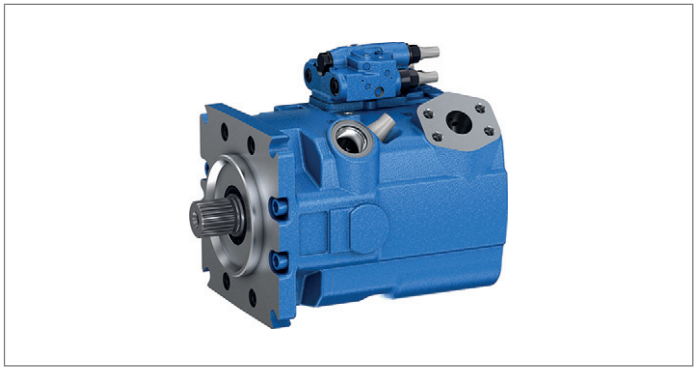
RD 92512/2024-01-08
Ersetzt: 2023-02-08

rexroth
A Bosch Company

Axialkolben-Verstellpumpe A15VO/A15VLO Baureihe 12



- Robuste Hochdruckpumpe für mobile Anwendungen
- Nenngrößen 110 bis 280
- Nenndruck 350 bar (5100 psi)
- Höchstdruck 420 bar (6100 psi)
- Offener Kreislauf

Merkmale

- Verstellpumpe mit Axialkolben-Triebwerk in Schrägscheibenbauart für hydrostatische Antriebe im offenen Kreislauf.
- Einsatz in mobilen Anwendungsbereichen.
- Der Volumenstrom ist proportional zur Antriebsdrehzahl und dem Verdrängungsvolumen.
- Durch die Verstellung der Schrägscheibe kann der Volumenstrom stufenlos verändert werden.
- Spezielles Verstellgeräteprogramm mit dynamischen Stellverhalten sowie Schwenkwinkelsensor mit Hall Effekt für eine vollelektronifizierte Pumpenregelung.
- Geräuschoptimiert über den gesamten Betriebsbereich.
- Eine robuste und verschleißarme Schwenkwinkellagerung ermöglicht eine lange Lebendauer.
- Ready for Hybrid: ±100 % Schwenkwinkel ermöglichen einen Regenerativbetrieb im Motorquadrantenbereich bis zum Nenndruck.
- Kompakte Bauform
- Hoher Wirkungsgrad
- Hohe Leistungsdichte

Inhalt

Typenschlüssel	2
Druckflüssigkeiten	6
Ladepumpe (Impeller)	7
Betriebsdruckbereich	8
Technische Daten	9
Technische Daten	10
Leistungsregler	13
Hubverstellung	20
Druckregler	26
Abmessungen Nenngröße 110 bis 280	33
Abmessungen Durchtriebe	64
Übersicht Anbaumöglichkeiten	69
Zulässiges Massenmoment Bezogen auf Anbauflansch der Hauptpumpe	70
Kombinationspumpen A15V(L)O + A15V(L)O	71
Stecker für Magnete	72
Schwenkwinkelsensor SWS Baureihe 06	73
Einbauhinweise	74
Projektierungshinweise	77
Sicherheitshinweise	78

Werte im US-Einheitensystem sind umgerechnete und gerundete Werte. Im Zweifelsfall sind nur metrische Werte gültig.

Typenschlüssel

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10		11	12	13	14	15	16	17	18	19		20
										/	12	M		V					0	–	

Axialkolbeneinheit

			110	145	175	210	280	
01	Schrägscheibenbauart, verstellbar, Nenndruck 350 bar (5100psi), Höchstdruck 420 bar (6100 psi)	unlackiert	●	●	●	●	●	**A15V**
		lackiert	●	●	●	●	●	**LA15V**

Betriebsart

			110	145	175	210	280	
02	Pumpe, offener Kreislauf	ohne Ladepumpe	●	●	●	●	●	**O**
		mit Ladepumpe	–	●	●	●	●	**LO**

Nenngröße (NG)

		110	145	175	210	280
03	Geometrisches Verdrängungsvolumen siehe Wertetabelle Seite 9 und 10	**110**	**145**	**175**	**210**	**280**

Schwenkbereich

			110	145	175	210	280	
04	Einseitig schwenkend	$V_{g\,max}$: + 50 % bis + 100 % $V_{g\,min}$: - 5 % bis + 30 %	●	●	●	●	●	**P**
	Beidseitig schwenkend[1]	$V_{g\,max}$: + 50 % bis + 100 % $V_{g\,min}$: - 100 % bis - 50 %	●	●	●	●	●	**M[2]**

Position 05, 06, 07 mit der jeweiligen Reglerachsenkombinationsmöglichkeit, Reglergruppe a) bis e) wird nachfolgend beschrieben

Typschlüsselposition	05	06	07
Kombinations-möglichkeiten	a) Leistungsregler	kein weiterer Regler, mit Code 00	
	Nicht für Schwenkbereich „M“	b) Druckregler	kein weiterer Regler, mit Code 00
			c) Hubverstellung
			d) Load-Sensing
			e) Übersteuerung DG
		c) Hubverstellung	kein weiterer Regler, mit Code 00
			d) Load-Sensing
		d) Load-Sensing	kein weiterer Regler, mit Code 00
	b) Druckregler	kein weiterer Regler, mit Code 00	
		b) Druckregler[3]	kein weiterer Regler, mit Code 00
			e) Übersteuerung DG
		d) Load-Sensing	kein weiterer Regler, mit Code 00
		e) Übersteuerung DG	kein weiterer Regler, mit Code 00
	c) Hubverstellung	kein weiterer Regler, mit Code 00	
	Nicht für Schwenkbereich „M“	b) Druckregler	kein weiterer Regler, mit Code 00
			e) Übersteuerung DG
		d) Load-Sensing	kein weiterer Regler, mit Code 00

● = Lieferbar ○ = Auf Anfrage – = Nicht lieferbar

1) Mit Ladepumpe (VLO) nicht möglich.
2) Funktion „beidseitig schwenkend“ nur für aktiven Druckabbaubetrieb (Mooring) möglich, bei Notwendigkeit von aktivem Motorbetrieb bitte Rücksprache
3) Nicht mit demselben Druckregler kombinierbar

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10		11	12	13	14	15	16	17	18	19		20
										/	12	M		V					0	–	

Regel- und Verstelleinrichtung: Reglergruppe a)					**110**	**145**	**175**	**210**	**280**	
a)	**Leistungsregler**	fest eingestellt			●	●	●	●	●	**LR**
		Übersteuerung elektrisch proportional	negative Kennung	U = 12 V	●	●	●	●	●	**L3**
				U = 24 V	●	●	●	●	●	**L4**
		hydraulisch proportional	negative Kennung		●	●	●	●	●	**L5**
			positive Kennung		●	●	●	●	●	**L6**
	Summenleistungsregler	Übersteuerung hydraulisch proportional, Hochdruck	negative Kennung	mit Anschlag	○	○	○	○	●	**CR**
				ohne Anschlag	○	○	○	○	●	**PR**

Reglergruppe b)					**110**	**145**	**175**	**210**	**280**	
b)	Ohne Zusatzregler				●	●	●	●	●	**00**
	Druckregler mit einseitiger Ausschwenkung	fest eingestellt			●	●	●	●	●	**DR**
		hydraulisch ferngesteuert	positive Kennung		●	●	●	●	●	**DG**
		elektrisch proportional mit integriertem Pilotventil für externe Pilotdruckversorgung Nicht mit anderen Reglern kombinierbar	positive Kennung	U = 24 V	○	○	○	○	●	**D2**

Reglergruppe c)					**110**	**145**	**175**	**210**	**280**	
c)	Ohne Zusatzregler				●	●	●	●	●	**00**
	Hubverstellung	elektrisch proportional	positive Kennung	U = 12 V	●	●	●	●	●	**E1**
				U = 24 V	●	●	●	●	●	**E2**
			negative Kennung	U = 24 V	–	–	●	●	●	**E4**
		hydraulisch proportional, Steuerdruck	negative Kennung		●	●	●	●	●	**H3**
			positive Kennung		●	●	●	●	●	**H4**

Reglergruppe d)					**110**	**145**	**175**	**210**	**280**	
d)	Ohne Zusatzregler				●	●	●	●	●	**00**
	Load-Sensing, Pumpendruck intern	fest eingestellt			●	●	●	●	●	**S0**[1)]
		elektrisch proportional	positive Kennung	U = 12 V	●	●	●	●	●	**S3**
			positive Kennung	U = 24 V	●	●	●	●	●	**S4**
	Druckregler	hydraulisch ferngesteuert	positive Kennung		●	●	●	●	●	**DG**

Reglergruppe e)					**110**	**145**	**175**	**210**	**280**	
e)	Ohne Zusatzregler				●	●	●	●	●	**00**
	Übersteuerung DG elektrisch proportional	mit integriertem Vorsteuerventil und nur in Kombination mit DG	positive Kennung	U = 24 V	●	●	●	●	●	**T6**
			negative Kennung	U = 24 V	●	●	●	●	●	**T8**

● = Lieferbar ○ = Auf Anfrage – = Nicht lieferbar

1) Nicht als Einzelregler nutzbar, nur im Zusammenhang mit anderen Reglern

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10		11	12	13	14	15	16	17	18	19		20
										/	12	M		V					0	–	

Drucklose Grundstellung und Fremdstelldruckversorgung[1]			**110**	**145**	**175**	**210**	**280**	
08	Grundstellung maximaler Schwenkwinkel ($V_{g\,max}$)							
	ohne Fremdstelldruckversorgung (Standard bei Leistungs- und Druckregler)		●	●	●	●	●	**A**
	mit Fremdstelldruckversorgung (integriertes Wechselventil, Standard bei Hubverstellung negativ)		●	●	●	●	●	**B**
	Grundstellung minimaler Schwenkwinkel ($V_{g\,min}$)							
	mit Fremdstelldruckversorgung (integriertes Wechselventil, Standard bei Hubverstellung positiv)		●	●	●	●	●	**C**
Stecker für Magnete[2]			**110**	**145**	**175**	**210**	**280**	
09	Ohne Stecker (ohne Magnet, nur bei hydraulischen Verstellungen)		●	●	●	●	●	**0**
	DEUTSCH-Stecker angegossen, 2-polig, ohne Löschdiode		●	●	●	●	●	**P**
Schwenkwinkelsensor			**110**	**145**	**175**	**210**	**280**	
10	Ohne Schwenkwinkelsensor		●	●	●	●	●	**0**
	Mit elektrischem Schwenkwinkelsensor[3] (gemäß Datenblatt 95150)	Versorgung 5 V DC	●	●	●	●	●	**B**
Baureihe			**110**	**145**	**175**	**210**	**280**	
11	Baureihe 1, Index 2		●	●	●	●	●	**12**
Ausführung der Anschluss- und Befestigungsgewinde			**110**	**145**	**175**	**210**	**280**	
12	Metrische Anschlüsse, mit O-Ringabdichtung in Anlehnung an ISO 6149 metrische Befestigungsgewinde nach DIN 13		●	●	●	●	●	**M**
Drehrichtung			**110**	**145**	**175**	**210**	**280**	
13	Bei Blick auf Triebwelle	rechts	●	●	●	●	●	**R**
		links	●	●	●	●	●	**L**
Dichtungswerkstoff			**110**	**145**	**175**	**210**	**280**	
14	FKM (Fluorkautschuk)		●	●	●	●	●	**V**
Anbauflansche			**110**	**145**	**175**	**210**	**280**	
15	SAE J744	152-4	●	●	–	–	–	**D4**
		165-4	–	–	●	●	●	**E4**
	SAE J617	409-12	–	●	●	●	–	**G3**
Triebwelle (zulässige Eingangsdrehmomente siehe Seite 4)			**110**	**145**	**175**	**210**	**280**	
16	Zahnwelle ANSI B92.1a	1 3/4 in 13T 8/16 DP	●	●	●	●	●	**T1**
		2 in 15T 8/16 DP	–	●	●	●	●	**T2**
		2 1/4 in 17T 8/16 DP	–	–	–	–	●	**T3**
	Zahnwelle DIN 5480	W45x2x21x9g	●	–	–	–	–	**A1**
		W50x2x24x9g	–	●	●	●	–	**A2**
		W60x2x28x9g	–	–	–	–	●	**A4**
Triebwerkausführung			**110**	**145**	**175**	**210**	**280**	
17	Standardausführung ohne Ladepumpe		●	–	–	–	–	**E**
	Premium Ausführung, Wirkungsgrad und Drehzahloptimiert (Ausführung mit und ohne Ladepumpe)		–	●	●	●	●	**P**

● = Lieferbar o = Auf Anfrage – = Nicht lieferbar

1) Beschreibung siehe Regel-, Verstelleinrichtung und Tabellen ab Seite 13
2) Stecker für andere elektrische Bauteile können abweichen
3) Wird der Schwenkwinkelsensor zur Regelung eingesetzt, bitte Rücksprache

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10		11	12	13	14	15	16	17	18	19		20
										/	12	M		V					0	–	

Durchtriebe (Anbaumöglichkeiten siehe Seite 69)

	Flansch SAE J744			Nabe für Zahnwelle[1]									
18	Durchmesser	Anbau[2]	Bezeichnung	Durchmesser		Bezeichnung	110	145	175	210	280	
	82-2 (A)		A1	5/8 in	9T 16/32DP	S2	●	●	●	●	●	**A1S2**
				3/4 in	11T 16/32DP	S3	●	●	●	●	●	**A1S3**
			A3	5/8 in	9T 16/32DP	S2	●	●	●	●	●	**A3S2**
				3/4 in	11T 16/32DP	S3	●	●	●	●	●	**A3S3**
	101-2 (B)		B1	7/8 in	13T 16/32DP	S4	●	●	●	●	●	**B1S4**
				1 in	15T 16/32DP	S5	●	●	●	●	●	**B1S5**
			B3	7/8 in	13T 16/32DP	S4	●	●	●	●	●	**B3S4**
				1 in	15T 16/32DP	S5	●	●	●	●	●	**B3S5**
			B5	7/8 in	13T 16/32DP	S4	●	●	●	●	●	**B5S4**
				1 in	15T 16/32DP	S5	○	○	●	●	○	**B5S5**
	127-2 (C)		C1	1 1/4 in	14T 12/24DP	S7	●	●	●	●	●	**C1S7**
				1 1/2 in	17T 12/24DP	S9	●	●	●	●	●	**C1S9**
			C3	1 1/4 in	14T 12/24DP	S7	●	●	●	●	●	**C3S7**
				1 1/2 in	17T 12/24DP	S9	●	●	●	●	●	**C3S9**
			C5	1 1/4 in	14T 12/24DP	S7	○	●	●	●	●	**C5S7**
	127-4 (C)		C4	1 1/4 in	14T 12/24DP	S7	●	●	●	●	○	**C4S7**
				1 3/8 in	21T 16/32 DP	V8	●	●	○	○	○	**C4V8**
	152-4 (D)		D4	1 1/4 in	14T 12/24DP	S7	●	●	●	●	○	**D4S7**
				1 3/8 in	21T 16/32 DP	V8	○	○	○	○	○	**D4V8**
				1 3/4 in	13T 8/16DP	T1	●	●	●	●	●	**D4T1**
	165-4 (E)		E4	1 3/4 in	13T 8/16DP	T1	–	–	●	●	●	**E4T1**
				2 in	15T 8/16DP	T2	–	–	●	●	●	**E4T2**
				2 1/4 in	17T 8/16DP	T3	–	–	–	–	●	**E4T3**
				W60x2x28x9g[3]		A4	–	–	–	–	●	**E4A4**
	Für Durchtrieb vorbereitet, mit druckfestem Deckel verschlossen. Hinweis auf Seite 69 beachten. (siehe auch Datenblatt 95581)						●	●	●	●	●	**U000**

Drucksensoren und sonstige Sensoren		110...280	
19	Ohne Sensor	●	**0**

Standard-/Sonderausführung		110...280	
20	Standardausführung	●	**0**
	Sonderausführung	●	**S**

● = Lieferbar ○ = Auf Anfrage – = Nicht lieferbar

Hinweise

- Beachten Sie die Projektierungshinweise auf Seite 77.
- Die Rexroth-Materialnummern der A15 Baureihe 12 enthält alle form- und funktionsbestimmenden Merkmale inkl. der Einstelldaten.
  Bei Erstbestellung oder Änderung bitte neue Matrerialnummer anfordern – nutzen Sie hierfür unseren Konfigurator im Internet (in Vorbereitung).
- Hinweise zu Anbausituation von Kombinationspumpen siehe Seite 69.

