG28 ... 100
	1 in	K04	–	28, 45 (S)	–
	W35	K79	–	–	–
127-2/-4 (C)	1 1/4 in	K07	–	63 (S)	–
	1 1/2 in	K24	–	–	–
	W30	K80	–	–	–
	W35	K61	–	–	–
152-4 (D)	1 1/4 in	K86	–	–	–
	1 3/4 in	K17	110, 125, 145, 175 (T1)	–	–
	W40	K81	–	–	–
	W45	K82	–	–	–
	W50	K83	–	–	–
165-4 (E)	1 3/4 in	K72	175 (T1)	–	–
	W50	K84	–	–	–
	W60	K67	–	–	–

1) A10VO mit 4-Lochflansch nur an A11V(L)O 190 und 260 anbaubar.

2) Bosch Rexroth empfiehlt spezielle Ausführungen der Außenzahnradpumpen. Bitte Rücksprache.

Kombinationspumpen A11V(L)O + A11V(L)O

Gesamtlänge A¹⁾

A11VO (1. Pumpe)	A11VO (2. Pumpe)							A11VLO (2. Pumpe)		
	NG40	NG60	NG75	NG95	NG130/145	NG190	NG260	NG130/145	NG190	NG260
NG40	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
NG60	490	507	–	–	–	–	–	–	–	–
NG75	–	525	550	–	–	–	–	–	–	–
NG95	528	560	577	604	–	–	–	–	–	–
NG130/145	551	572	600	627	650	–	–	698	–	–
NG190	586.8	609.8	652	679	702	723.6	–	750	772.3	–
NG260	620	633.5	677	704	727	746.8	772	775	795.5	828

A11VLO (1. Pumpe)	A11VO (2. Pumpe)							A11VLO (2. Pumpe)		
	NG40	NG60	NG75	NG95	NG130/145	NG190	NG260	NG130/145	NG190	NG260
NG130/145	585	606	634	661	684	–	–	732	–	–
NG190	619	642	684	711	734	755.8	–	782	804.5	–
NG260	662.5	675.5	719	746	769	789.3	814.5	817	838	870.5

Durch den Einsatz von Kombinationspumpen stehen dem Anwender auch ohne Verteilergetriebe voneinander unabhängige Kreisläufe zur Verfügung.

Bei Bestellung von Kombinationspumpen sind die Typbezeichnungen der 1. und der 2. Pumpe durch ein „+“ zu verbinden.

Bestellbeispiel:

A11VO130LRDS/10R-NZD12K61+

A11VO60LRDS/10-NZC12N00

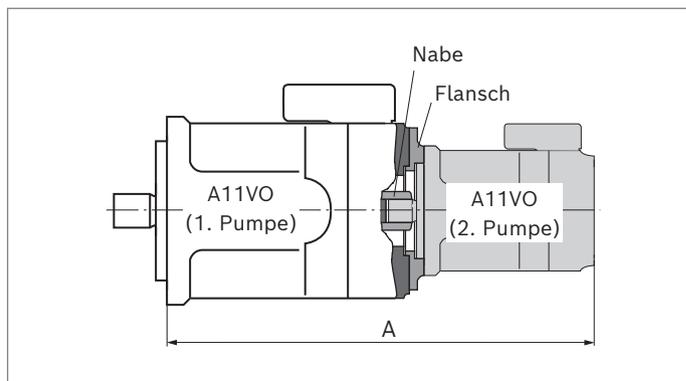
Die Tandempumpe aus zwei gleichen Nenngrößen ist unter Berücksichtigung einer dynamischen Massenbeschleunigung von maximal 10 g (= 98.1 m/s²) ohne zusätzliche Abstützungen zulässig.

Bei Kombinationspumpen aus mehr als zwei Pumpen ist eine Berechnung des Anbauflansches auf das zulässige Massenmoment erforderlich.

Hinweis

- ▶ Der Typenschlüssel einer Kombinationspumpe wird in der Auftragsbestätigung verkürzt dargestellt.
- ▶ Die zulässigen Durchtriebsdrehmomente sind zu beachten (siehe Seite 10).

▼ Gesamtlänge einer Kombinationspumpe



1) Bei Verwendung der Z-Welle (Zahnwelle DIN 5480) für die angebaute Pumpe (2. Pumpe)

Drucksensor PR4 (standardmäßig in der A11V(L)O mit der Verstellung EB4 oder EC4 verbaut)

Dieser Sensor dient zur Messung von Druck in Hydraulik-
 kreisläufen. Er ist aufgrund seiner hervorragenden Eigen-
 schaften für den Einsatz in der Mobilhydraulik besonders
 geeignet:

Schock- und Vibrationsfestigkeit, Schutzart, Festigkeit
 gegenüber Druckspitzen, Temperaturschock-Festigkeit,
 EMV-Eigenschaften (Einstrahlung mehr als 150 V/m)
 u.v.m.

Der Sensor verfügt über eine Widerstandsmessbrücke in
 Dünnschichttechnik, die auf einer Stahlmembran
 aufgebracht ist. Diese Konstruktion gewährleistet eine
 langfristige Messgenauigkeit, sowie eine hohe
 Langzeitdichtigkeit. Das Sensorsignal kann direkt von
 einem BODAS Controller RC ausgewertet werden.

Die Merkmale, technische Daten und Sicherheitshinweise
 des Sensors sind dem Datenblatt 95156 zu entnehmen.