1) Nach ANSI B92.1a
2) Die Durchtriebe A3, B3, C3 sind mit Universaldurchtrieben ausgestattet. Anordnung Befestigungsbohrungen bei Blick auf Durchtrieb, mit Verstellung oben bei Lackiereinheiten beachten.
3) Nabe N60x2x28x8H nach DIN 5480

Druckflüssigkeiten

Die Verstellpumpe A15V(L)O ist für den Betrieb mit Mineralöl HLP nach DIN 51524 konzipiert.
Anwendungshinweise und Anwendungsforderungen zu den Druckflüssigkeiten entnehmen Sie vor der Projektierung den folgenden Datenblättern:

- 90220: Hydraulikflüssigkeiten auf Basis von Mineralölen und artverwandten Kohlenwasserstoffen
- 90221: Umweltverträgliche Hydraulikflüssigkeiten
- 90222: Schwerentflammbare, wasserfreie Hydraulikflüssigkeiten (HFDR/HFDU)

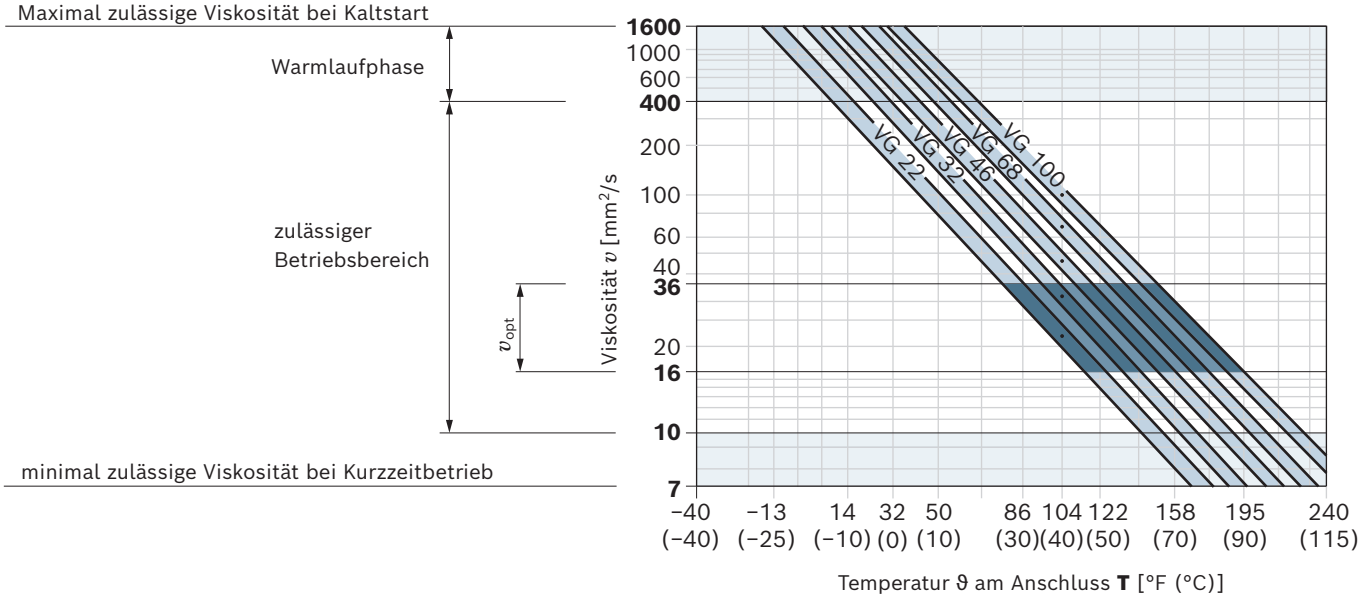
Auswahl der Druckflüssigkeit
Bosch Rexroth bewertet Hydraulikflüssigkeiten über das Fluid Rating gemäß Datenblatt 90235.
Im Fluid Rating positiv bewertete Hydraulikflüssigkeiten finden Sie im folgenden Datenblatt:
90245: Bosch Rexroth Fluid Rating List für Rexroth-Hydraulikkomponenten (Pumpen und Motoren)

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} ≤ 1600 mm²/s	NBR[2]	ϑ_{St} ≥ −40 °C (-40 °F)	t ≤ 3 min, ohne Last (p ≤ 50 bar (725 psi)), n ≤ 1000 min^{-1} Zulässige Temperaturdifferenz zwischen Axialkolbeneinheit und Druckflüssigkeit im System maximal 25 K (45 °F)
		FKM	ϑ_{St} ≥ −25 °C (−13 °F)	
Warmlaufphase	v = 1600 ... 400 mm²/s			t ≤ 15 min, p ≤ 0.7 × p_{nom} und n ≤ 0.5 × n_{nom}
zulässiger Betriebsbereich	v = 400 ... 10 mm²/s[1]	NBR[2]	ϑ ≤ +85 °C (+185 °F)	gemessen am Anschluss **T**
		FKM	ϑ ≤ +110 °C (+ 230 °F)	
	v_{opt} = 36 ... 16 mm²/s			optimaler Betriebsviskositäts- und Wirkungsgradbereich
Kurzzeitbetrieb	v_{min} = 10 ... 7 mm²/s	NBR[2]	ϑ ≤ +85 °C (+185 °F)	t ≤ 3 min, p ≤ 0.3 × p_{nom} , gemessen am Anschluss **T**
		FKM	ϑ ≤ +110 °C (+ 230 °F)	

▼ **Auswahldiagramm**



1) Entspricht z. B. bei VG 46 einem Temperaturbereich von +4 C° bis +85 C° (39 °F bis +185 °F) (siehe Auswahldiagramm)

2) Sonderausführung, bitte Rücksprache

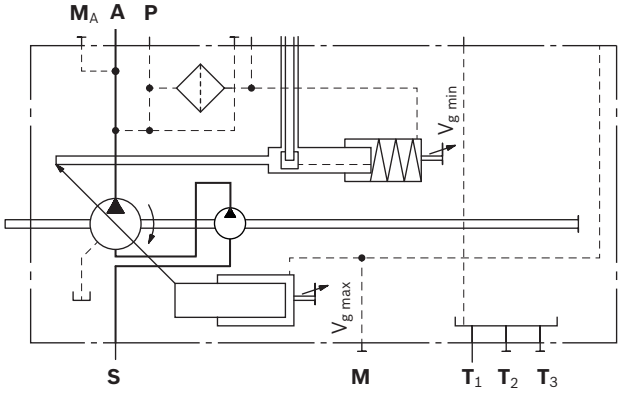
3) Ist die Temperatur bei extremen Betriebsparametern nicht einzuhalten, bitte Rücksprache.

Filterung der Druckflüssigkeit
Mit feinerer Filterung verbessert sich die Reinheitsklasse der Druckflüssigkeit, wodurch die Lebensdauer der Axialkolbeneinheit zunimmt.
Mindestens einzuhalten ist die Reinheitsklasse von 20/18/15 nach ISO 4406.
Bei Viskositäten der Druckflüssigkeit kleiner 10 mm²/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 mm²/s:

- 73 °C bei HLP 32
- 85 °C bei HLP 46

Ladepumpe (Impeller)

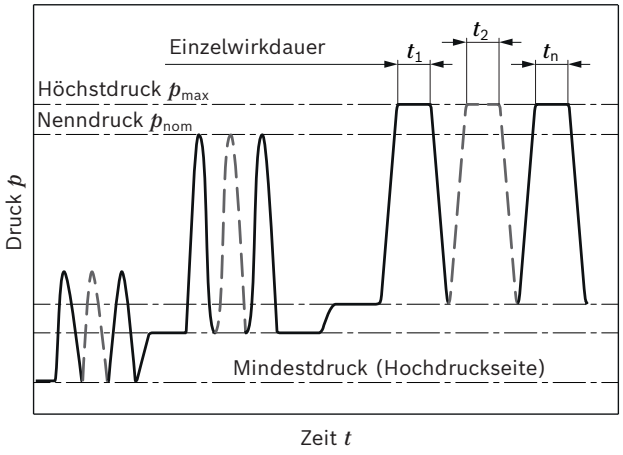
Die Ladepumpe ist eine Kreiselpumpe, mit deren Hilfe die A15VLO aufgeladen wird und somit auch mit höheren Drehzahlen betrieben werden kann. Weiterhin erleichtert diese auch den Kaltstart bei niedrigen Temperaturen und hoher Viskosität der Druckflüssigkeit. Eine externe Erhöhung des Eingangsdruckes ist damit in den meisten Fällen nicht notwendig. Eine Aufladung des Tanks mit Druckluft ist nicht zulässig.



Betriebsdruckbereich

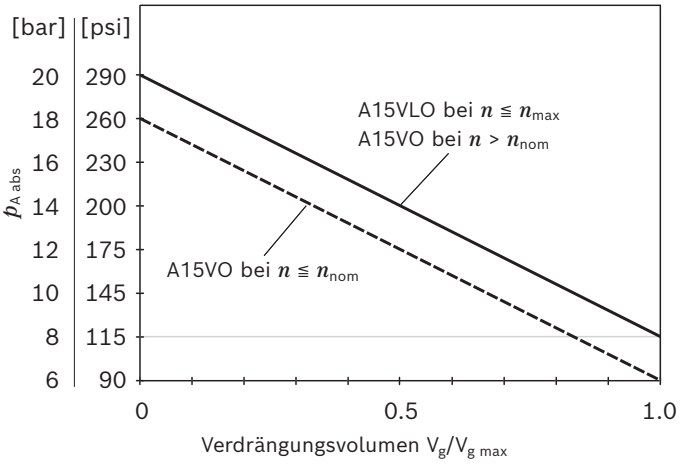
Druck am Anschluss für Arbeitsleitung A		**Definition**
Nenndruck p_{nom}	350 bar (5100 psi)	Der Nenndruck entspricht dem maximalen Auslegungsdruck.
Höchstdruck p_{max}	420 bar (6100 psi)	Der Höchstdruck entspricht dem maximalen Betriebsdruck innerhalb der Einzelwirkdauer. Die Summe der Einzelwirkdauern darf die Gesamtwirkdauer von 300 h nicht überschreiten.
Einzelwirkdauer	< 1 s	
Lastwechsel	< 1 Million	
Mindestdruck $p_{A\ abs}$ (Hochdruckseite)		Mindestdruck auf der Hochdruckseite (**A**) der erforderlich ist, um eine Beschädigung der Axialkolbeneinheit zu verhindern. Der Mindestdruck ist abhängig von der Drehzahl und dem Schwenkwinkel (siehe Diagramm auf Seite 8 und Fußnote 4) Technische Daten auf Seite 9 und 10).
Druckänderungsgeschwindigkeit $R_{A\ max}$	16000 bar/s (232000 psi/s)	Maximal zulässige Druckaufbau- und Druckabbaugeschwindigkeit bei einer Druckänderung über den gesamten Druckbereich.
Druck am Sauganschluss S (Eingang)		
Ausführung **ohne** Ladepumpe (A15VO)		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.
Mindestdruck $p_{S\ min}$	≥ 0.8 bar (12 psi) absolut	
Maximaler Druck $p_{S\ max}$	≤ 30 bar (435 psi)	
Ausführung **mit** Ladepumpe (A15VLO)		
Mindestdruck $p_{S\ min}$	≥ 0.7 bar (10.5 psi) absolut	
Maximaler Druck $p_{S\ max}$	≤ 2 bar (30 psi) absolut	
Gehäusedruck am Anschluss T_1, T_2, T_3		
Maximaler Druck statisch $p_{L\ max}$	3 bar (45 psi)	Maximal 1.2 bar (18 psi) höher als Eingangsdruck am Anschluss **S**, jedoch nicht höher als $p_{L\ max.}$ Eine Leckageleitung zum Tank ist erforderlich.
Druckspitzen $p_{L\ peak}$	5 bar (75 psi)	t< 0.1s
Externer Stelldruck P (Typenschlüsselstelle 08 Ausführung B und C)		
Mindestdruck p_{Pnom}	30 bar (435 psi)	Verstellungen mit Fremdstelldruckversorgung benötigen, abhängig von der Stellzeit und der Nenngröße, einem entsprechenden Stelldruck.
Höchstdruck p_{Pmax}	50 bar (725 psi)	

▼ **Druckdefinition**



Gesamtwirkdauer = $t_1 + t_2 + ... + t_n$

▼ **Mindestdruck (Hochdruckseite)**



Hinweis

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

Technische Daten

Ohne Ladepumpe (A15VO) Triebwerksausführung E und P

Nenngröße			**NG**		**110**	**145**	**175**	**210**	**280**
Verdrängungsvolumen geometrisch, pro Umdrehung			$V_{g\,max}$	cm^3	110.0	145.0	175.0	210.0	280.0
				in^3	6.71	8.85	10.68	12.81	17.09
			$V_{g\,min}$	cm^3	0	0	0	0	0
				in^3	0	0	0	0	0
Drehzahl maximal[1]	bei $V_{g\,max}$[2] Ausführung **E**		n_{nom}	min^{-1} (rpm)	2400	2300	2150	2000	1800
	bei $V_{g\,max}$[2] Ausführung **P**				–	2300	2150	2100	1800
	bei $V_g \le V_{g\,max}$[3] Ausführung **E**		n_{max}	min^{-1} (rpm)	2400	2300	2150	2000	1800
	bei $V_g \le V_{g\,max}$[3] Ausführung **P**				–	2600	2500	2350[4]	2150[4]
Volumenstrom	bei n_{nom} und $V_{g\,max}$ Ausführung **E**		q_v	l/min	264	334	376	420	504
			q_v	gpm	70	88	99	110	133
Leistung	bei n_{nom}, $V_{g\,max}$ und Δp = 350 bar (5100 psi) Ausführung **E**		P	kW	154	195	219	245	294
			P	hp	207	261	294	345	394
Drehmoment	bei $V_{g\,max}$ und Δp = 350 bar (5100 psi)[2]		M	Nm	613	808	975	1170	1560
				lb-ft	452	596	719	863	1151
Verdrehsteifigkeit Triebwelle	1 3/4 in 13T 8/16 DP	T1	c	kNm/rad	190	235	243	254	302
				lb-ft/rad	140137	173327	179227	187340	222744
	2 in 15T 8/16 DP	T2	c	kNm/rad	–	286	298	314	396
				lb-ft/rad	–	210942	219794	231595	292075
	2 1/4 in 17T 8/16 DP	T3	c	kNm/rad	–	–	–	–	519
				lb-ft/rad	–	–	–	–	382795
	W45x2x21x9g	A1	c	kNm/rad	242	–	–	–	–
				lb-ft/rad	178489	–	–	–	–
	W50x2x24x9g	A2	c	kNm/rad	–	334	357	381	–
				lb-ft/rad	–	246345	263309	281011	–
	W60x2x28x9g	A4	c	kNm/rad	–	–	–	–	645
				lb-ft/rad	–	–	–	–	475727
Massenträgheitsmoment Triebwerk		Ausführung **E**	J_{TW}	kgm^2	0.022	0.035	0.045	0.06	0.105
				$lb\text{-}ft^2$	0.5221	0.8306	1.0679	1.4238	3.3222
		Ausführung **P**	J_{TW}	kgm^2	–	0.035	0.045	0.06	0.097
				$lb\text{-}ft^2$	–	0.8306	1.0679	1.4238	2.3019
Winkelbeschleunigung maximal[5]		Ausführung **E**	α	rad/s^2	7465	6298	5609	5014	3900
		Ausführung **P**	α	rad/s^2	–	6298	5609	5014	4200
Füllmenge			V	l	2.2	2.7	3.6	4	6.5
				gal	0.58	0.71	0.95	1.06	1.72
Masse (ohne Durchtrieb) und mit D4/E4 Anbauflansch ca.			m	kg	64	79	97	111	143
				lbs	141	174	214	245	315

1) Die Werte gelten:
   - für den optimalen Viskositätsbereich von v_{opt} = 36 bis 16 mm^2/s
   - bei Druckflüssigkeit auf Basis von Mineralölen
2) Die Werte gelten bei absolutem Druck p_{abs} = 1 bar (15 psi) am Sauganschluss **S**.
3) Maximale Drehzahl (Drehzahlgrenze) bei Erhöhung des Eingangsdruckes $p$abs am Sauganschluss S und $V_g < V_{g\,max}$, siehe Diagramm Seite 11.
4) Unter folgenden Bedingungen kann die Drehzahl erhöht werden:

NG	**Drehzahl [min-1 (rpm)]**	**Druck am Anschluss A $p_{A\,abs}$ [bar (psi)]**	**Schwenkwinkel [%]**
280	2300	mindestens 35 (510)	mindestens 10
210	2500	mindestens 35 (510)	mindestens 10

5) Der Gültigkeitsbereich liegt zwischen der minimal erforderlichen 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.

Technische Daten

Mit Ladepumpe (A15VLO) Triebwerksausführung P

Nenngröße			NG		145	175	210	280
Verdrängungsvolumen geometrisch, pro Umdrehung			$V_{g\,max}$	cm^3	145.0	175.0	210.0	280.0
				in^3	8.85	10.68	12.81	17.09
			$V_{g\,min}$	cm^3	0	0	0	0
				in^3	0	0	0	0
Drehzahl maximal[1]	bei $V_{g\,max}$[2]		n_{nom}	min^{-1} (rpm)	2600	2500	2350[4]	2150[4]
	bei $V_g \le V_{g\,max}$		n_{max}	min^{-1} (rpm)	2600[3]	2500[3]	2350[4]	2150[4]
Volumenstrom	bei n_{nom} und $V_{g\,max}$		q_v	l/min	377	438	493	602
				gpm	100	116	130	159
Leistung	bei n_{nom}, $V_{g\,max}$ und Δp = 350 bar (5100 psi)		P	kW	220	255	288	351
				hp	295	342	386	471
Drehmoment	bei $V_{g\,max}$ und Δp = 350 bar (5100 psi)[2]		M	Nm	808	975	1170	1560
				lb-ft	596	719	863	1151
Verdrehsteifigkeit Triebwelle	1 3/4 in 13T 8/16 DP	T1	c	kNm/rad	235	243	254	302
				lb-ft/rad	173327	179227	187340	222744
	2 in 15T 8/16 DP	T2	c	kNm/rad	286	298	314	396
				lb-ft/rad	210942	219794	231595	292075
	2 1/4 in 17T 8/16 DP	T3	c	kNm/rad	–	–	–	519
				lb-ft/rad	–	–	–	382795
	W50x2x24x9g	A2	c	kNm/rad	334	357	381	–
				lb-ft/rad	246345	263309	281011	–
	W60x2x28x9g	A4	c	kNm/rad	–	–	–	645
				lb-ft/rad	–	–	–	475727
Massenträgheitsmoment Triebwerk			J_{TW}	kgm^2	0.035	0.047	0.063	0.1
				$lb\text{-}ft^2$	0.8306	1.0679	1.4238	2.3730
Winkelbeschleunigung maximal[5]			α	rad/s^2	6298	5609	5014	4100
Füllmenge			V	l	2.9	3.6	3.7	5.6
				gpm	0.77	0.95	0.98	1.48
Masse (ohne Durchtrieb) und mit D4/E4 Anbauflansch ca.			m	kg	92	110	125	148
				lbs	203	243	276	326

1) Die Werte gelten:
   - für den optimalen Viskositätsbereich von v_{opt} = 36 bis 16 mm2/s
   - bei Druckflüssigkeit auf Basis von Mineralölen
2) Die Werte gelten bei absolutem Druck p_{abs} = 1 bar (15 psi) am Sauganschluss **S**.
3) Maximale Drehzahl (Drehzahlgrenze) bei Erhöhung des Eingangsdruckes $p$abs am Sauganschluss S und $V_g < V_{g\,max}$, siehe Diagramm Seite 11.
4) Unter folgenden Bedingungen kann die Drehzahl erhöht werden:

NG	Drehzahl [min^{-1}(rpm)]	Druck am Anschluss A $p_{A\,abs}$ [bar (psi)]	Schwenkwinkel [%]
280	2300	mindestens 35 (510)	mindestens 10
210	2500	mindestens 35 (510)	mindestens 10

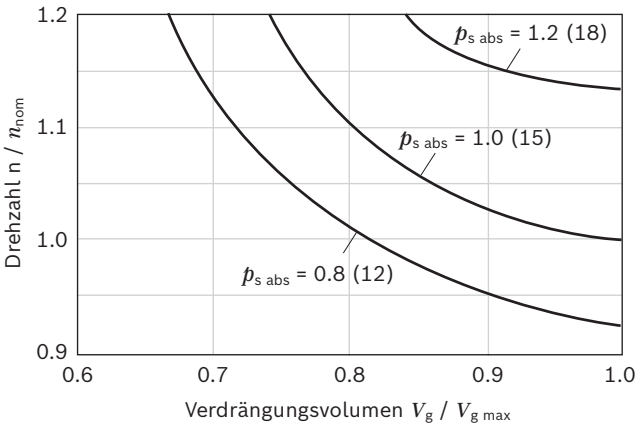
5) Der Gültigkeitsbereich liegt zwischen der minimal erforderlichen und der maximal zulässigen Drehzahl. Sie gilt für externe Anregungen (z. B. Dieselmotor 2- bis 8-fache Drehfrequenz, Gelenkwelle 2-fache Drehfrequenz). Der Grenzwert gilt nur für eine Einzelpumpe. Die Belastbarkeit der Anschlussteile muss berücksichtigt werden.