Hinweise

- ▶ Messbereich 0 bis 420 bar
- ▶ Schutzart IP67 / IP69K
- ▶ Angaben zu Umwelt und EMV-Bedingungen siehe
 Datenblatt 95156.

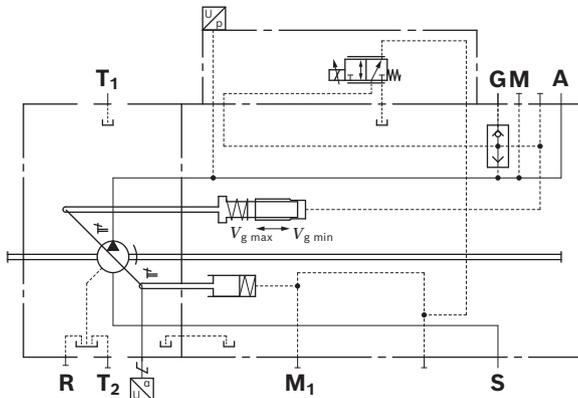
Gegenstecker

Der "Gegensteckersatz Bosch Kompakt 1.1a; Kodierung 1"
 ist nicht im Lieferumfang enthalten und kann auf Anfrage
 bei Bosch Rexroth mit der Materialnummer R917009890
 bestellt werden.

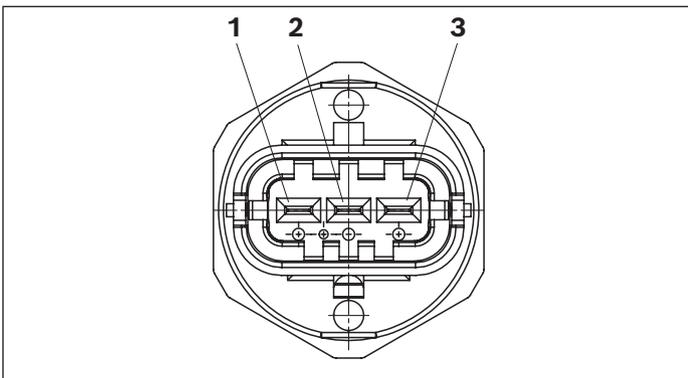
Verfügbare Sensorvariante für den Pumpeneinbau

Ausgangssignal	Typenschlüssel	Materialnummer
SENT	PR4 420 G B SE/ 10	R917C11558

▼ Schaltplan



▼ Pinbelegung



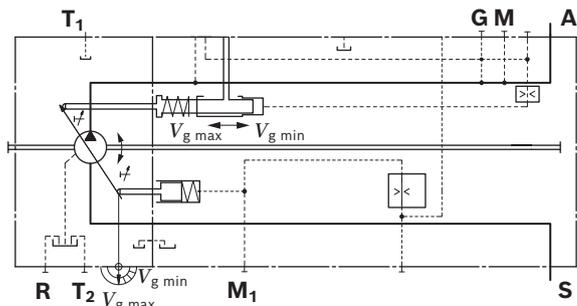
Pin	Anschluss	
1	Masse	GND
2	Ausgangssignal	U_{sig}
3	Versorgungsspannung	U_s

Schwenkwinkelanzeige

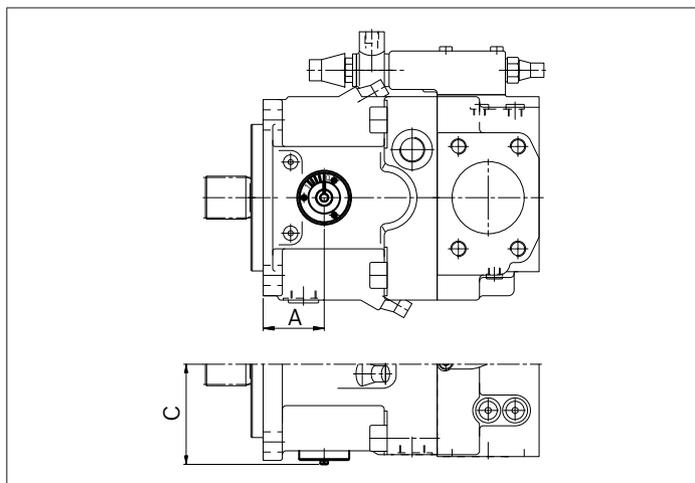
Optische Schwenkwinkelanzeige (Code V)

Bei der optischen Schwenkwinkelanzeige wird die Schwenkposition der Pumpe durch einen mechanischen Zeiger seitlich am Gehäuse angezeigt.

▼ Schaltplan



▼ Schwenkwinkelanzeige



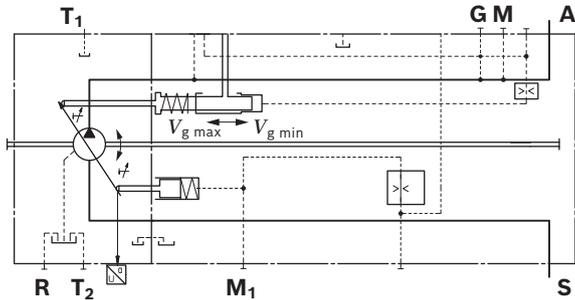
NG	A	C
40	50.5	84.0
60	nicht lieferbar	
75	60.7	97.0
95	63.5	104.0
130/145	70.9	112.0
190	87.6	123.5
260	87.6	137.0

Elektrischer Schwenkwinkelsensor (Code R)

Bei der elektrischen Schwenkwinkelanzeige wird die Schwenkposition der Pumpe über einen elektrischen Schwenkwinkelsensor gemessen. Er verfügt über ein robustes, abgedichtetes Gehäuse und eine für KFZ-Anwendungen entwickelte integrierte Elektronik.

Als Ausgangsgröße liefert der Halleffekt-Schwenkwinkelsensor eine Spannung proportional zum Schwenkwinkel.

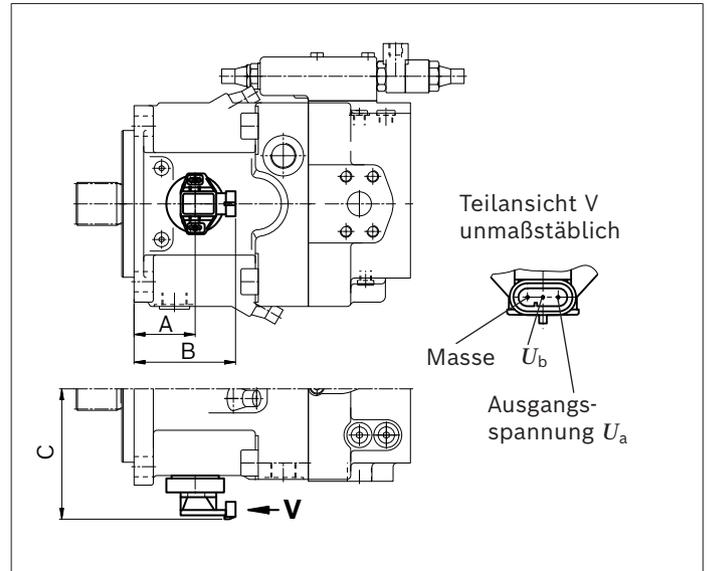
▼ Schaltplan



Kenngrößen

Versorgungsspannung U_b	10 ... 30 V DC	
Ausgangsspannung U_a	2.5 V ($V_{g \min}$)	4.5 V ($V_{g \max}$)
Verpolungsschutz	Kurzschlussfest	
EMV Festigkeit	Details auf Anfrage	
Betriebstemperaturbereich	-40 ... +125° C	
Vibrationsbeständigkeit		
Schwingen sinusförmig EN 60068-2-6	10 g / 5 ... 2000Hz	
Schockfestigkeit: Dauerschocken IEC 68-2-29	25 g	
Salznebelbeständigkeit DIN50021-SS	96 h	
Schutzart DIN/EN 60529	IP67 und IP69K	
Gehäusewerkstoff	Kunststoff	

▼ Elektrischer Schwenkwinkelsensor



NG	A	B	C
40	50.5	88.5	118.3
60	nicht lieferbar		
75	60.7	98.7	131.3
95	63.5	101.5	138.3
130/145	70.9	108.9	146.3
190	87.6	125.6	157.8
260	87.6	125.6	171.3

Gegenstecker AMP Superseal

Bestehend aus	AMP-Bezeichnung	
1 Gehäuse	3-polig	282087-1
3 Dichtungen	gelb	281934-2
3 Buchsen	1.8 - 3.3 mm	283025-1

Der Gegenstecker ist nicht im Lieferumfang enthalten. Dieser kann auf Anfrage von Bosch Rexroth geliefert werden (Materialnummer R902602132).

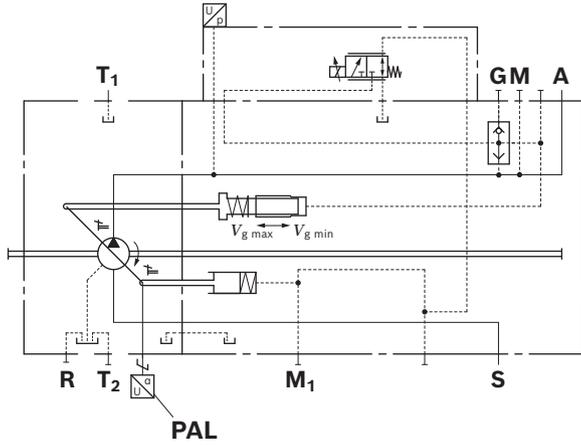
BODAS Halleffekt-Winkel- oder Linearpositionssensor PAL (Code H)

Der redundante Schwenkwinkelsensor dient zur berührungslosen Erfassung der Winkelposition der Schwenkwiege mittels eines Hall-IC basierten Sensors. Der ermittelte Messwert wird in ein analoges Spannungssignal und ein PWM-Signal umgesetzt.

Der Sensor verfügt über ein internes redundantes ASIC-Konzept namens „Dual-Die-Verpackung“¹⁾

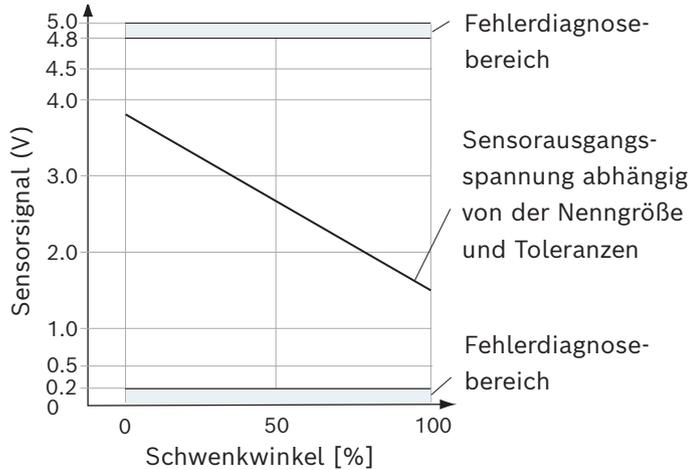
Die Merkmale, technische Daten und Sicherheitshinweise des Sensors sind dem Datenblatt 95161 zu entnehmen.