Ermittlung der Kenngrößen		
Volumenstrom	$q_v = \frac{V_g \times n \times \eta_v}{1000}$	[l/min]
	$q_v = \frac{V_g \times n \times \eta_v}{231}$	[gpm]
Drehmoment	$M = \frac{V_g \times \Delta p}{20 \times \pi \times \eta_{hm}}$	[Nm]
	$M = \frac{V_g \times \Delta p}{24 \times \pi \times \eta_{hm}}$	[lb-ft]
Leistung	$P = \frac{2 \pi \times M \times n}{60000} = \frac{q_v \times \Delta p}{600 \times \eta_t}$	[kW]
	$P = \frac{2 \pi \times M \times n}{33000} = \frac{q_v \times \Delta p}{1714 \times \eta_t}$	[hp]

Legende

V_g	=	Verdrängungsvolumen pro Umdrehung [cm³ (in³)]
Δp	=	Differenzdruck [bar (psi)]
n	=	Drehzahl [min⁻¹ (rpm)]
η_v	=	Volumetrischer Wirkungsgrad
η_{hm}	=	Hydraulisch-mechanischer Wirkungsgrad
η_t	=	Gesamtwirkungsgrad ($\eta_t = \eta_v \times \eta_{hm}$)

▼ **Maximal zulässige Drehzahl (Drehzahlgrenze)**
($p_{S\,abs}$ = Eingangsdruck [bar (psi)])



Hinweise

- Die maximal zulässige Drehzahl n_{max} darf nicht überschritten werden (siehe Wertetabelle auf Seite 9 und 10.

Zulässige Radial- und Axialkraftbelastung der Triebwellen

Nenngröße	**NG**		**110**	**110**	**145**	**145**	**145**	**175**	**175**	**175**	**210**	**210**	**210**
Code			T1	A1	T1	T2	A2	T1	T2	A2	T1	T2	A2
Triebwelle	Ø		1 3/4 in	W45	1 3/4 in	2 in	W50	1 3/4 in	2 in	W50	1 3/4 in	2 in	W50
Radialkraft maximal bei Abstand a (vom Wellenbund)	$F_{q\,max}$	N	8000	8000	11000	11000	11000	12300	12300	14000	16925	16925	17000
		lb	1798	1798	2473	2473	2473	2765	2765	3147	3805	3805	3822
	a	mm	33.5	25	33.5	40	27.5	33.5	40	27	33.5	40	27
		in	1.32	0.98	1.32	1.57	1.08	1.32	1.57	1.06	1.32	1.57	1.06
Axialkraft maximal	+ $F_{ax\,max}$	N	1200	1200	1350	1350	1350	1400	1400	1400	1450	1450	1450
		lb	270	270	304	304	304	315	315	315	326	326	326
	− $F_{ax\,max}$	N	500	500	600	600	600	650	650	650	700	700	700
		lb	112	112	135	135	135	146	146	146	157	157	157

Nenngröße	**NG**		**280**	**280**	**280**	**280**
Code			T1	T2	T3	A4
Triebwelle	Ø		1 3/4 in	2 in	2 1/4 in	W60
Radialkraft maximal bei Abstand a (vom Wellenbund)	$F_{q\,max}$	N	20000	20000	18000	23600
		lb	4496	4496	4046	5305
	a	mm	33.5	40	40	29
		in	1.32	1.57	1.57	1.14
Axialkraft maximal	+ $F_{ax\,max}$	N	1800	1800	1800	1800
		lb	405	405	405	405
	− $F_{ax\,max}$	N	850	850	850	850
		lb	191	191	191	191

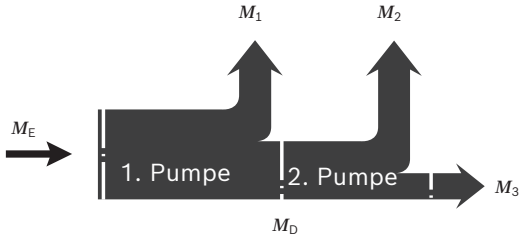
Hinweise

- Theoretische Werte, ohne Wirkungsgrade und Toleranzen; Werte gerundet
- Ein Überschreiten der Maximal- bzw. Unterschreiten der Minimalwerte kann zum Funktionsverlust, einer Lebensdauerreduzierung oder zur Zerstörung der Axialkolbeneinheit führen. Bosch Rexroth empfiehlt die Überprüfung der Belastung durch Versuch oder Berechnung/Simulation und Vergleich mit den zulässigen Werten.
- Die angegeben Werte sind Maximalwerte und gelten nicht für den Dauerbetrieb. Alle Belastungen der Antriebswelle reduzieren die Lagerlebensdauer!

Zulässige Eingangs- und Durchtriebsdrehmomente

Nenngröße			NG		110	145	175	210	280
Drehmoment bei Vg max und Δp = 350 bar (5100 psi)[1]			M_{max}	Nm	610	808	975	1170	1560
				lb-ft	452	596	719	863	1151
Eingangsdrehmoment an Triebwelle, maximal[2]									
	T1	1 3/4 in	$M_{E\ max}$	Nm	1640	1640	1640	1640	1640
				lb-ft	1210	1210	1210	1210	1210
	T2	2 in	$M_{E\ max}$	Nm	–	2670	2670	2670	2670
				lb-ft	–	1969	1969	1969	1969
	T3	2 1/4 in	$M_{E\ max}$	Nm	–	–	–	–	4380
				lb-ft	–	–	–	–	3231
	A1	W45	$M_{E\ max}$	Nm	2190	–	–	–	–
				lb-ft	1615	–	–	–	–
	A2	W50	$M_{E\ max}$	Nm	–	3140	3140	3140	–
				lb-ft	–	2316	2316	2316	–
	A4	W60	$M_{E\ max}$	Nm	–	–	–	–	5780
				lb-ft	–	–	–	–	4263
Durchtriebsdrehmoment maximal			$M_{D\ max}$	Nm	960	1110	1340	1915	2225
				lb-ft	708	819	988	1412	1641

▼ **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	<	$M_{E\ max}$
Duchtriebsdrehmoment	M_D	=	$M_2 + M_3$
	M_D	<	$M_{D\ max}$

Fremdstelldruckversorgung (Typenschlüsselstelle 08 B und C)

Verstellungen mit Fremdstelldruckversorgung benötigen, abhängig von der Stellzeit und der Nenngröße, einen entsprechenden Volumenstrom. Siehen dazu auch Seite 21

Nenngröße	Volumenstrom [l/min (gpm)] bei 100 ms Einschwenkzeit
110	10 (2.64)
145	13 (3.43)
175	14 (3.70)
210	17 (4.49)
280	22 (5.81)

1) Wirkungsgrad nicht berücksichtigt
2) Für radialkraftfreie Antriebswellen

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 ($p_B \times V_g$ = konstant; p_B = Betriebsdruck; V_g = Verdrängungsvolumen).

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

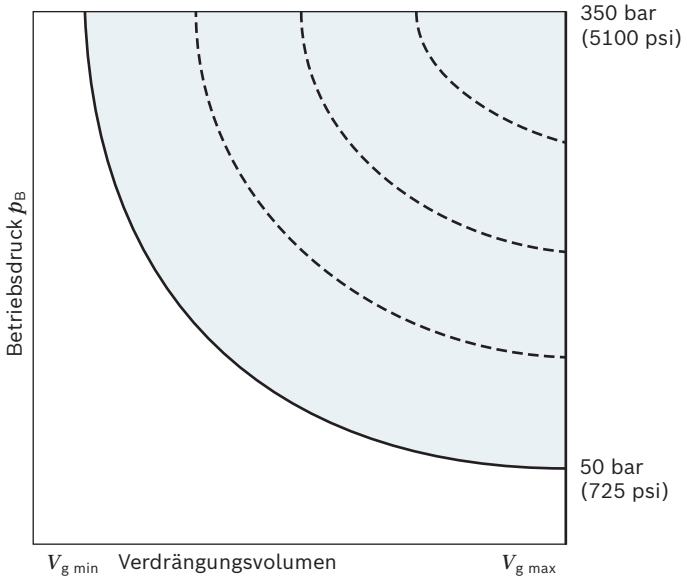
Einstellbereich für Regelbeginn 50 bar (725 psi) bis 350 bar (5100 psi) siehe Tabelle rechts.

Bei Bestellung im Klartext angeben:

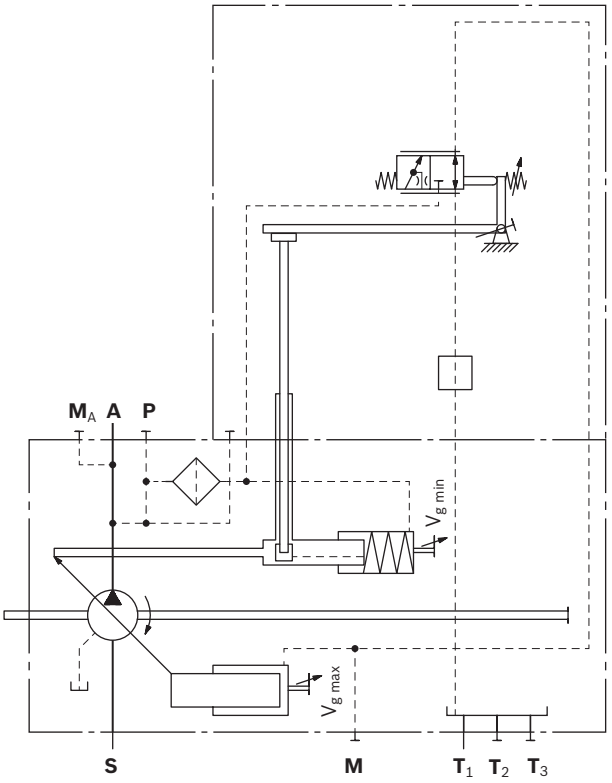
- Antriebsleistung P [kW]
- Antriebsdrehzahl n [min^{-1}]
- Maximaler Volumenstrom $q_{V\,max}$ [l/min]

Wird ein Leistungsdiagramm benötigt, bitte Rücksprache.

▼ **Kennlinie LR**



▼ **Schaltplan LR**



	Drehzahl [min^{-1} (rpm)]		
	1000	**1500**	**1800**
Nenngröße	Minimal einstellbare Antriebsleisleistung [kW (hp)] (bei 50 bar (725 psi) Regelbeginn)		
110	11 (15)	17 (23)	20 (27)
145	14 (19)	21 (29)	25 (34)
175	17 (23)	25 (34)	30 (41)
210	20 (27)	30 (41)	36 (49)
280	26 (35)	39 (53)	47 (64)

L3/L4 – Leistungsregler, 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.

Technische Daten, Magnet	L3	L4
Spannung	12 V (±20 %)	24 V (±20 %)
Steuerstrom		
Verstellbeginn	400 mA	200 mA
Verstellende	1200 mA	600 mA
Grenzstrom	1.54 A	0.77 A
Nennwiderstand (bei 20 °C (68 °F))	5.5 Ω	22.7 Ω
Ditherfrequenz	100 Hz	100 Hz
Einschaltdauer	100 %	100 %
Schutzart siehe Steckerausführung Seite 72		

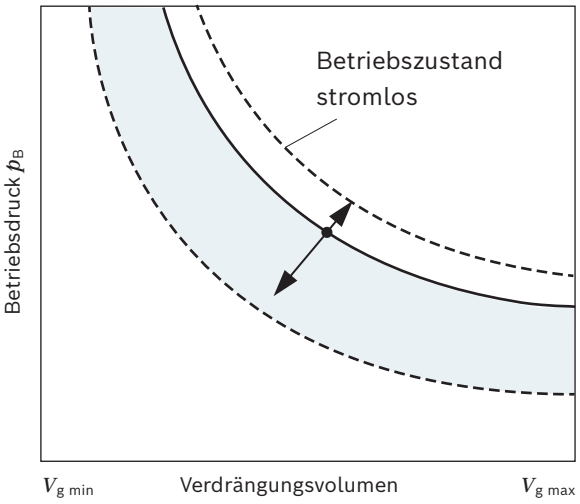
Zur Ansteuerung der Proportionalmagnete stehen folgende elektronische Steuergeräte und Verstärker zur Verfügung:

BODAS Steuergeräte RC Baureihe	Datenblatt
30	95205
31	95206
40	95207 und 95208
und Anwendungssoftware	
Analogverstärker RA	95230

Bei Bestellung im Klartext angeben:

- Antriebsleistung P [kW (hp)] bei Verstellbeginn
- Antriebsdrehzahl n [min^{-1} (rpm)]
- Maximaler Volumenstrom $q_{V\,max}$ [l/min (gpm)]

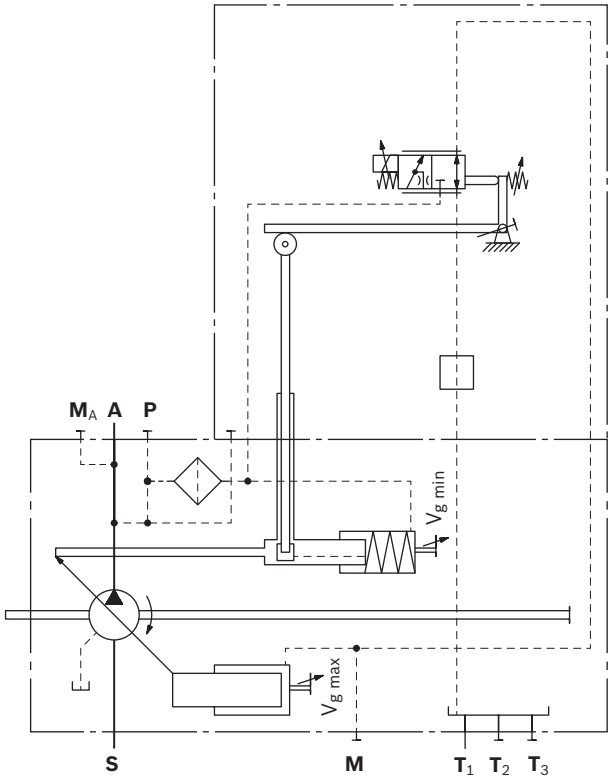
▼ **Wirkung der Leistungsübersteuerung bei steigendem Strom bzw. Betriebszustand stromlos**



Hinweis

Bei Betriebszustand **L3** stromlos (Sprung 400 auf 0 mA): Leistungserhöhung um Faktor 2 der Tabellenwerte.
Bei Betriebszustand **L4** stromlos (Sprung 200 auf 0 mA): Leistungserhöhung um Faktor 1 der Tabellenwerte.

▼ **Schaltplan L3/L4**



Absenkung der Leistung durch Steuerstrom am Proportionalmagneten bei L3[1)]

LR3 – Leistungsabsenkung/Steuerstrom

[kW (hp)/100 mA]

	Drehzahl [min^{-1} (rpm)]		
Nenngröße	**1000**	**1500**	**1800**
110	6.1 (8.2)	9.2 (12.3)	11.0 (14.7)
145	7.4 (9.9)	11.1 (14.9)	13.3 (17.8)
175	8.4 (11.3)	12.6 (16.9)	15.1 (20.2)
210	9.4 (12.6)	14.1 (18.9)	16.9 (22.7)
280	11.4 (15.3)	17.1 (22.9)	20.5 (27.5)

Absenkung der Leistung durch Steuerstrom am Proportionalmagneten bei L4[1)]

LR4 – Leistungsabsenkung/Steuerstrom

[kW (hp)/100 mA]

	Drehzahl [min^{-1} (rpm)]		
Nenngröße	**1000**	**1500**	**1800**
110	12.3 (16.5)	18.5 (24.8)	22.1 (29.6)
145	14.8 (19.8)	22.2 (29.8)	26.6 (35.7)
175	16.8 (22.5)	25.2 (33.8)	30.2 (40.5)
210	18.9 (25.3)	28.4 (38.1)	34.0 (45.6)
280	22.9 (30.7)	34.4 (46.1)	41.2 (55.3)

1) Werte in den Tabelen sind Anhaltspunkte. Ermittlung der exakten Leistungsübersteuerung auf Anfrage.

L5 – Leistungsregler, Übersteuerung hydraulisch proportional (negative Kennung)

Ein Steuerdruck wirkt über ein Ventil gegen die Einstellfeder des Leistungsreglers.

Über unterschiedliche Steuerdrücke kann die mechanisch eingestellte Grundleistungseinstellung abgesenkt werden.

Steigender Steuerdruck = Leistungsabsenkung.

- Maximal zulässiger Steuerdruck
  $p_{St\ max}$ = 100 bar (1450 psi)

Wird das Steuerdrucksignal über eine Grenzlastregelung variabel nachgeregelt, so wird die Leistungsabsenkung aller Verbraucher an die mögliche Leistungsabgabe des Dieselmotors angepasst.

Absenkung der Leistung durch Steuerdruck
am Anschluss **L5**
Leistungsabsenkung/Steuerdruck [kW (hp)/bar (psi)]

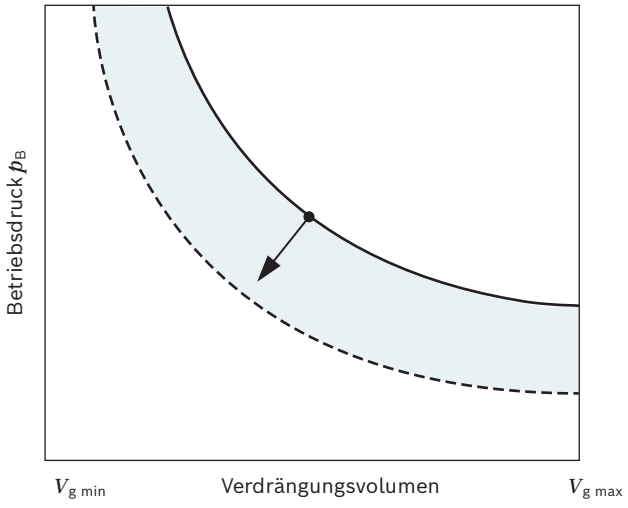
	Drehzahl [min^{-1} (rpm)]		
Nenngröße	**1000**	**1500**	**1800**
110	2.3 (0.21)	3.5 (0.32)	4.1 (0.38)
145	2.8 (0.26)	4.2 (0.39)	5.0 (0.46)
175	3.2 (0.29)	4.8 (0.44)	5.8 (0.54)
210	3.6 (0.33)	5.4 (0.50)	6.5 (0.60)
280	4.4 (0.41)	6.6 (0.61)	7.9 (0.73)

Werte in der Tabelle sind Anhaltspunkte. Ermittlung der exakten Leistungsübersteuerung auf Anfrage.