▼ **Schaltplan**



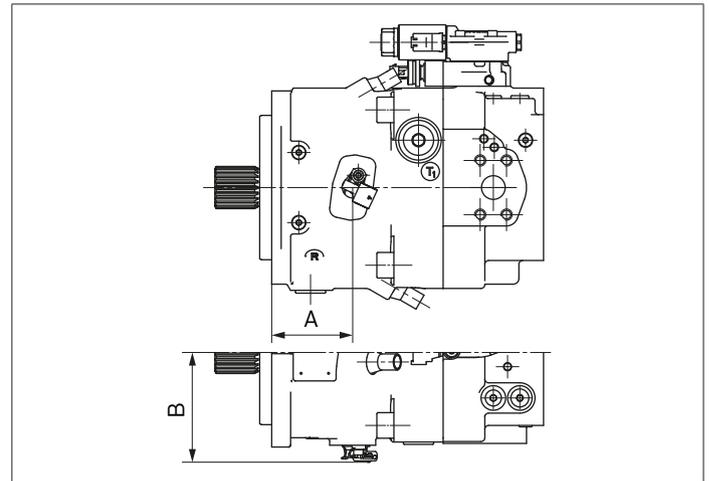
▼ **Ausgangskennlinie am Pin 4**

Anbau Schwenkwinkelsensor links mit Blick auf Welle; Steuerventil oben



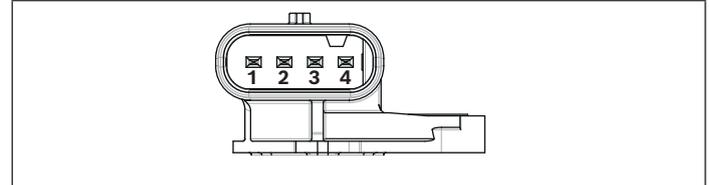
¹⁾ Dual-Die-Verpackung: Technologie zum Verpacken von zwei Halbleiterchips in einem einzigen Gehäusemodul, sodass ein einziges Gehäusemodul eine doppelte Funktionalität und verbesserte Sicherheitsfunktionen bieten kann

▼ **BODAS Halleffekt-Winkel- oder Linearpositionssensor PAL**



NG	A	B
40	72.5	98.5
60	nicht lieferbar	
75	82.7	109.7
95	85.5	115.8
130/ 145	92.9	123.8
190	108.6	134.8
260	109.5	147.5

▼ **Pinbelegung**



Pin	Anschluss
1	Ausgang 2 PWM (10 ... 90 % aktiv high)
2	Versorgungsspannung U_{supply}
3	Masse GND
4	Ausgang 1 Analogspannung ratiometrisch (10 ... 90 % U_{supply})

Hinweise

- ▶ Nominale Versorgungsspannung 5 VDC
- ▶ Schutzart (mit gestecktem Gegenstecker und Kabel) IP6kx, IPx6, IPx7, IPx9k (ISO 20653)
- ▶ Angaben zu Umwelt- und EMV-Bedingungen siehe Datenblatt 95161.
- ▶ Die Lackierung mit elektrostatischer Aufladung des Sensors ist nicht erlaubt (Gefahr: ESD-Schaden)

▼ **Zulässige Variante für den Pumpeneinbau**

Ausgangssignal	Typenschlüssel	Materialnummer
Analogspannung/ PWM	PAL 2 313A357 CM/10F	R917014745

Gegenstecker

Das "TE Connectivity Gegenstecker-Sets" ist nicht im Lieferumfang enthalten und kann auf Anfrage bei Bosch Rexroth mit der Materialnummer R917012863 bestellt werden. Weitere Gegenstecker-Set siehe Datenblatt 95161.

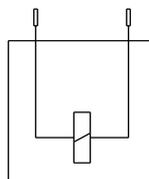
Stecker für Magnete

DEUTSCH DT04-2P-EP04

Angeossen, 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.
- ▶ Auf die Steckverbindung sowie die Magnetspule mit Spulenmutter, darf nur das Eigengewicht (<1 N) des Anschlusskabels mit 150 mm Länge einwirken. Weitere Kräfte und Vibrationen/Schwingungen sind nicht zulässig. Dies kann z.B. durch das Abfangen des Kabels am selben Schwingungssystem umgesetzt werden.

Einbauhinweise

Allgemeines

Die Axialkolbeneinheit muss bei Inbetriebnahme und während des Betriebes 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.

Die Leckage im Gehäuseraum muss über den höchstgelegenen Leckageanschluss (**T₁/T₂**) zum Tank abgeführt werden. Bei Kombinationspumpen muss an jeder Einzelpumpe die Leckage abgeführt werden.

Wird für mehrere Einheiten eine gemeinsame Leckageleitung verwendet, ist darauf zu achten, dass der jeweilige Gehäuse- druck nicht überschritten wird. Die gemeinsame Leckagelei- tung muss so dimensioniert werden, dass der maximal zulässige Gehäuse- druck aller angeschlossenen Einheiten in keinem Betriebszustand, insbesondere beim Kaltstart, über- schritten wird. Ist das nicht möglich, so müssen gegebenen- falls separate Leckageleitungen verlegt werden.

Um eine Übertragung von Körperschall zu vermeiden, ent- koppeln Sie alle Verbindungsleitungen über elastische Ele- mente von allen schwingungsfähigen Bauteilen (z. B. Tank, Rahmenteile).

Die Saugleitung und Leckageleitung müssen in jedem Betriebszustand unterhalb des minimalen Flüssigkeitsni- veaus in den Tank münden. Die zulässige Saughöhe h_S ergibt sich aus dem Gesamtdruckverlust, darf jedoch nicht höher als $h_{S \max} = 800$ mm sein. Der minimale Saugdruck am Anschluss **S** von 0.8 bar absolut (ohne Ladepumpe) bzw. 0.6 bar absolut (mit Ladepumpe) darf im Betrieb nicht unterschritten werden (Kaltstart 0.5 bar absolut).

Sorgen Sie bei der Tankauslegung für ausreichenden Abstand zwischen Saugleitung und Leckageleitung. Wir empfehlen die Verwendung einer Beruhigungswand (Schwallblech) zwischen Saugleitung und Leckageleitung. Durch eine Beruhigungswand verbessert sich das Luftab- scheidungsvermögen, weil die Druckflüssigkeit dadurch mehr Zeit zum Entgasen hat. Des Weiteren wird dadurch eine direkte Ansaugung der erwärmten Rücklaufflüssigkeit in die Saugleitung verhindert. Dem Sauganschluss muss luftfreie, beruhigte und gekühlte Druckflüssigkeit zugeführt werden.

Einbaulage

Siehe folgende Beispiele **1** bis **10**.

Weitere Einbaulagen sind nach Rücksprache möglich.

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

Legende	
F₁/F₂	Befüllen / Entlüften
S	Sauganschluss
T₁/T₂	Leckageanschluss
SB	Beruhigungswand (Schwallblech)
h_{t min}	Minimal erforderliche Eintauchtiefe (200 mm)
h_{min}	Minimal erforderlicher Abstand zum Tankboden (100 mm)
h_{ES min}	Minimal erforderliche Höhe zum Schutz vor Entleerung der Axialkolbeneinheit (25 mm)
h_{S max}	Maximal zulässige Saughöhe (800 mm)

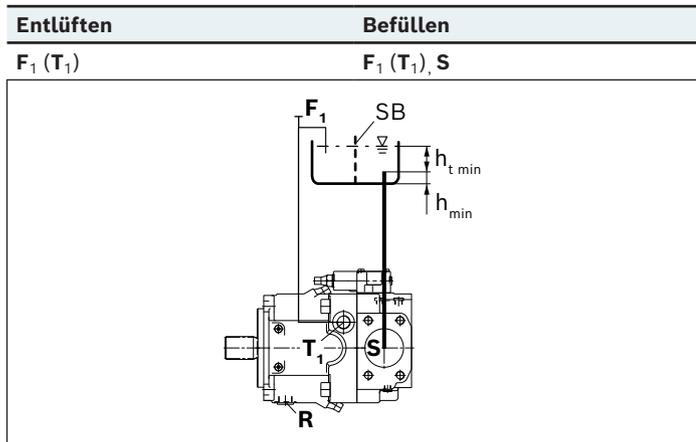
Hinweis

- ▶ In bestimmten Einbaulagen ist mit Beeinflussungen der Verstellung oder Regelung zu rechnen. Bedingt durch die Schwerkraft, das Eigengewicht und den Gehäusedruck können geringe Kennlinienverschiebungen und Stellzeit- Veränderungen auftreten.
- ▶ Die Anschlüsse **F₁** und **F₂** sind Bestandteil der externen Verrohrung und muss kundenseitig zur vereinfachten Befüllung und Entlüftung bereitgestellt werden.

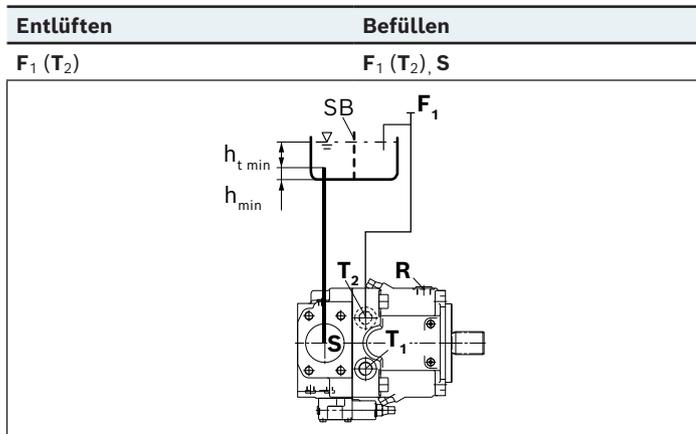
Untertankeinbau (Standard)

Untertankeinbau liegt vor, wenn die Axialkolbeneinheit unterhalb des minimalen Flüssigkeitsniveaus außerhalb des Tanks eingebaut ist.