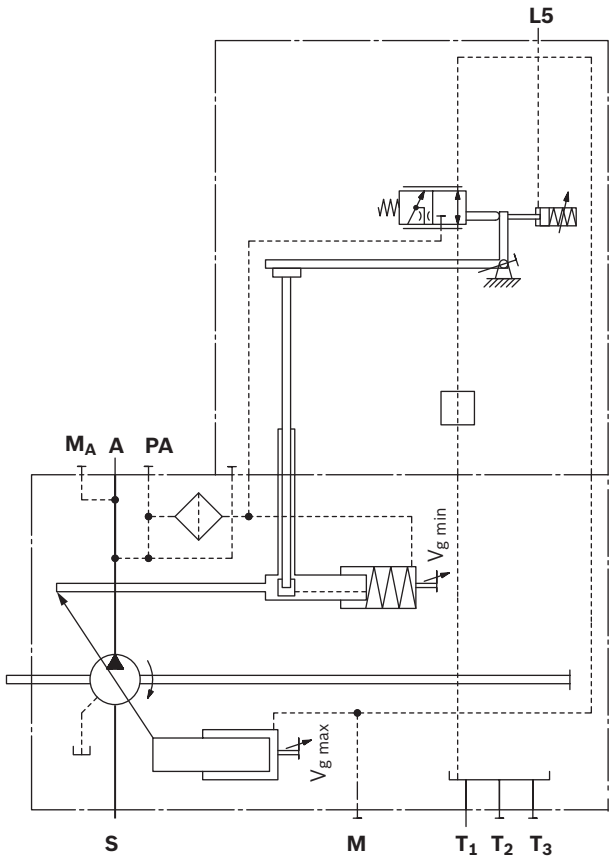
Bei Bestellung im Klartext angeben:

- Antriebsleistung P [kW (hp)] bei einem Steuerdruck p_{st} in **L5** von 5 bar (75 psi)
- Antriebsdrehzahl n [min^{-1} (rpm)]
- Maximaler Volumenstrom $q_{V\ max}$ [l/min (gpm)]

▼ **Wirkung der Leistungsübersteuerung bei steigendem Steuerdruck**



▼ **Schaltplan L5**



L6 – Leistungsregler, Übersteuerung hydraulisch proportional (positive Kennung)

Ein Steuerdruck wirkt über ein Ventil zusammen mit der Einstellfeder des Leistungsreglers.

Über unterschiedliche Steuerdrücke kann die mechanisch eingestellte Grundleistungseinstellung gesteigert werden.

Steigender Steuerdruck = Leistungserhöhung.

- Maximal zulässiger Steuerdruck
  $p_{St\ max}$ = 100 bar (1450 psi)

Wird das Steuerdrucksignal über eine Grenzlastregelung variabel nachgeregelt, so wird die Leistungserhöhung aller Verbraucher an die mögliche Leistungsabgabe des Dieselmotors angepasst.

Erhöhung der Leistung durch Steuerdruck
am Anschluss **L6**

Leistungserhöhung/Steuerdruck [kW (hp)/bar (psi)]

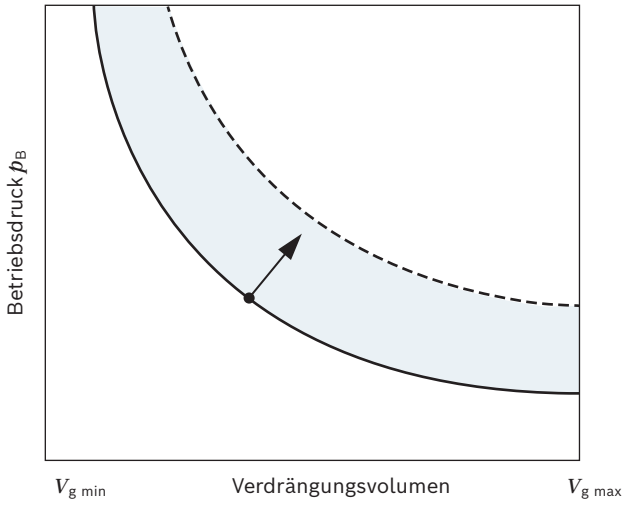
	Drehzahl [min^{-1} (rpm)]		
Nenngröße	**1000**	**1500**	**1800**
110	2.4 (0.22)	3.6 (0.33)	4.3 (0.40)
145	2.9 (0.27)	4.3 (0.40)	5.2 (0.48)
175	3.3 (0.30)	4.9 (0.45)	5.9 (0.54)
210	3.7 (0.34)	5.6 (0.52)	6.7 (0.62)
280	4.5 (0.42)	6.8 (0.63)	8.1 (0.75)

Werte in der Tabelle sind Anhaltspunkte. Ermittlung der exakten Leistungsübersteuerung auf Anfrage.

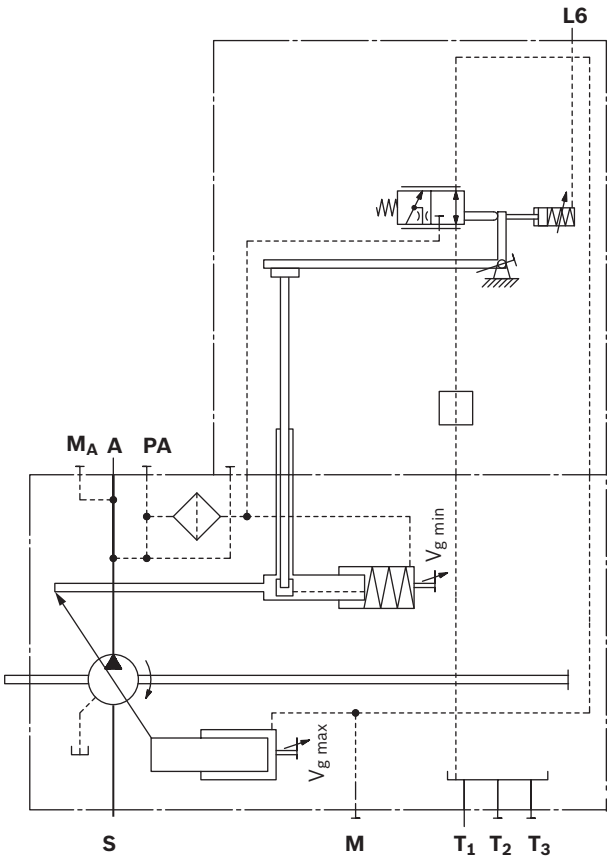
Bei Bestellung im Klartext angeben:

- Antriebsleistung P [kW (hp)] bei einem Steuerdruck p_{st} in **L6** von 5 bar (75 psi)
- Antriebsdrehzahl n [min^{-1} (rpm)]
- Maximaler Volumenstrom $q_{V\ max}$ [l/min (gpm)]

▼ **Wirkung der Leistungsübersteuerung bei steigendem Steuerdruck**



▼ **Schaltplan L6**



CR – Summenleistungsregelung von zwei leistungsgeregelten Pumpen, hochdruckabhängige Übersteuerung (mit Anschlag)

Der CR-Regler sorgt bei zwei Pumpen gleicher Nenngröße in unterschiedlichen Arbeitskreisen für eine Begrenzung der Gesamtleistung.

Der CR arbeitet wie der normale LR mit fest eingestellter Maximalleistung entlang der Leistungshyperbel. Die hochdruckabhängige Übersteuerung reduziert den Leistungssollwert in Abhängigkeit vom Betriebsdruck der anderen Pumpe. Das geschieht unterhalb des Regelbeginns proportional und wird bei Erreichen der Minimalleistung per Anschlag blockiert. Hierzu muss der Anschluss **CR** der einen Pumpe jeweils mit dem Anschluss $\mathbf{M}_A$ der anderen Pumpe verbunden werden.

Die Maximalleistung der ersten Pumpe wird erreicht, wenn die zweite Pumpe drucklos im Leerlauf arbeitet. Bei Festlegung der Maximalleistung muss die Leerlaufleistung der zweiten Pumpe berücksichtigt werden.

Die Minimalleistung je Pumpe wird erreicht, wenn beide Pumpen bei hohem Druck arbeiten. Die Minimalleistung entspricht in der Regel 50 % der Gesamtleistung.

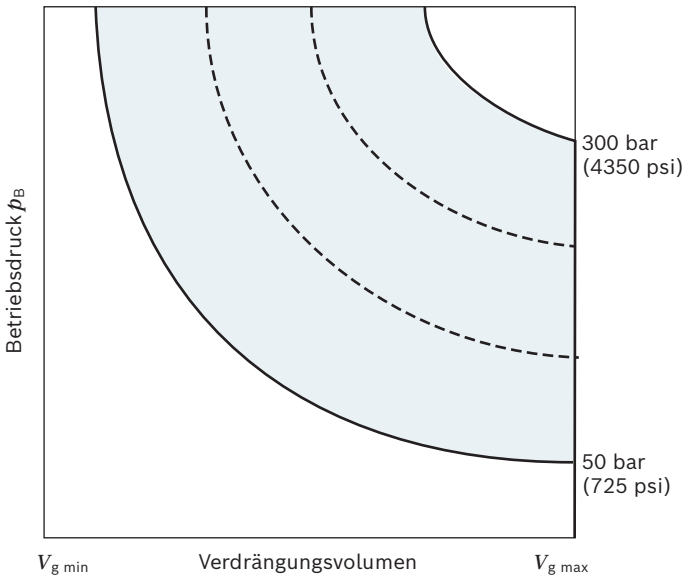
Frei werdende Leistung durch Druckregelung oder andere Übersteuerungen bleibt dabei unberücksichtigt.

Einstellbereich für Regelbeginn 50 bar (725 psi) bis 300 bar (4350 psi).

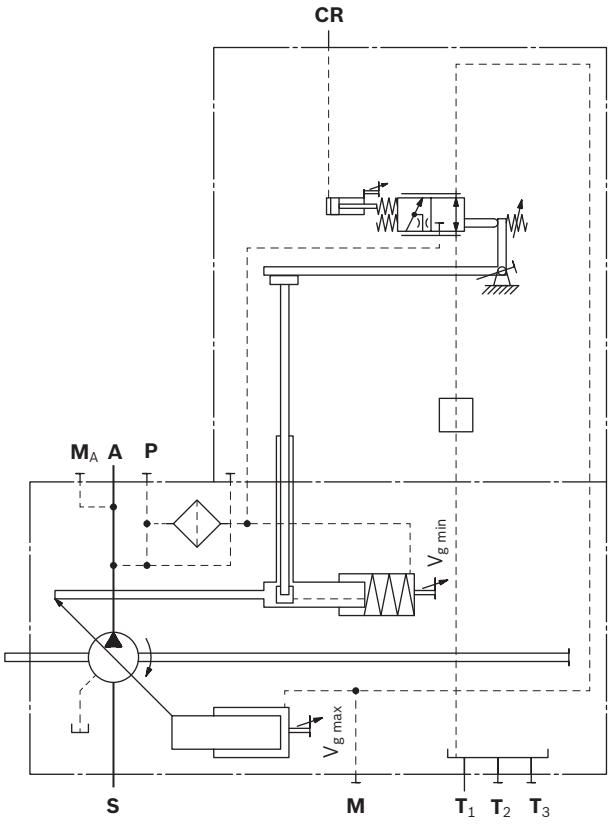
Bei Bestellung bitte für jede Pumpe einzeln angeben:

- Maximale Antriebsleistung P_{max} [kW (hp)]
- Minimale Antriebsleistung P_{min} [kW (hp)]
- Antriebsdrehzahl n [min^{-1} (rpm)]
- Maximaler Volumenstrom $q_{V\,max}$ [l/min (gpm)]

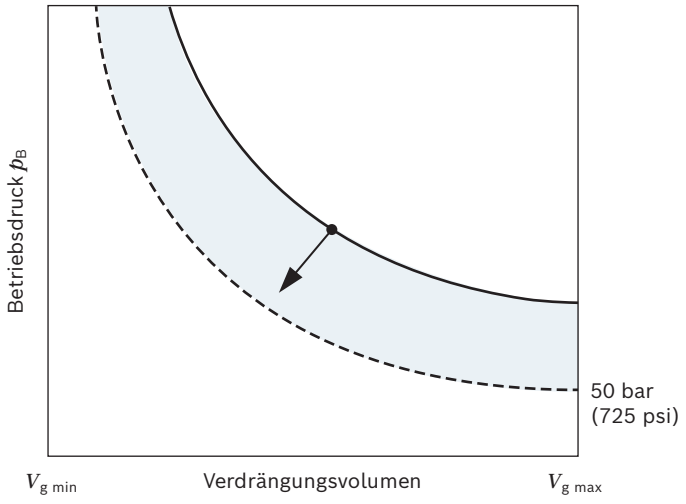
▼ **Kennlinie CR**



▼ **Schaltplan CR**



▼ **Wirkung der Leistungsübersteuerung einer Pumpe bei steigendem Druck der 2. Pumpe**



PR – Summenleistungsregelung einer leistungsgeregelten und einer konstanten Pumpe

Der PR-Regler sorgt bei einer A15V(L)O zusammen mit einer angebauten Konstantpumpe für eine Begrenzung der Gesamtleistung.

Der PR arbeitet wie der normale LR mit fest eingestellter Maximalleistung entlang der Leistungshyperbel. Die hochdruckabhängige Übersteuerung reduziert den Leistungssollwert proportional zum Betriebsdruck der Konstantpumpe. Hierzu muss der Anschluss **PR** der A15V(L)O mit dem Betriebsdruck der Konstantpumpe verbunden werden. Die Leistung der geregelten Pumpe kann so im Grenzfall bis auf Null abgesenkt werden.

Die Maximalleistung der geregelten Pumpe wird erreicht, wenn die Konstantpumpe drucklos im Leerlauf arbeitet.

Bei Festlegung der Maximalleistung muss die Leerlaufleistung der Konstantpumpe berücksichtigt werden.

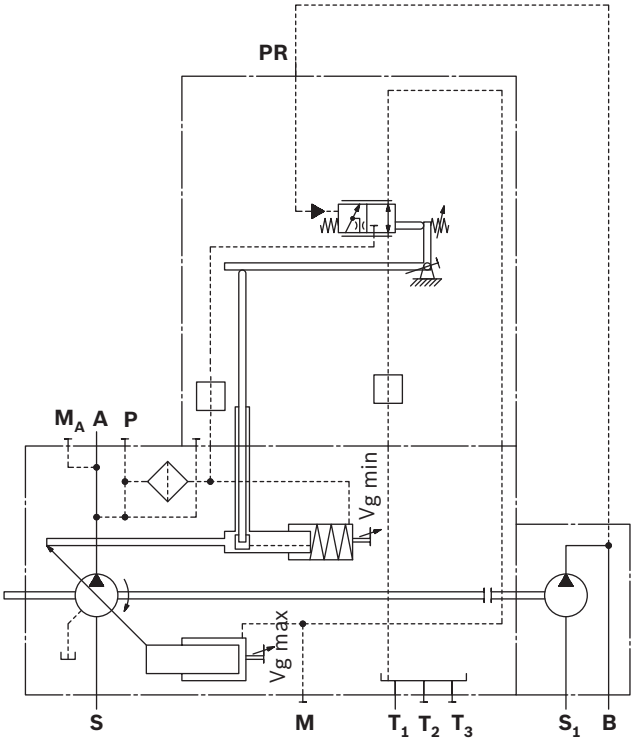
Frei werdende Leistung durch Druckregelung oder andere Übersteuerungen bleibt dabei unberücksichtigt.

Einstellbereich für Regelbeginn 50 bar (725 psi) bis 350 bar (5100 psi).

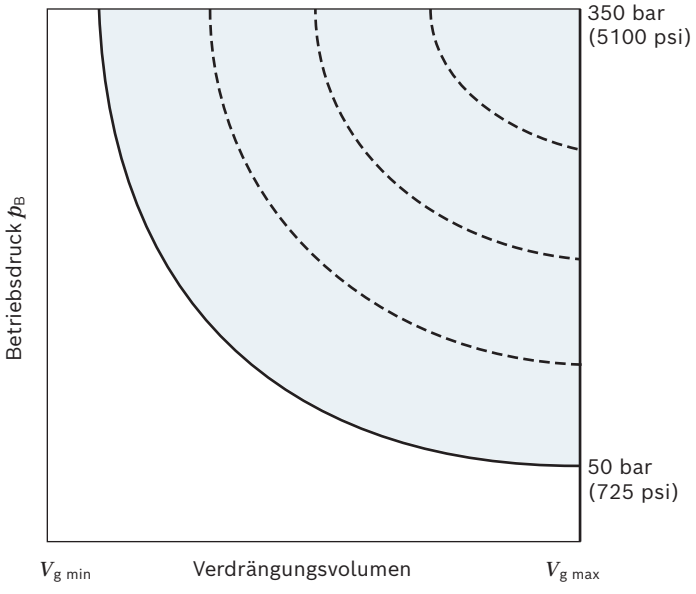
Bei Bestellung im Klartext angeben:

- Maximale Antriebsleistung P_{max} [kW (hp)]
- Antriebsdrehzahl n [min^{-1} (rpm)]
- Maximaler Volumenstrom $q_{V\,max}$ [l/min (gpm)]
- Nenngröße der Konstantpumpe

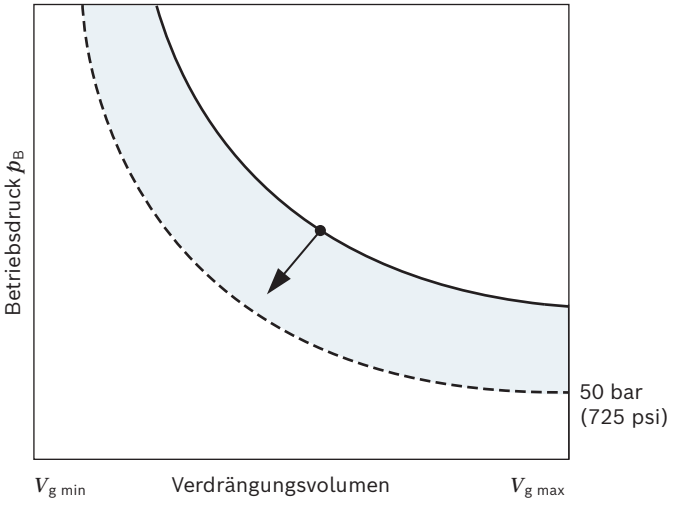
▼ **Schaltplan PR**



▼ **Kennlinie PR**



▼ **Wirkung der Leistungsübersteuerung einer Pumpe bei steigendem Druck der 2. Pumpe**



Hubverstellung

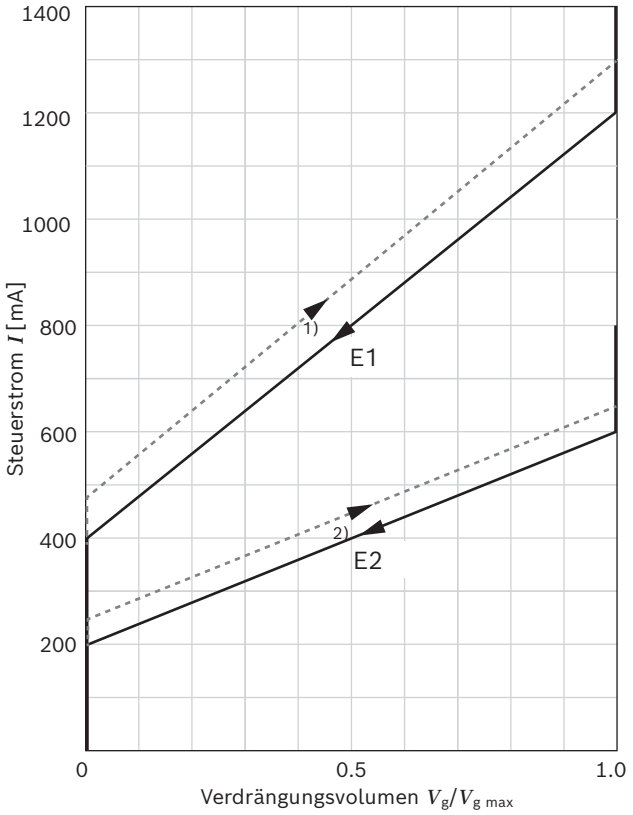
E1/E2 – Hubverstellung elektrisch, proportional (positive Kennung)

Mit der elektrischen Hubverstellung mit Proportionalmagnet wird das Verdrängungsvolumen der Pumpe proportional und stufenlos zur Stromstärke über die Magnetkraft verstellt. Grundstellung ohne Steuersignal ist $V_{g\,min}$. Die mechanische drucklose Grundstellung ist abhängig von der gewählten Grundstellung. $V_{g\,min}$ mit Buchstabe C und $V_{g\,max}$ mit A/B (siehe Typenschlüssel bzw. Schaltpläne Seite 21). 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 **P** anliegenden Fremdstelldruck entnommen. Wenn die Pumpe aus der Grundstellung $V_{g\,min}$ heraus oder bei niedrigem Betriebsdruck verstellt werden soll, muss der Anschluss **P** mit Fremdstelldruck von mindestens 30 bar (435 psi), maximal 50 bar (725 psi) versorgt werden.

Hinweis

Wird kein Fremdstelldruck an **P** angeschlossen, so ist die Ausführung „Maximaler Schwenkwinkel ($V_{g\,max}$), ohne Fremddruckversorgung“ zu bestellen (siehe Typenschlüsselstelle 08, A).

▼ **Kennlinie E1/E2**



Technische Daten, Magnet	E1	E2
Spannung	12 V (±20 %)	24 V (±20 %)
Steuerstrom		
Verstellbeginn bei $V_{g\,min}$	400 mA	200 mA
Verstellende bei $V_{g\,max}$	1200 mA[1)]	600 mA[2)]
Grenzstrom	1.54 A	0.77 A
Nennwiderstand (bei 20 °C (68 °F))	5.5 Ω	22.7 Ω
Ditherfrequenz	100 Hz	100 Hz
Einschaltdauer	100 %	100 %
Schutzart siehe Steckerausführung Seite 72		

Zur Ansteuerung der Proportionalmagnete stehen folgende elektronische Steuergeräte und Verstärker zur Verfügung:

BODAS Steuergeräte RC Baureihe	Datenblatt
30	95205
31	95206
40	95207 und 95208
und Anwendungssoftware	
Analogverstärker RA	95230

Bei Bestellung im Klartext angeben:

- Antriebsdrehzahl n [min^{-1} (rpm)]
- Maximaler Volumenstrom $q_{V\,max}$ [l/min (gpm)]
- Minimaler Volumenstrom $q_{V\,min}$ [l/min (gpm)]

Schaltplan siehe Seite 21

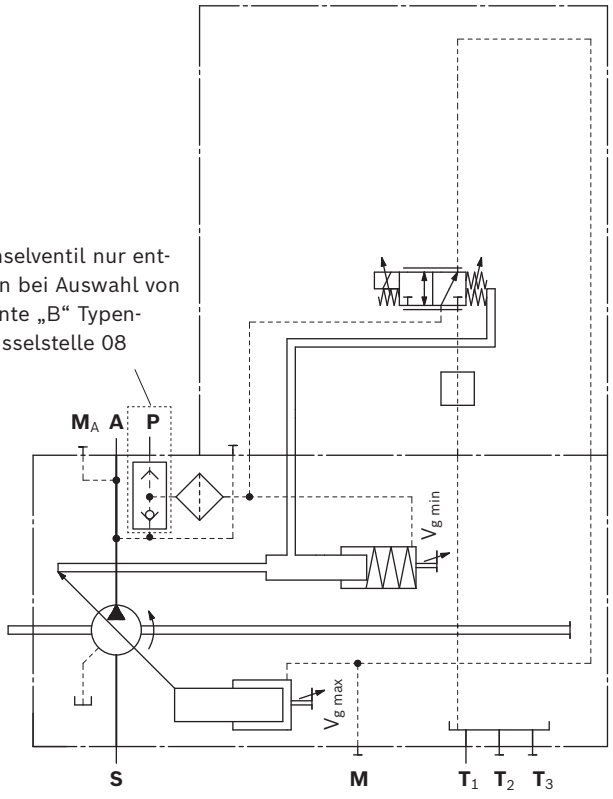
Hinweis!

Die Federrückführung im Regler ist keine Sicherheitseinrichtung.
Der Regler kann durch Verschmutzungen in nicht definierter Stellung blockieren (unreine Druckflüssigkeit, Abrieb oder Restschmutz aus Anlagenbauteilen). Dadurch folgt der Volumenstrom der Axialkolbeneinheit nicht mehr den Vorgaben des Bedieners.
Prüfen Sie, ob für Ihre Anwendung Abhilfemaßnahmen an Ihrer Maschine notwendig sind, um den angetriebenen Verbraucher in eine sichere Lage zu bringen (sofortiger Stopp). Stellen Sie ggf. deren sachgerechte Umsetzung sicher.

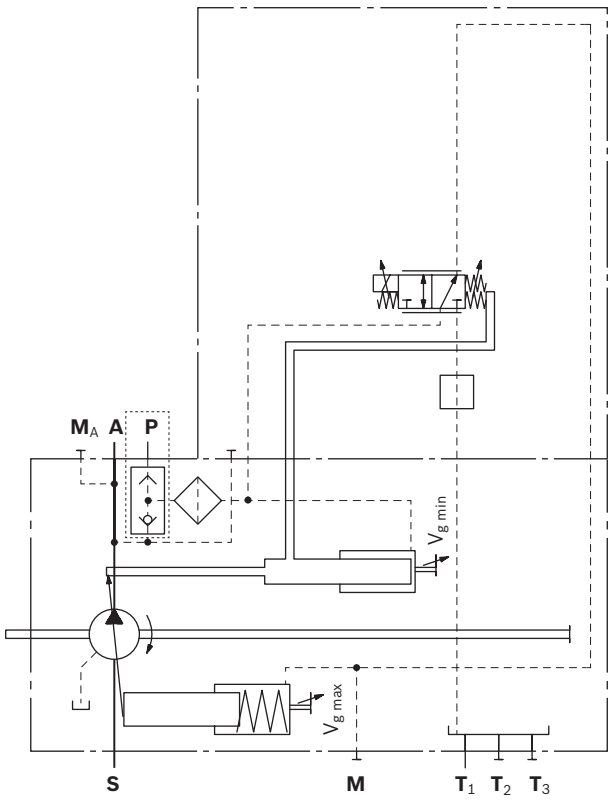
1) Aufgrund der Regelhysterese kann für die $V_{g\,max}$-Position ein Steuerstrom von bis 1300 mA benötigt werden.
2) Aufgrund der Regelhysterese kann für die $V_{g\,max}$-Position ein Steuerstrom von bis zu 650 mA benötigt werden.

▼ **Schaltplan E1/E2**
Grundstellung A/B,
drucklos auf maximalem
Schwenkwinel ($V_{g\ max}$)

Wechselventil nur enthalten bei Auswahl von Variante „B“ Typenschlüsselstelle 08



▼ **Schaltplan E1/E2**
Grundstellung C,
drucklos auf minimalem
Schwenkwinel ($V_{g\ min}$)



E4 – Hubverstellung elektrisch, proportional (negative Kennung)

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

Grundstellung ohne Steuersignal ist $V_{g\,max}$. Die mechanische drucklose Grundstellung ist $V_{g\,max}$ (siehe Typenschlüsselstelle 08, Buchstabe A/B).

Mit sinkendem Steuerstrom schwenkt die Pumpe auf größeres Verdrängungsvolumen (von $V_{g\,min}$ nach $V_{g\,max}$).

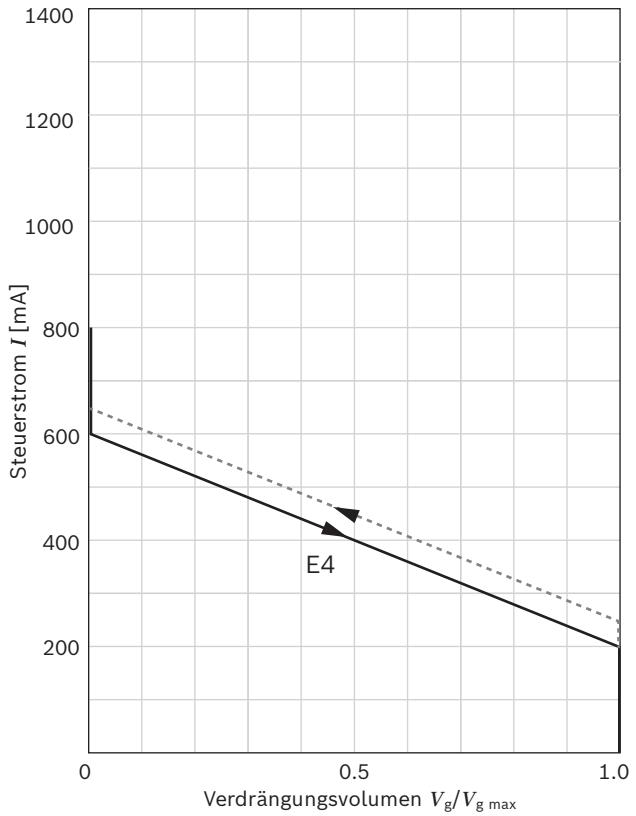
Die erforderliche Stellflüssigkeit wird dem Betriebsdruck oder dem am Anschluss **P** anliegenden Fremdstelldruck entnommen.

Wenn die Pumpe aus der Stellung $V_{g\,min}$ heraus oder bei niedrigem Betriebsdruck verstellt werden soll, muss der Anschluss **P** mit Fremdstelldruck von mindestens 30 bar (435 psi), maximal 50 bar (725 psi) versorgt werden.

Hinweis

Wird kein Fremdstelldruck an **P** angeschlossen, so ist die Ausführung „Maximaler Schwenkwinkel ($V_{g\,max}$), ohne Fremddruckversorgung“ zu bestellen (siehe Typenschlüsselstelle 08, A).

▼ **Kennlinie E4**



Technische Daten, Magnet	E4
Spannung	24 V (±20 %)
Steuerstrom	
Verstellbeginn bei $V_{g\,max}$	200 mA
Verstellende bei $V_{g\,min}$	600 mA[1)]
Grenzstrom	0.77 A
Nennwiderstand (bei 20 °C (68 °F))	22.7 Ω
Ditherfrequenz	100 Hz
Einschaltdauer	100 %
Schutzart siehe Steckerausführung Seite 72	

Zur Ansteuerung der Proportionalmagnete stehen folgende elektronische Steuergeräte und Verstärker zur Verfügung:

BODAS Steuergeräte RC Baureihe	Datenblatt
30	95205
31	95206
40	95207 und 95208
und Anwendungssoftware	
Analogverstärker RA	95230

Bei Bestellung im Klartext angeben:

- Antriebsdrehzahl n [min^{-1} (rpm)]
- Maximaler Volumenstrom $q_{V\,max}$ [l/min (gpm)]
- Minimaler Volumenstrom $q_{V\,min}$ [l/min (gpm)]

Schaltplan siehe Seite 23

Hinweis!

Die Federrückführung im Regler ist keine Sicherheitseinrichtung.

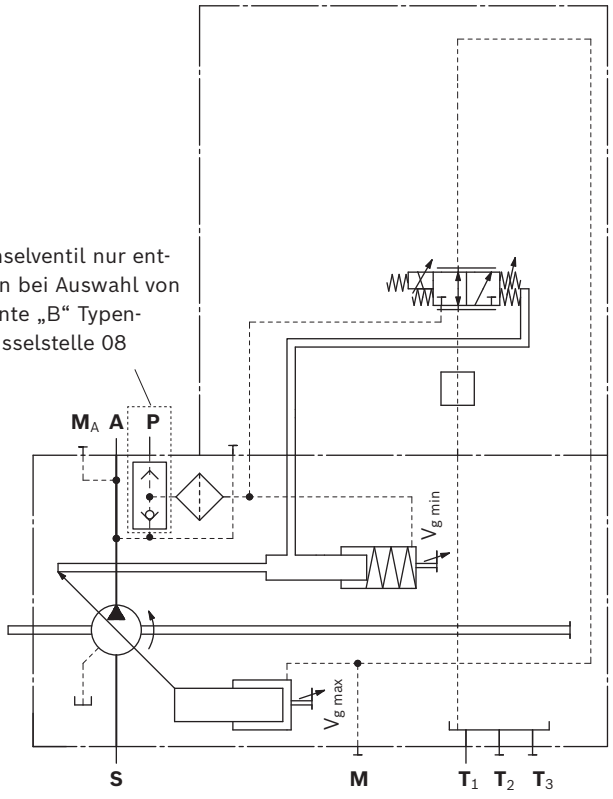
Der Regler kann durch Verschmutzungen in nicht definierter Stellung blockieren (unreine Druckflüssigkeit, Abrieb oder Restschmutz aus Anlagenbauteilen). Dadurch folgt der Volumenstrom der Axialkolbeneinheit nicht mehr den Vorgaben des Bedieners.

Prüfen Sie, ob für Ihre Anwendung Abhilfemaßnahmen an Ihrer Maschine notwendig sind, um den angetriebenen Verbraucher in eine sichere Lage zu bringen (sofortiger Stopp). Stellen Sie ggf. deren sachgerechte Umsetzung sicher.

1) Aufgrund der Regelhysterese kann für die $V_{g\,min}$-Position ein Steuerstrom von bis zu 650 mA benötigt werden.

▼ **Schaltplan E4**
Grundstellung A/B,
drucklos auf maximalem
Schwenkwinel ($V_{g\ max}$)

Wechselventil nur enthalten bei Auswahl von Variante „B“ Typenschlüsselstelle 08



H3 – Hubverstellung hydraulisch proportional, Steuerdruck (negative Kennung)

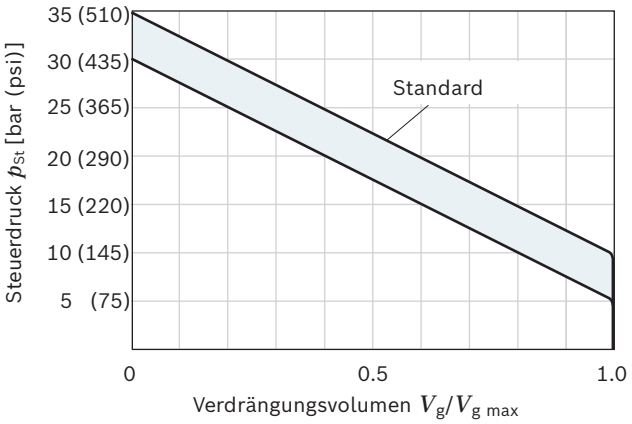
Mit der steuerdruckabhängigen Verstellung wird das Verdrängungsvolumen der Pumpe proportional und stufenlos mit einem Steuerdruck am Anschluss **H3** verstellt.
Grundstellung ohne Steuersignal ist $V_{g\,max}$. Die mechanische drucklose Grundstellung ist $V_{g\,max}$ (siehe Typenschlüsselstelle 08, Buchstabe B).

- Verstellung von $V_{g\,max}$ nach $V_{g\,min}$; mit steigendem Steuerdruck schwenkt die Pumpe auf kleineres Verdrängungsvolumen.
- Einstellbereich für Verstellbeginn (bei $V_{g\,max}$)
  7 bar (100 psi) bis 10 bar (145 psi), Standard ist 10 bar (145 psi).
  Einstellbereich 5 bar (75 psi) bis 7 bar (100 psi) auf Anfrage.
  Bei Bestellung Verstellbeginn im Klartext angeben.
- Maximal zulässiger Steuerdruck $p_{St\,max}$ = 100 bar (1450 psi)

Die erforderliche Stellflüssigkeit wird dem Betriebsdruck oder dem am Anschluss **P** anliegenden Fremdstelldruck entnommen. Wenn die Pumpe aus der Grundstellung $V_{g\,min}$ heraus oder bei niedrigem Betriebsdruck verstellt werden soll, muss der Anschluss **P** mit Fremdstelldruck von mindestens 30 bar (435 psi), maximal 50 bar (725 psi) versorgt werden.

Hinweis
Wird kein Fremdstelldruck an **P** angeschlossen, so ist die Ausführung „Maximaler Schwenkwinkel ($V_{g\,max}$), ohne Fremddruckversorgung“ zu bestellen (siehe Typenschlüsselstelle 08, Buchstabe A).

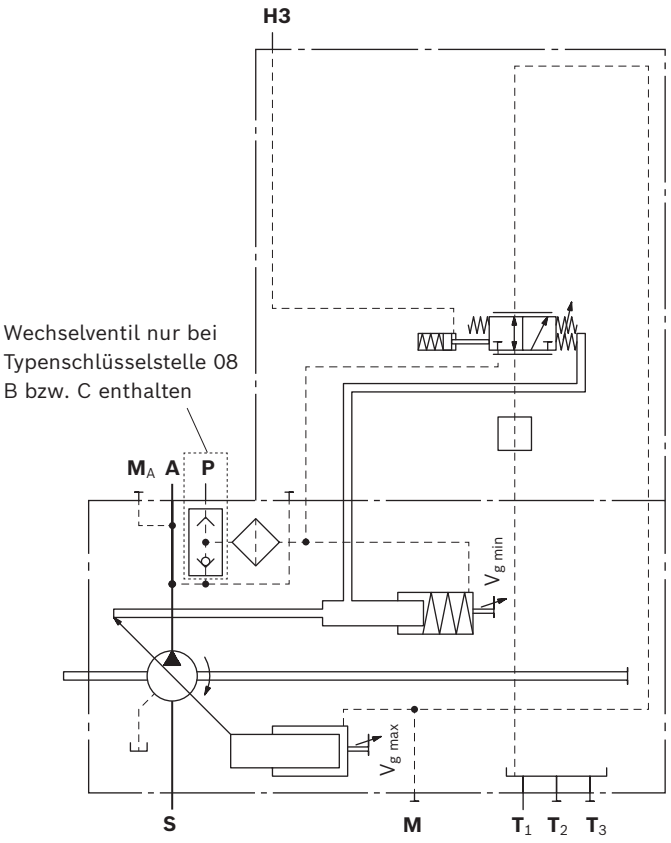
▼ **Kennlinie H3 (negativ)**



Steuerdruckanstieg $V_{g\,max}$ nach $V_{g\,min}$: Δp = 25 bar (365 psi)
Bei Bestellung im Klartext angeben:

- Steuerbeginn [bar (psi)] bei $V_{g\,max}$

▼ **Schaltplan H3**



H4 – Hubverstellung hydraulisch proportional, Steuerdruck (positive Kennung)

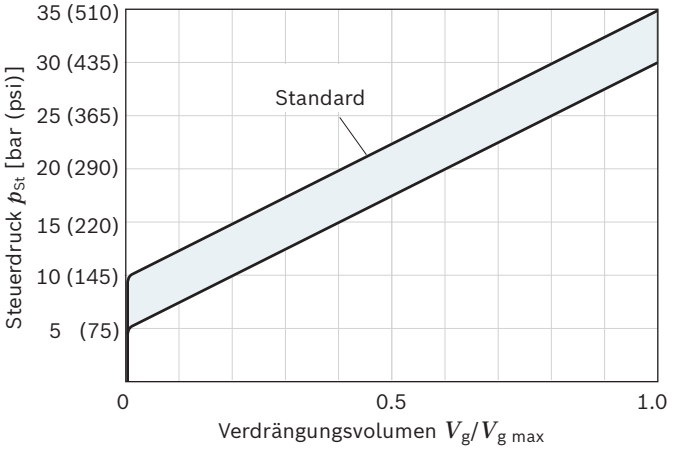
Mit der steuerdruckabhängigen Verstellung wird das Verdrängungsvolumen der Pumpe proportional und stufenlos mit einem Steuerdruck am Anschluss **H4** verstellt.
Grundstellung ohne Steuersignal ist $V_{g\,min}$. Die mechanische drucklose Grundstellung ist $V_{g\,min}$ (siehe Typenschlüsselposition 08, Buchstabe C).