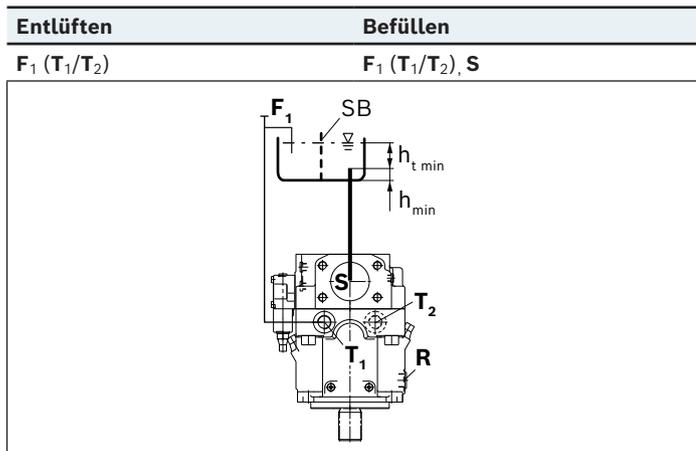
▼ **Einbaulage 1**



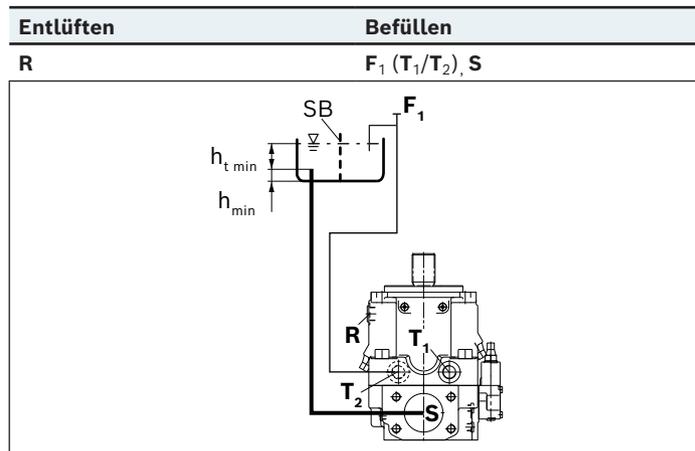
▼ **Einbaulage 2**



▼ **Einbaulage 3**



▼ **Einbaulage 4**



Legende siehe Seite 76.

Übertankeinbau

Übertankeinbau liegt vor, wenn die Axialkolbeneinheit oberhalb des minimalen Flüssigkeitsniveaus des Tanks eingebaut ist. Um ein Entleeren der Axialkolbeneinheit zu verhindern ist bei Position 7 eine Höhendifferenz $h_{ES \min}$ von mindestens 25 mm am Anschluss **R** einzuhalten.

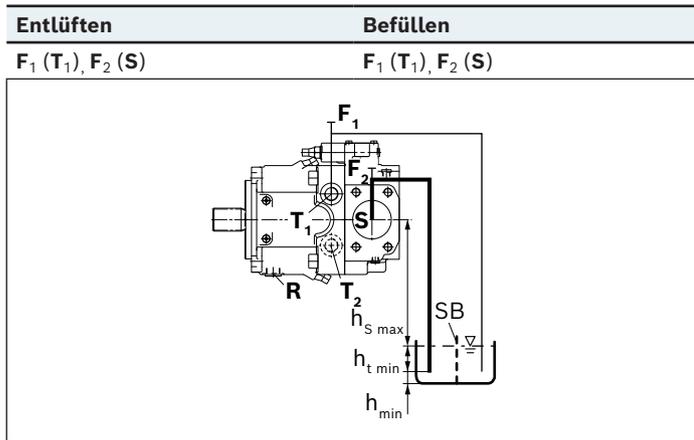
Die Ausführung A11VLO (mit Ladepumpe) ist für den Übertankeinbau nicht vorgesehen.

Empfehlung für Einbaulage **7** (Welle nach oben): Ein Rückschlagventil in der Leckageleitung (Öffnungsdruck 0.5 bar) kann ein Entleeren des Gehäuseraums verhindern. Bei Verstellungen mit Druckregler, Hubbegrenzung, HD- und EP-Verstellung, Restfördermenge $V_g \geq 5\% V_{g \max}$ einstellen.

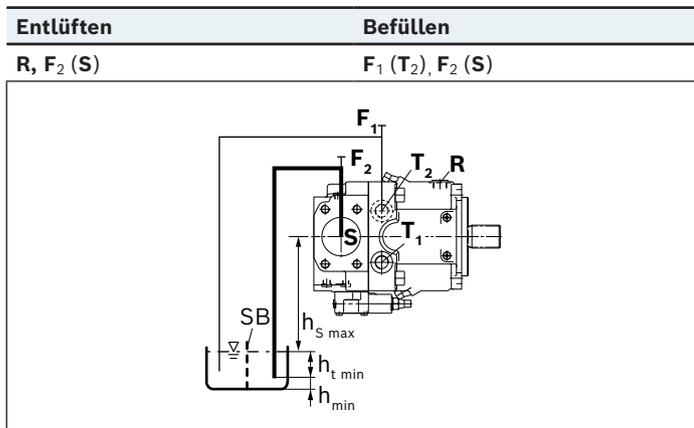
Beachten Sie die maximal zulässige Saughöhe

$h_{S \max} = 800 \text{ mm}$.