- Verstellung von $V_{g\,min}$ nach $V_{g\,max}$ mit steigendem Steuerdruck schwenkt die Pumpe auf größeres Verdrängungsvolumen.
- Einstellbereich für Verstellbeginn (bei $V_{g\,min}$) 5 bar (75 psi) bis 10 bar (145 psi), Standard ist 10 bar (145 bar). Bei Bestellung Verstellbeginn im Klartext angeben.
- Maximal zulässiger Steuerdruck $p_{St\,max}$ = 100 bar (1450 psi)

Die erforderliche Stellflüssigkeit wird dem Betriebsdruck oder dem am Anschluss **P** anliegenden Fremdstelldruck entnommen.
Wenn die Pumpe aus der Grundstellung $V_{g\,min}$ heraus oder bei niedrigem Betriebsdruck verstellt werden soll, muss der Anschluss **P** mit Fremdstelldruck von mindestens 30 bar (435 psi), maximal 50 bar (725 psi) versorgt werden.

Hinweis
Wird kein Fremdstelldruck an **P** angeschlossen, so ist die Ausführung „Maximaler Schwenkwinkel ($V_{g\,max}$), ohne Fremddruckversorgung“ zu bestellen (siehe Typenschlüsselstelle 08, Buchstabe A).

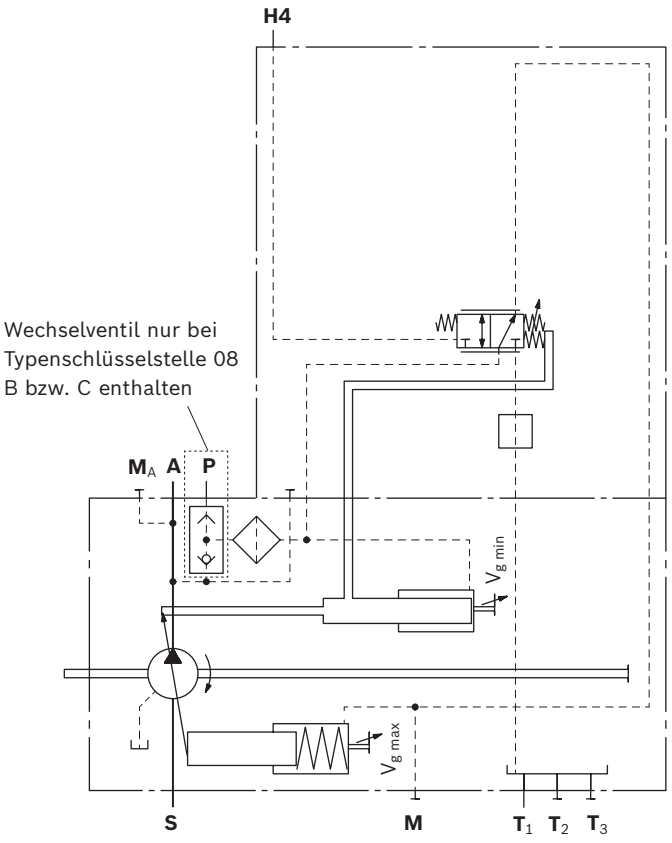
▼ **Kennlinie H4 (positiv)**



Steuerdruckanstieg $V_{g\,min}$ nach $V_{g\,max}$: Δp = 25 bar (365 psi)
Bei Bestellung im Klartext angeben:

- Steuerbeginn [bar (psi)] bei $V_{g\,min}$

▼ **Schaltplan H4**



Hinweis!
Die Federrückführung im Regler ist keine Sicherheitseinrichtung.
Der Regler kann durch Verschmutzungen in nicht definierter Stellung blockieren (unreine Druckflüssigkeit, Abrieb oder Restschmutz aus Anlagenbauteilen). Dadurch folgt der Volumenstrom der Axialkolbeneinheit nicht mehr den Vorgaben des Bedieners.
Prüfen Sie, ob für Ihre Anwendung Abhilfemaßnahmen an Ihrer Maschine notwendig sind, um den angetriebenen Verbraucher in eine sichere Lage zu bringen (sofortiger Stopp). Stellen Sie ggf. deren sachgerechte Umsetzung sicher.

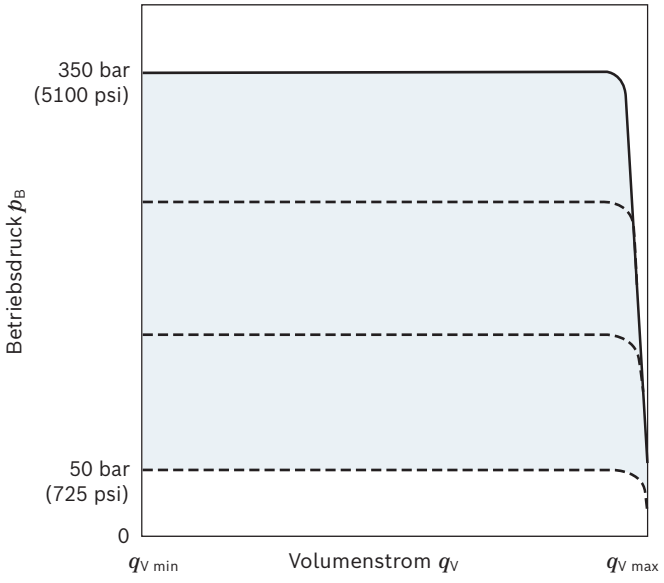
Druckregler

DR – Druckregler mit einseitiger Ausschwenkung, fest eingestellt

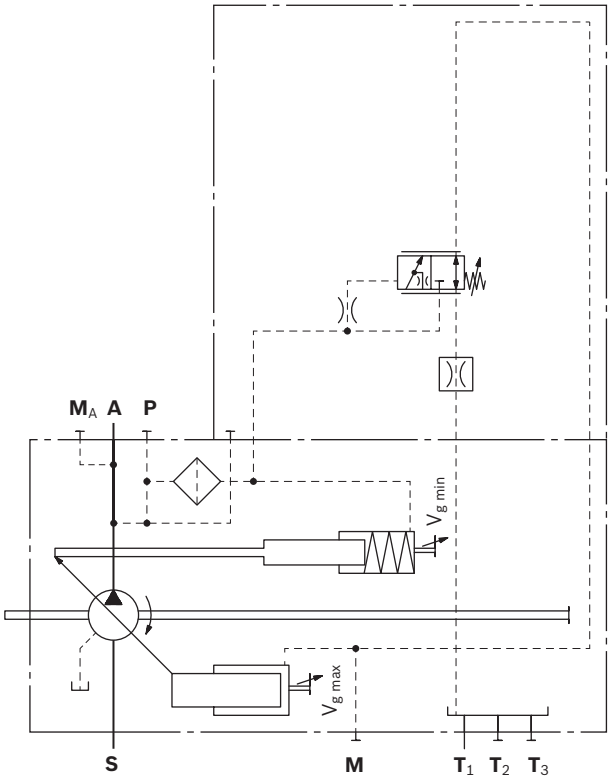
Der Druckregler begrenzt den maximalen Druck am Pumpenausgang innerhalb des Regelbereichs der Verstellpumpe. Die Verstellpumpe fördert nur so viel Druckflüssigkeit, wie von den Verbrauchern benötigt wird. Übersteigt der Betriebsdruck den am Druckventil eingestellten Drucksollwert, regelt die Pumpe in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

- Grundstellung im drucklosen Zustand: $V_{g\,max}$
- Einstellbereich für Druckregelung 50 bar (725 psi) bis 350 bar (5100 bar), Standard ist 350 bar (5100 psi).

▼ **Kennlinie DR**



▼ **Schaltplan DR**



DRS0 – 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.

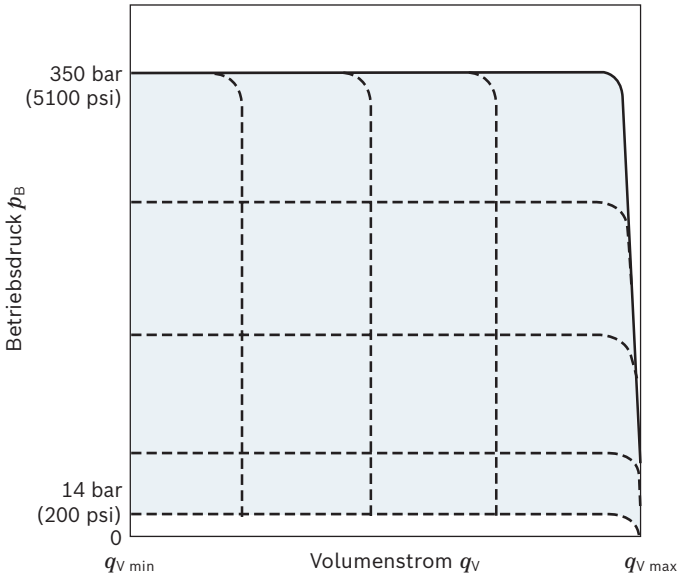
Steigt der Differenzdruck Δp an der Messblende an, wird die Pumpe zurückgeschwenkt (Richtung $V_{g\,min}$). Fällt der Differenzdruck Δp, wird die Pumpe ausgeschwenkt (Richtung $V_{g\,max}$), bis das Gleichgewicht an der Messblende wieder hergestellt ist.

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

- Einstellbereich für Δp 14 bar (200 psi) bis 30 bar (435 psi) (bitte im Klartext angeben)
- Standardeinstellung 14 bar (200 psi)

Der Stand-By-Druck bei Nullhubbetrieb (Messblende geschlossen) liegt geringfügig über der Δp-Einstellung.

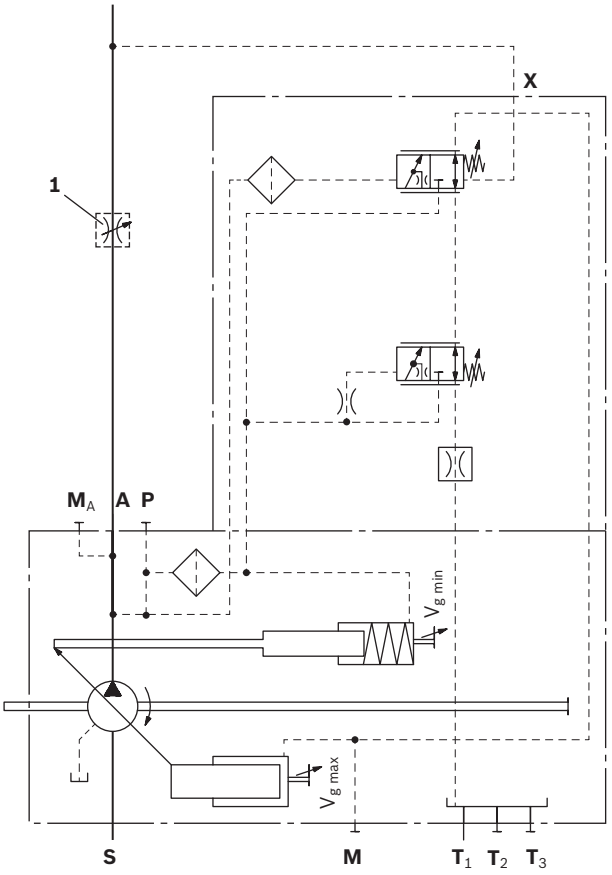
▼ **Kennlinie DRS0**



Bei Bestellung im Klartext angeben:

- Druckeinstellung p [bar (psi)] am Druckregler DR
- Differenzdruck Δp [bar (psi)] am Load-Sensing-Regler S0

▼ **Schaltplan DRS0**



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

DG – Druckregler mit einseitiger Ausschwenkung, hydraulisch ferngesteuert (positive Kennung)

Der ferngesteuerte Druckregler hat einen fest eingestellten Δp-Wert. Über ein separat am Anschluss **X** angeschlossenes Druckbegrenzungsventil (**1**) kann der Druckregler ferngesteuert werden.

- Einstellbereich Δp 14 (200 psi) bis 25 bar (365 psi)
- Empfohlener Wert 20 bar (290 psi) (Standard)
- Steuervolumen bei X: ca 1.6 l/min (0.42 gpm) (statisch) bei Δp 20 bar (290 psi)

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.

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:

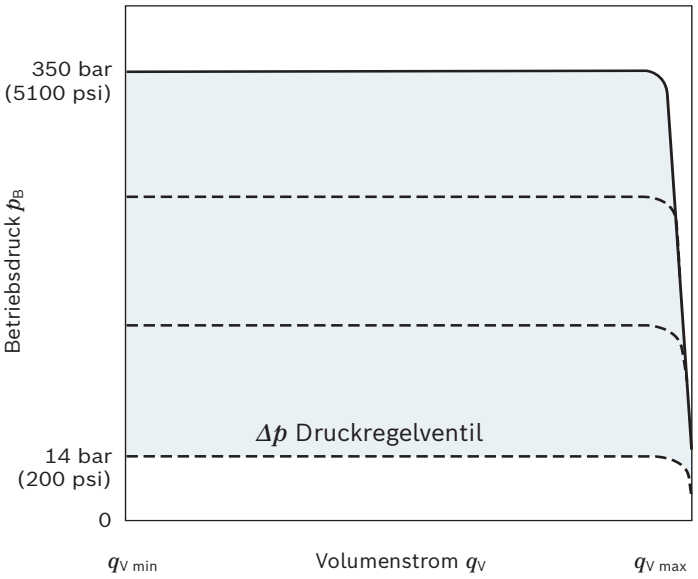
- DBD.6 siehe Datenblatt 25402
- Betriebsdruck p in bar (psi) (Prüfdruck für DG)
- Differenzdruck Δp in bar (psi)
- Antriebsdrehzahl n in min^{-1} (rpm)
- Maximaler Volumenstrom $q_{V\,max}$ in l/min (gpm)

Hinweis zur Einstellung der fernsteuerbaren Druckregelung Einstellwert des externen Druckbegrenzungsventils plus Differenzdruckwert am Druckregelventil ergibt die Höhe der Druckregelung.

Beispiel:

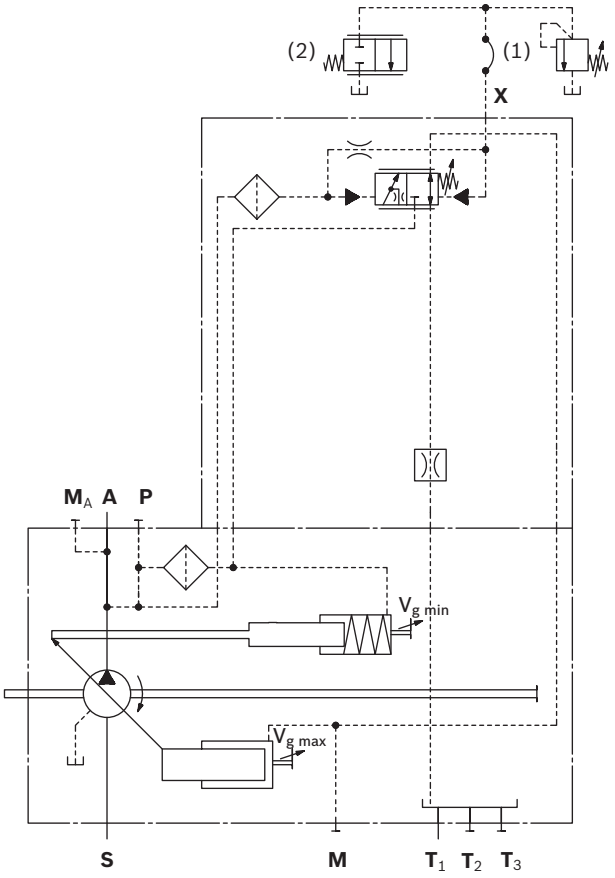
- externes Druckbegrenzungsventil 330 bar (4800 psi)
- Differenzdruck am Druckregelventil 20 bar (290 psi)
- ergibt Druckregelung bei 330 + 20 = 350 bar (4810 + 290 = 5100 psi)

▼ **Kennlinie DG**



Funktion und Beschreibung des Druckreglers DR siehe Seite 25

▼ **Schaltplan DG**



1 Druckbegrenzungsventil (nicht im Lieferumfang enthalten)

2 2/2 Wegeventil (nicht im Lieferumfang enthalten)

D2 – Druckregler proportional mit einseitiger Ausschwenkung, elektrischer Übersteuerung (positive Kennung)

Der Druckregler hält innerhalb seines Regelbereiches den Druck in einem Hydrauliksystem auch bei wechselndem Volumenstrom konstant. Die Verstellpumpe fördert nur so viel Druckflüssigkeit, wie von den Verbrauchern benötigt wird.

Übersteigt der Betriebsdruck den am integrierten Druckregelventil eingestellten Sollwert, wird die Pumpe automatisch zurückgeschwenkt und die Regelabweichung abgebaut.

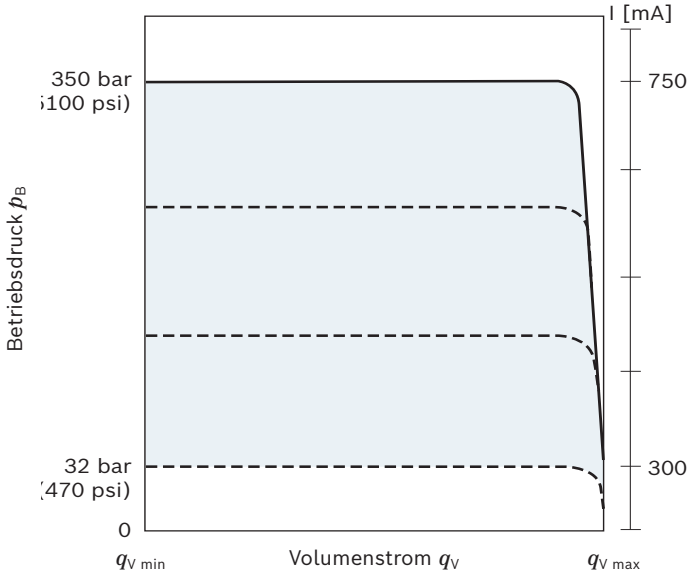
- Grundstellung im Drucklosen Zustand: $V_{g\,max}$
- Grundeinstellung Druckregler: 32 bar (470 psi)/300 mA

Die Grundeinstellung des Druckreglers kann übersteuert werden. Der Druckreglerwert ist proportional zum elektrischen Strom, der auf den Magneten des Druckreduzierventils wirkt.

- Druckeinstellung übersteuert:
  32 bar (470 psi)/300 mA bis 350 bar (5100 psi)/750 mA
- Hilfsdruck zur Ansteuerung D2 am Anschluss Y:
  p_{min} = 40 bar (580 psi); p_{max} = 50 bar (725 psi).
  Anschluss **X** ist lediglich ein Messanschluss (p_{max} 50 bar (725 psi)). Eine Druckbeaufschlagung führt zur unzulässigen Druckerhöhung.

Hinweis
Bei Bestromung des Proportionalmagneten über den Grenzstrom vom 750 mA kommt es zu einer unzulässigen Druckerhöhung.
Stellen Sie sicher, dass der Proportionalmagnet nicht über den zulässigen Grenzstrom bestromt wird.

▼ **Kennlinie D2**

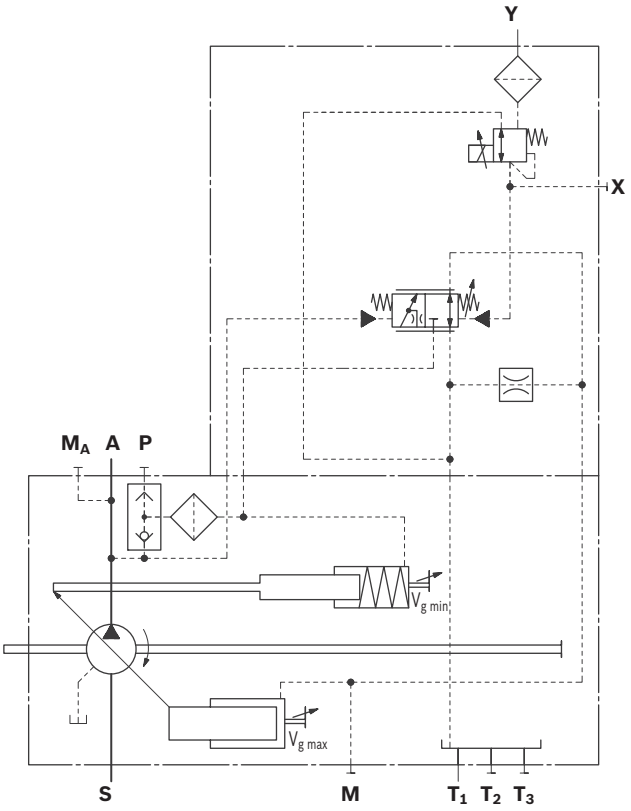


Technische Daten, Magnet	D2
Spannung	24 V
Steuerstrom	
Verstellbeginn bei $V_{g\,min}$	300 mA
Verstellende bei $V_{g\,max}$	750 mA
Grenzstrom	750 mA
Nennwiderstand (bei 20 °C (68 °F))	12 Ω
Ditherfrequenz	200 Hz
Einschaltdauer	100 %
Schutzart siehe Steckerausführung Seite 72	

Zur Ansteuerung der Proportionalmagnete stehen folgende elektronische Steuergeräte und Verstärker zur Verfügung:

BODAS Steuergeräte RC Baureihe	Datenblatt
30	95205
31	95206
40	95207 und 95208
und Anwendungssoftware	
Analogverstärker RA	95230

▼ **Schaltplan D2**



DGT6 – Mit integriertem Vorsteuerventil, Übersteuerung elektrisch proportional (positive Kennung)

Der Ferngesteuerte Druckregler DG hat einen fest eingestellten Δp Wert. Ein im Steuerventil integriertes elektrisches Druckbegrenzungsventil (Pilotventil) ermöglicht eine fernverstellbare Druckregelung.

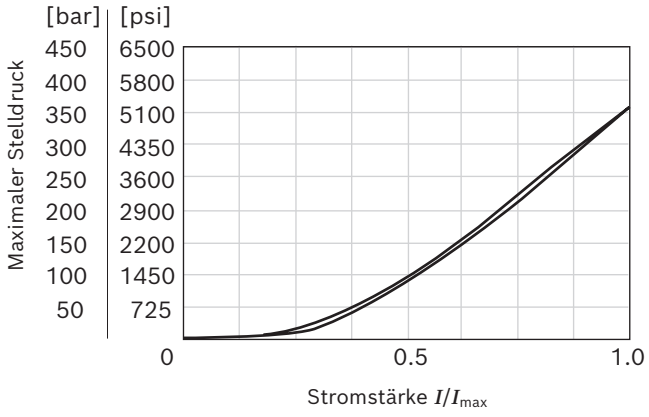
- Fest eingestellter Wert bei Δp 14 bar (200 psi).
- Fest eingestellter Druck Pilotventil: 336 bar (4870 psi)
- Maximaler Druck p_{max} [bar (psi)] (Druck am Anschluss **A**) bei 1200 mA Strom: 350 bar (5100 psi)

Pilotventil T6

Das Elektro-Proportionale Druckbegrenzungsventil ist direkt gesteuert mit einer positiven Kennung als Cardridge-Version (siehe Datenblatt 18139-04).
Elektrisches Proportionalventil:
350 bar (5100 psi): KBPS**R**8AA/HCG24K40V

Hinweise und Erklärungen zum DG–Regler finden Sie auf Seite 28.

▼ **Kennlinie T6**

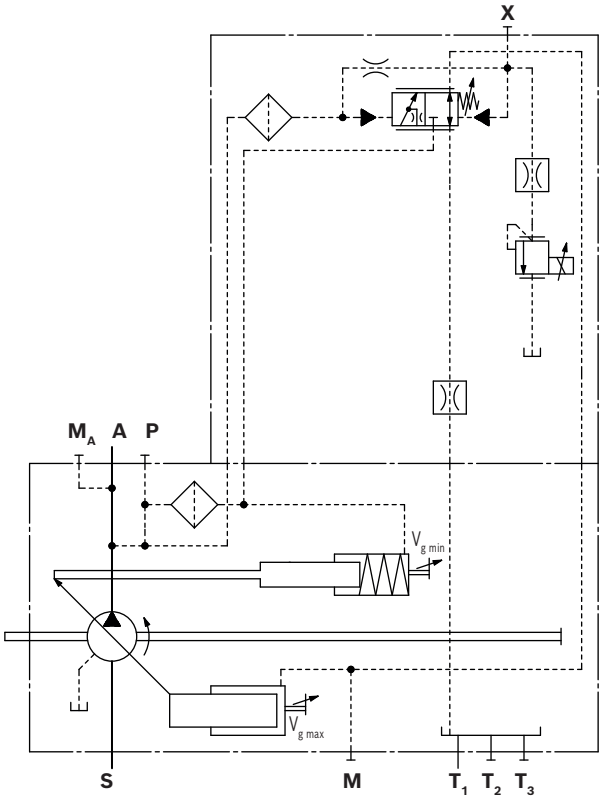


Technische Daten, Magnet	T6
Spannung	24 V
Steuerstrom	
Minimaler Druck p_{min}	0 mA
Maximaler Druck p_{max}	1200 mA
Maximaler Nennstrom	1200 mA
Nennwiderstand (bei 20 °C (68 °F))	4.8 Ω
Ditherfrequenz	200 Hz
Einschaltdauer	100 %
Schutzart siehe Steckerausführung Seite 72	

Zur Ansteuerung der Proportionalmagnete stehen folgende elektronische Steuergeräte und Verstärker zur Verfügung:

BODAS Steuergeräte RC Baureihe	Datenblatt
30	95205
31	95206
40	95207 und 95208
und Anwendungssoftware	
Analogverstärker RA	95230

▼ **Schaltplan DGT6**



DGT8 – Mit integriertem Vorsteuerventil, Übersteuerung elektrisch proportional (negative Kennung)

Der Ferngesteuerte Druckregler DG hat einen fest eingestellten Δp Wert. Ein im Steuerventil integriertes elektrisches Druckbegrenzungsventil (Pilotventil) ermöglicht eine fernverstellbare Druckregelung.

- Fest eingestellter Wert bei Δp 14 bar (200 psi).

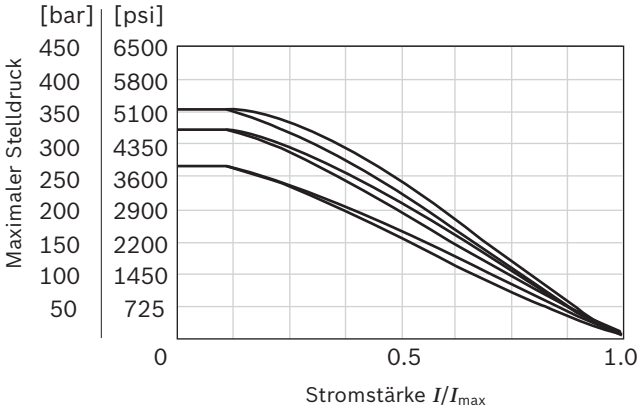
Bei Bestellung bitte Druckeinstellung im Klartext angeben:

- Maximaler Druck p_{max} [bar (psi)] (Druck am Anschluss **A**) bei 0 mA Strom.
  Standard ist 350 bar (5100 psi).

Pilotventil T8

Das Elektro-Proportionale Druckbegrenzungsventil ist direkt gesteuert mit einer negativen Kennung als Cardridge-Version (siehe Datenblatt 18139-05).
Aufgrund der im Klartext angegebene Druckeinstellungen kommen nachfolgende elektro-proportionale Druckbegrenzungsventile zum Einsatz:
200...250 bar (2900...3600 psi): KBPS**N**8BA/HCG24K40V
251...315 bar (3640...4550 psi): KBPS**P**8BA/HCG24K40V
316...350 bar (4580...5100 psi): KBPS**R**8BA/HCG24K40V
Hinweise und Erklärungen zum DG–Regler finden Sie auf Seite 28.

▼ **Kennlinie T8**

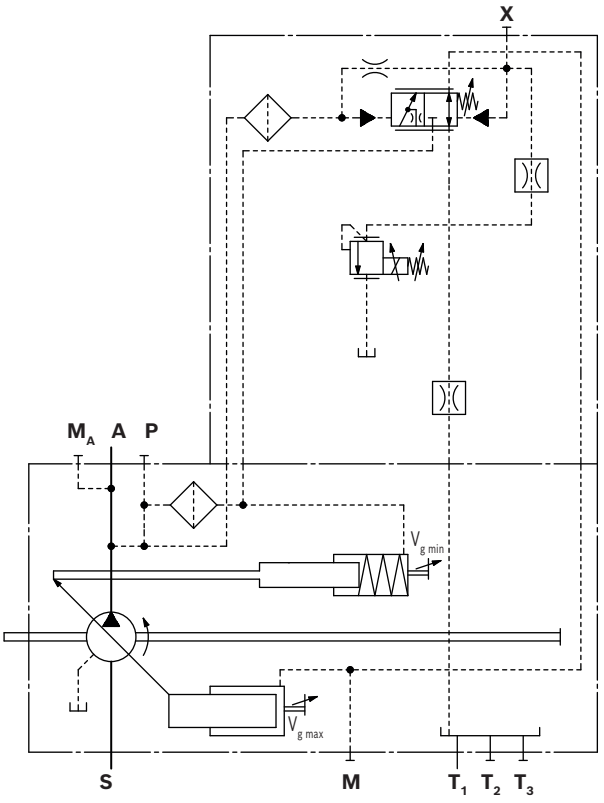


Technische Daten, Magnet	T8
Spannung	24 V
Steuerstrom	
Maximal Druck p_{max}	0 mA
Minimal Druck p_{min}	1200 mA
Maximaler Nennstrom	1200 mA
Nennwiderstand (bei 20 °C (68 °F))	4.8 Ω
Ditherfrequenz	200 Hz
Einschaltdauer	100 %
Schutzart siehe Steckerausführung Seite 72	

Zur Ansteuerung der Proportionalmagnete stehen folgende elektronische Steuergeräte und Verstärker zur Verfügung:

BODAS Steuergeräte RC Baureihe	Datenblatt
30	95205
31	95206
40	95207 und 95208
und Anwendungssoftware	
Analogverstärker RA	95230

▼ **Schaltplan DGT8**



S3/S4 – Load-Sensing Regler, Übersteuerung elektrisch proportional (negative Kennung)

Ein Steuerstrom wirkt über einen Proportionalmagneten gegen die Einstellfeder des Load-Sensing Reglers.
Über unterschiedliche Steuerströme kann der mechanisch eingestellte Differenzdruck reduziert werden.
Steigender Steuerstrom = Differenzdruckabsenkung.

- Differenzdruckabsenkung/Steuerstrom=
  Bei S3 3.1 bar (45 psi)/ 200 mA
  Bei S4 3.1 bar (45 psi)/ 100 mA

Technische Daten, Magnet	S3	S4
Spannung	12 V (±20 %)	24 V (±20 %)
Steuerstrom		
Verstellbeginn	400 mA	200 mA
Verstellende	1200 mA	600 mA
Grenzstrom	1.54 A	0.77 A
Nennwiderstand (bei 20 °C (68 °F))	5.5 Ω	22.7 Ω
Ditherfrequenz	100 Hz	100 Hz
Einschaltdauer	100 %	100 %
Schutzart siehe Steckerausführung Seite 72		

Zur Ansteuerung der Proportionalmagnete stehen folgende elektronische Steuergeräte und Verstärker zur Verfügung:

BODAS Steuergeräte RC Baureihe	Datenblatt
30	95205
31	95206
40	95207 und 95208
und Anwendungssoftware	
Analogverstärker RA	95230

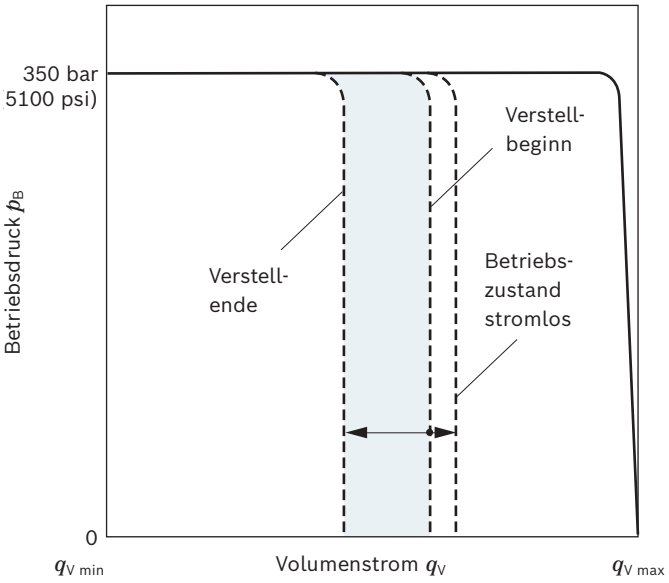
Bei Bestellung im Klartext angeben:

- Differenzdruckeinstellung Δp [bar (psi)] bei Steuerstrom 200 mA.

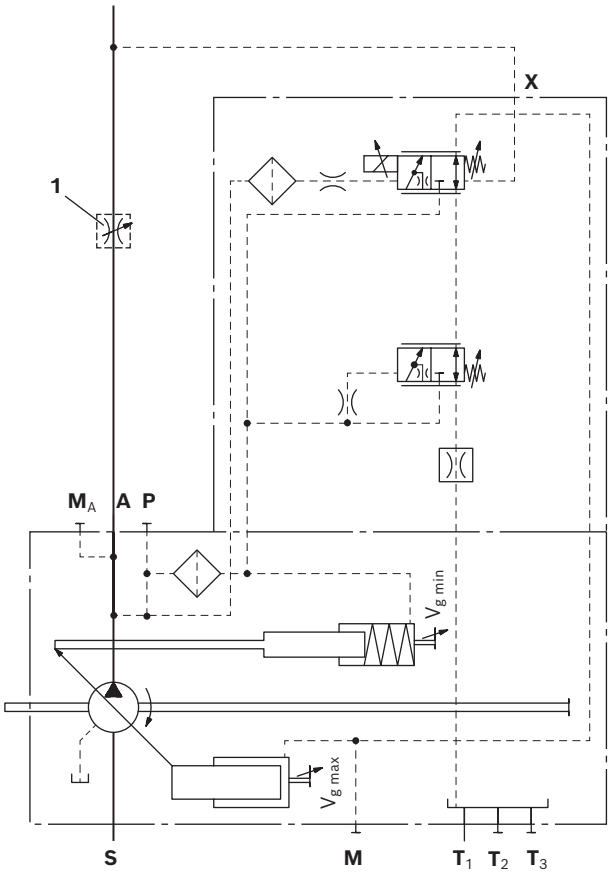
$\Delta p_{Messblende} = p_{Pumpe} - p_{Verbraucher}$

- Einstellbereich für Δp 20 bar (290 psi) bis 30 bar (435 psi) bei 200 mA
- Standardeinstellung 20 bar (290 psi) bei 200 mA

▼ **Kennlinie DRS4**



Schaltplan DRS4



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

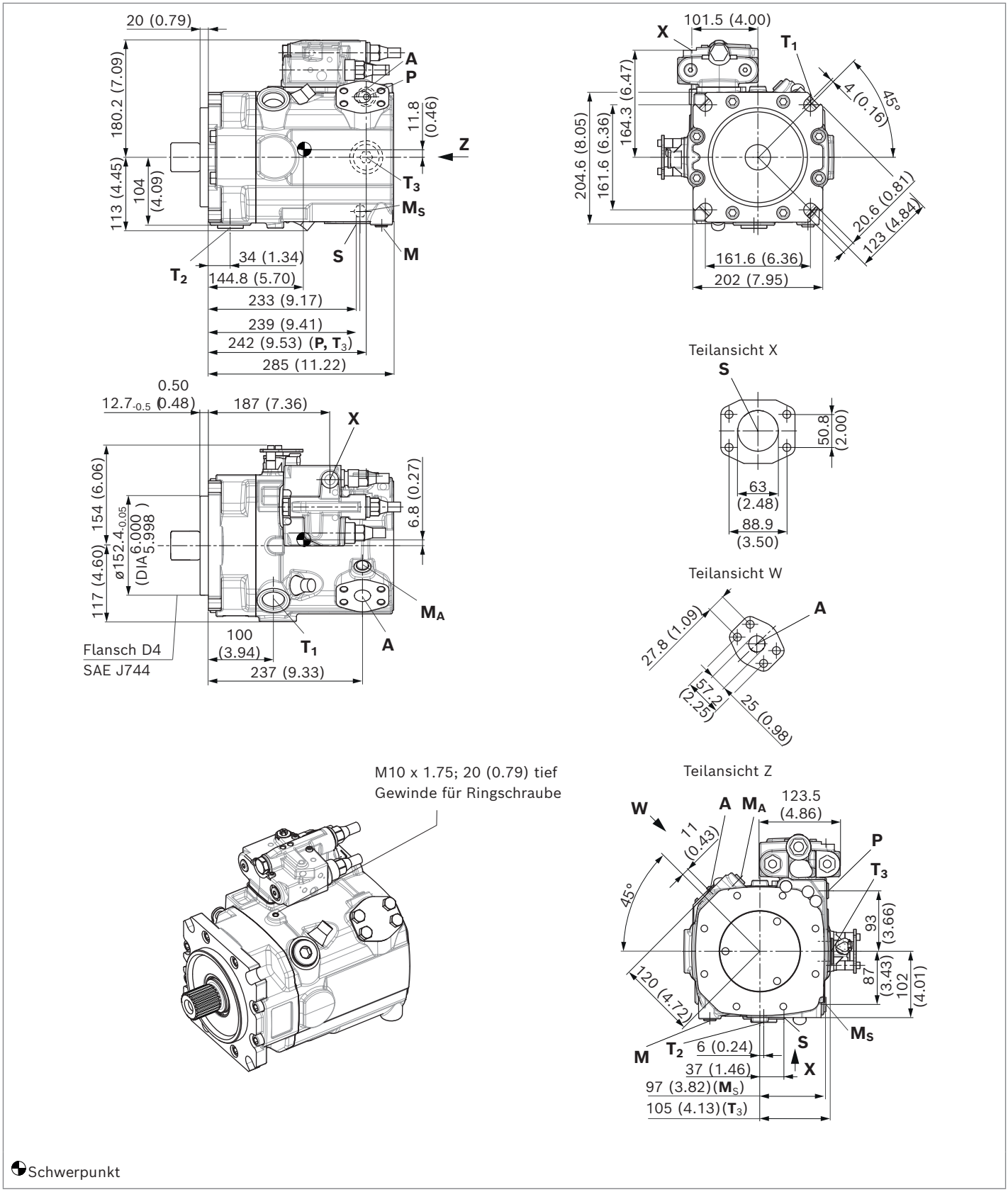
Hinweis

- Bei Betriebszustand S3 stromlos (Sprung 400 auf 0 mA): Differenzdruckerhöhung um 3.2 bar (45 psi).
- Bei Betriebszustand S4 stromlos (Sprung 200 auf 0 mA): Differenzdruckerhöhung um 3.2 bar (45 psi).