▼ Einbaulage 5

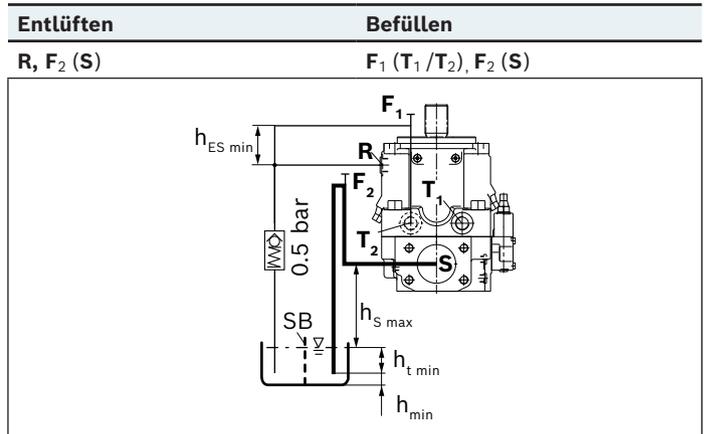


▼ Einbaulage 6



Legende siehe Seite 76.

▼ Einbaulage 7



Tankeinbau

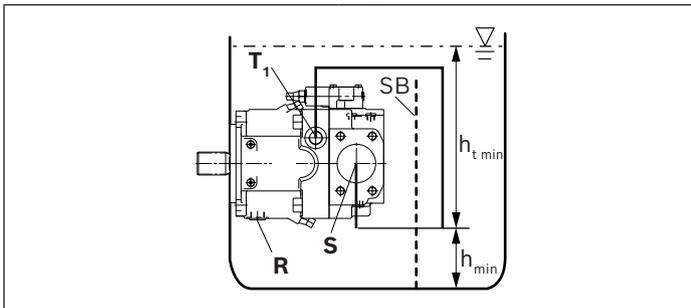
Tankeinbau liegt vor, wenn die Axialkolbeneinheit unterhalb des minimalen Flüssigkeitsniveaus im Tank eingebaut ist. Die Axialkolbeneinheit ist vollständig unter Druckflüssigkeit.

Wenn minimaler Flüssigkeitsspiegel gleich oder unterhalb der Pumpenoberkante, siehe Kapitel „Übertankeinbau“. Axialkolbeneinheiten mit elektrischen Bauteilen (z. B. elektrische Verstellungen, Sensoren) dürfen nicht in einem Tank unterhalb des Flüssigkeitsniveaus eingebaut werden. Falls ein Tankeinbau trotzdem vorgesehen ist, muss im Einzelfall die IP-Schutzklasse und die Medienverträglichkeit der verwendeten elektrischen Bauteile geprüft werden. Wenden Sie sich zur Beauftragung einer Untersuchung der Medienverträglichkeit an Ihren zuständigen Ansprechpartner bei Bosch Rexroth.

▼ Einbaulage 8

Entlüften	Befüllen
-----------	----------

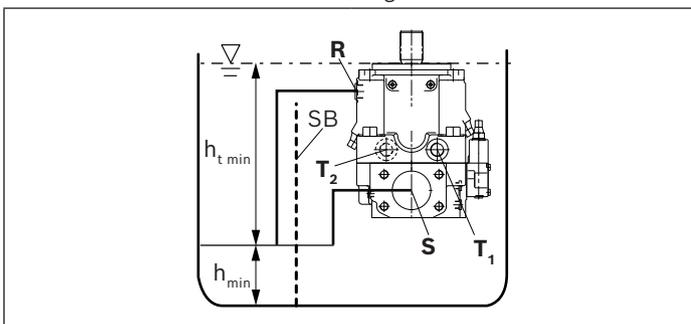
T₁	Das Gehäuse der Axialkolbeneinheit ist über T₁ zu befüllen, bevor die Verrohrung angebracht wird
----------------------	--



▼ Einbaulage 9

Entlüften	Befüllen
-----------	----------

R	Das Gehäuse der Axialkolbeneinheit ist über T₁/T₂ zu befüllen, bevor die Verrohrung angebracht wird
----------	--

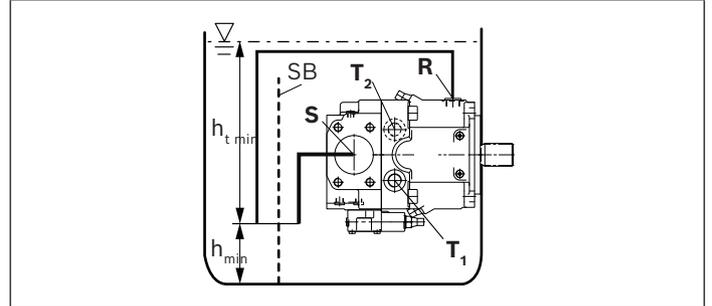


Legende siehe Seite 76.

▼ Einbaulage 10

Entlüften	Befüllen
-----------	----------

R	Das Gehäuse der Axialkolbeneinheit ist über T₂ zu befüllen, bevor die Verrohrung angebracht wird
----------	--



Hinweis

- ▶ Einbau der Pumpe mit EP-Verstellung im Öltank nur bei Verwendung von mineralischen Hydraulikölen und einer Öltemperatur im Tank von max. 80° C.
- ▶ Wir empfehlen den Sauganschluss **S** mit einem Saugrohr zu versehen und den Leckageanschluss **T₁** oder **T₂** zu verrohren. In diesem Fall muss der andere Leckageanschluss verschlossen werden. Das Gehäuse der Axialkolbeneinheit ist zu befüllen, bevor die Verrohrung angebracht und der Tank mit Druckflüssigkeit befüllt wird.

Projektierungshinweise

- ▶ Die Pumpe ist für den Einsatz offenen Kreislauf vorgesehen.
- ▶ Die Projektierung, Montage und Inbetriebnahme der Axialkolbeneinheit setzen den Einsatz von geschulten Fachkräften voraus.
- ▶ Lesen Sie vor dem Einsatz der Axialkolbeneinheit die zugehörige Betriebsanleitung gründlich und vollständig. Fordern Sie diese gegebenenfalls bei Bosch Rexroth an.
- ▶ Vor Festlegung Ihrer Konstruktion bitte verbindliche Einbauzeichnung anfordern.
- ▶ Die angegebenen Daten und Hinweise sind einzuhalten.
- ▶ Abhängig vom Betriebszustand der Axialkolbeneinheit (Betriebsdruck, Flüssigkeitstemperatur) können sich Verschiebungen der Kennlinie ergeben.
- ▶ 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 Bestromung von Elektromagneten mit Gleichstrom (DC) erzeugt weder elektromagnetische Störungen (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 vorgenommen werden um sicherzustellen, dass andere Komponenten oder Bediener (z. B. mit Herzschrittmacher) nicht durch das Potenzial beeinflusst werden.
- ▶ Die Druckregelung (hydraulisch oder elektronisch) ist keine ausreichende Absicherung gegen Drucküberlastung. Deshalb ist im Hydrauliksystem ein Druckbegrenzungsventil vorzusehen. Beachten Sie hierbei die technischen Grenzen des Druckbegrenzungsventils.
- ▶ Bei Reglern, die einen externen Steuerdruck benötigen, ist ausreichend Steuerflüssigkeit an den zugehörigen Anschlüssen bereitzustellen, um die benötigten Steuerdrücke für die jeweilige Reglerfunktion zu gewährleisten. Diese Regler sind konstruktiv bedingt leakagebehaftet. Über die Gesamtbetriebszeit ist mit einem Anstieg des Steuerflüssigkeitsbedarfs zu rechnen. Daher ist die Steuerflüssigkeitsversorgung hinreichend groß auszulegen. Bei zu wenig Steuerflüssigkeit kann die jeweilige Reglerfunktion beeinträchtigt werden und ggf. zu unerwünschtem Anlagenverhalten führen.
- ▶ Bitte beachten Sie, dass ein Hydrauliksystem ein Schwingensystem ist. Das kann z. B. dazu führen, dass bei Betrieb mit konstanter Drehzahl über einen längeren Zeitraum die Eigenfrequenz innerhalb des Hydrauliksystems angeregt wird. Die Anregerfrequenz der Pumpe liegt bei der 9-fachen Drehzahlfrequenz. Dies kann beispielsweise durch geeignete Auslegung der Hydraulikleitungen verhindert werden
- ▶ Beachten Sie die Hinweise in der Betriebsanleitung zu den Anziehdrehmomenten von Anschlussgewinden und anderen Schraubverbindungen.
- ▶ Die Anschlüsse und Befestigungsgewinde sind für die zulässigen Drücke p_{max} der jeweiligen Anschlüsse ausgelegt, siehe Anslusstabellen. 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.

Weiterführende Dokumentation

Produktspezifische Dokumentation

Dokumentart	Titel	Dokumentnummer
Betriebsanleitung	Axialkolben-Verstellpumpe A11V(L)O Baureihe 10 und 11	92500-01-B
Datenblatt	Lagerung und Konservierung von Axialkolbeneinheiten	90312
	Standardbeschichtung von Axialkolbeneinheiten	90314
	BODAS LLC – Application software Load limiting control	95312
	Application software eOC BODAS pump control	95345
	Proportional-Druckbegrenzungsventil, direktgesteuert, fallende Kennlinie	18139-05
	BODAS Halleffekt-Winkel- oder Linearpositionssensor PAL	95161
	BODAS Drucksensor PR4	95156
	BODAS Steuergerät RC5-6 Baureihe 40	95207
	BODAS Steuergerät RC18-12 Baureihe 40, RC27-18 Baureihe 40	95208

Dokumentation für Druckflüssigkeiten

Dokumentart	Titel	Dokumentnummer
Datenblatt	Hydraulikflüssigkeiten auf Basis von Mineralölen und artverwandten Kohlenwasserstoffen	90220
	Umweltverträgliche Hydraulikflüssigkeiten	90221
	Schwerentflammbare Hydraulikflüssigkeiten – wasserhaltig (HFAE, HFAS, HFB, HFC, HFC-E)	90223
	Bewertung von Hydraulikflüssigkeiten für Rexroth-Hydraulikkomponenten (Pumpen und Motoren)	90235
	Bosch Rexroth Fluid Rating List für Rexroth-Hydraulikkomponenten (Pumpen und Motoren)	90245

Bosch Rexroth AG

Glockeraustraße 2
89275 Elchingen
Germany
Tel. +49 7308 82-0
info.ma@boschrexroth.de
www.boschrexroth.com

© Bosch Rexroth AG 1992. 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.