Abmessungen Nenngröße 110

LRDRS0 – Leistungsregler mit Druckregler, Load-Sensing und mit elektrischem Schwenkwinkelsensor

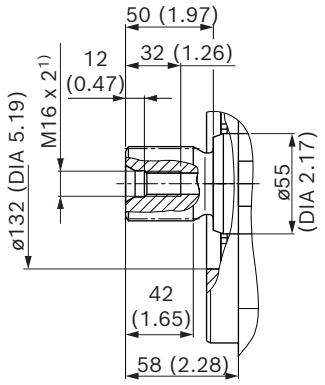
Ohne Ladepumpe, Drehrichtung rechts



Schwerpunkt

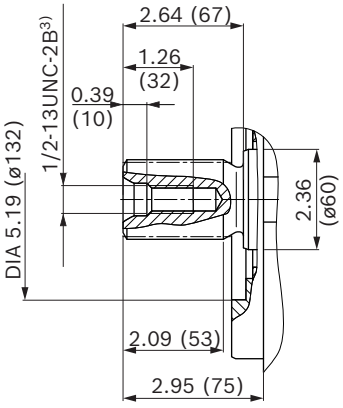
▼ **Zahnwelle DIN 5480**

A1 – W45x2x21x9g



▼ **Zahnwelle SAE J744**

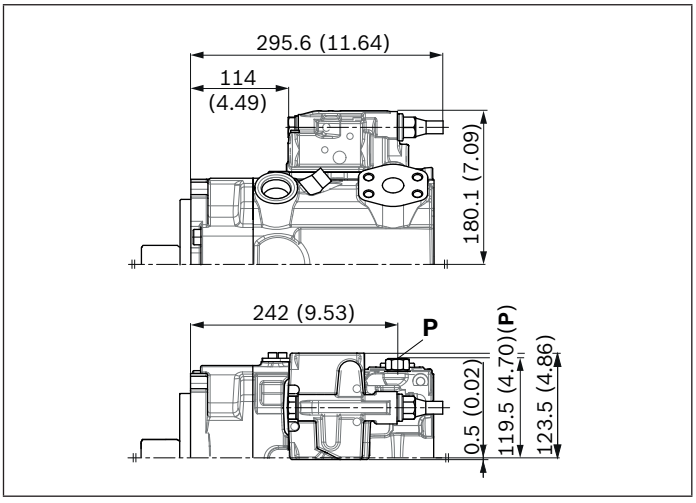
T1 – 1 3/4 in 13T 8/16 DP1)



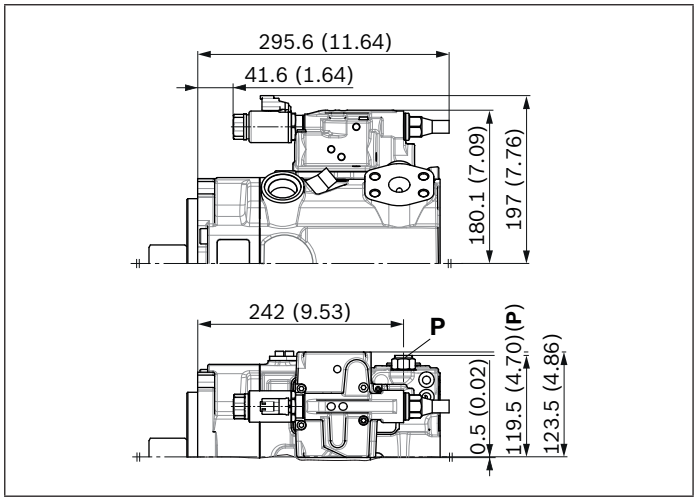
Anschlüsse		Norm	Größe	p_{max} [bar (psi)][4]	Zustand[8]
A	Arbeitsanschluss Befestigungsgewinde	SAE J518[5] DIN 13	1 in M12 × 1.75; 18 (0.71) tief	420 (6100)	O
S	Sauganschluss (ohne Ladepumpe) Befestigungsgewinde	SAE J518[5] DIN 13	2 1/2 in M12 × 1.75; 18 (0.71) tief	30 (435)	O
T_1	Tankanschluss	ISO 6149[6]	M33 × 2; 19 (0.75) tief	5 (75)	O[7]
T_2	Tankanschluss	ISO 6149[6]	M33 × 2; 19 (0.75) tief	5 (75)	X[7]
T_3	Tankanschluss	ISO 6149[6]	M33 × 2; 19 (0.75) tief	5 (75)	X[7]
CR	Steuersignal (nur bei CR)	ISO 6149	M14 × 1.5; 11.5 (0.45) tief	420 (6100)	O
PR	Steuersignal (nur bei PR)	ISO 6149	M14 × 1.5; 11.5 (0.45) tief	420 (6100)	O
H3, **H4**	Steuersignal (nur bei H3 und H4)	ISO 6149	M14 × 1.5; 11.5 (0.45) tief	100 (1450)	O
L5, L6	Übersteuerung Leistungsregler (nur bei L5 und L6)	ISO 6149	M14 × 1.5; 11.5 (0.45) tief	100 (1450)	O
X	Steuersignal (nur bei S0, S3/S4 und DG)	ISO 6149[6]	M14 × 1.5; 11.5 (0.45) tief	420 (6100)	O
M	Messung Stellkammerdruck	ISO 6149[6]	M14 × 1.5; 12 (0.47) tief	380 (5500)	X
M_A	Messung Druck **A**	ISO 6149[6]	M14 × 1.5; 12 (0.47) tief	420 (6100)	X
M_S[9]	Messung Saugdruck	ISO 6149[6]	M14 × 1.5; 12 (0.47) tief	30 (435)	X
P	Fremdstelldruck (Typenschlüsselstelle 8 Ausführung B oder C = mit Fremdstelldruckversorgung)	ISO 6149[6]	M14 × 1.5; 11.5 (0.45) tief	50 (725)	O
	Anschluss **P** hat keine Funktion (Typenschlüsselstelle 8 Ausführung A = ohne Fremdstelldruckversorgung)	ISO 6149[6]	M18 × 1.5; 14.5 (0.57) tief	420 (6100)	X

1) Zentrierbohrung nach DIN 332 (Gewinde nach DIN 13)
2) Evolventenverzahnung nach ANSI B92.1a, 30° Eingriffswinkel, abgeflachter Lückengrund, Flankenzentrierung, Toleranzklasse 5
3) Gewinde nach ASME B1.1
4) Anwendungsspezifisch können kurzzeitig Druckspitzen auftreten. Bei der Auswahl von Messgeräten und Armaturen beachten.
5) Metrisches Befestigungsgewinde abweichend von Norm
6) Die Ansenkung kann tiefer sein als in der Norm vorgesehen.
7) Abhängig von Einbaulage muss **T_1**, **T_2** oder **T_3** angeschlossen werden (siehe auch Einbauhinweise auf Seite 74 und 75).
8) O = Muss angeschlossen werden (im Lieferzustand verschlossen)
X = Verschlossen (im Normalbetrieb)
9) Nur bei A15VO mit Schwenkwinkelsensor.

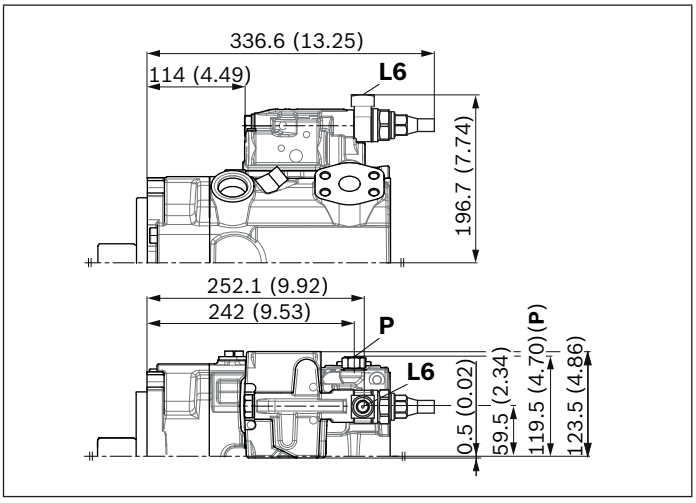
▼ **LR** – Leistungsregler fest eingestellt



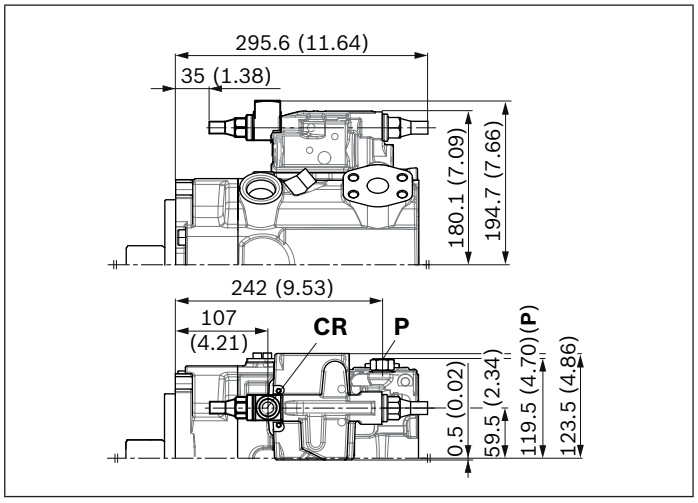
▼ **L3/L4** – Leistungsregler, Übersteuerung elektrisch proportional



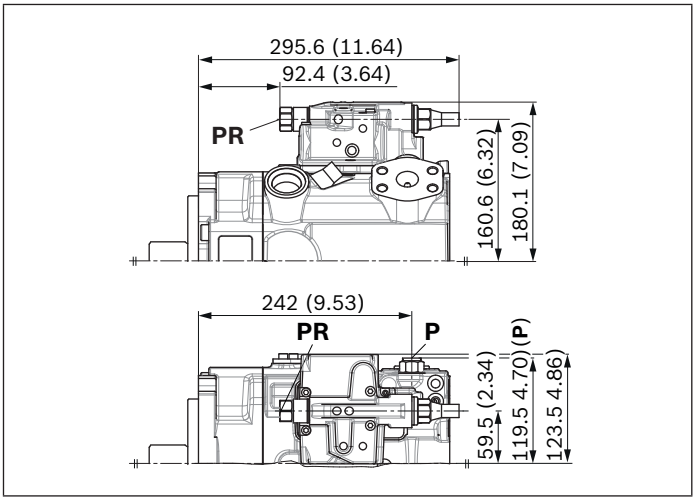
▼ **L5/L6** – Leistungsregler, Übersteuerung hydraulisch proportional



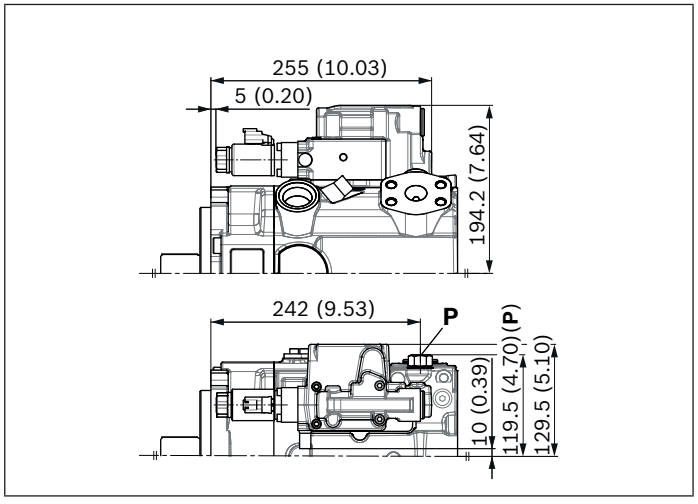
▼ **CR** – Leistungsregler, Übersteuerung hydraulisch proportional, Hochdruck, mit Anschlag



▼ **PR** – Leistungsregler, Übersteuerung hydraulisch proportional, Hochdruck, ohne Anschlag



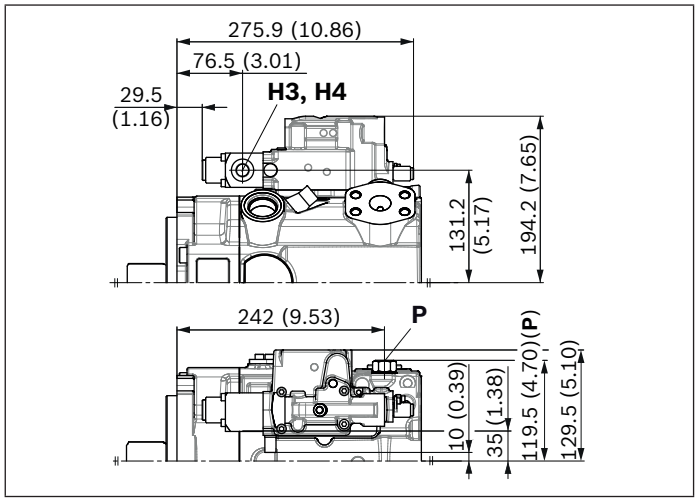
▼ **E1/E2** – Hubverstellung elektrisch proportional



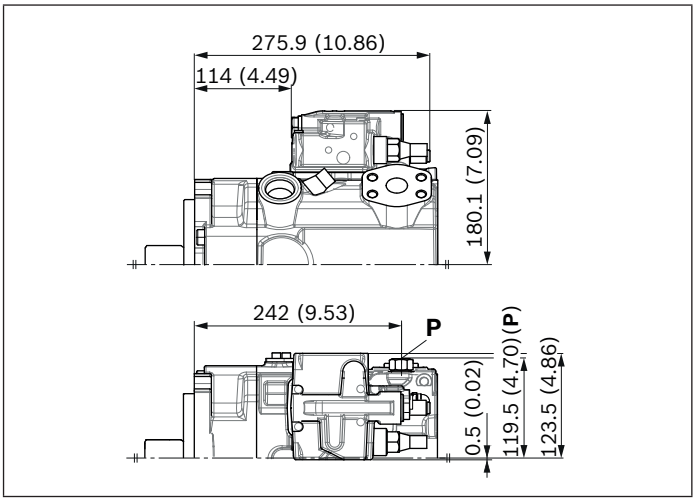
Hinweis

Alle Reglerdarstellungen mit Wechselventil in **P**
(teilweise entgegen Standard nach Typenschlüsselstelle 08)

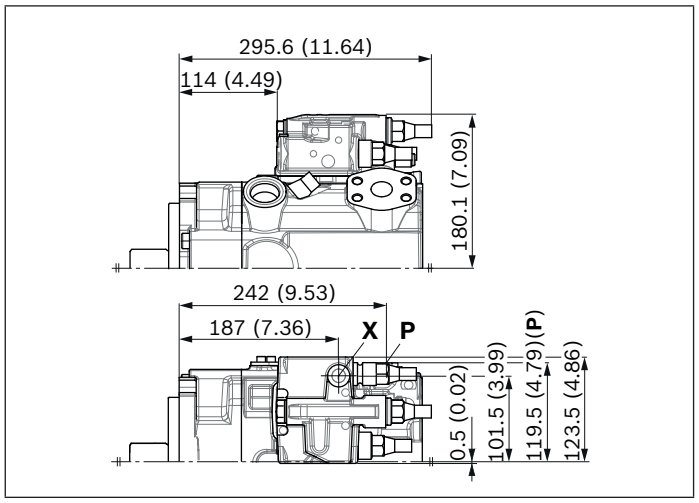
▼ **H3/H4** – Hubverstellung hydraulisch proportional, Steuerdruck



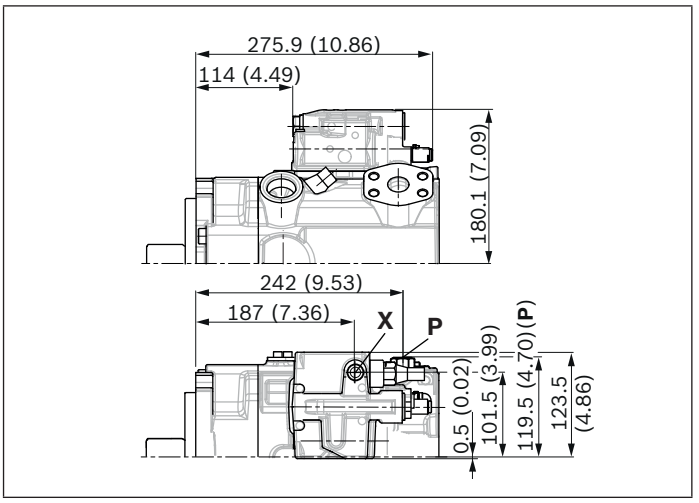
▼ **DR** – Druckregler, fest eingestellt



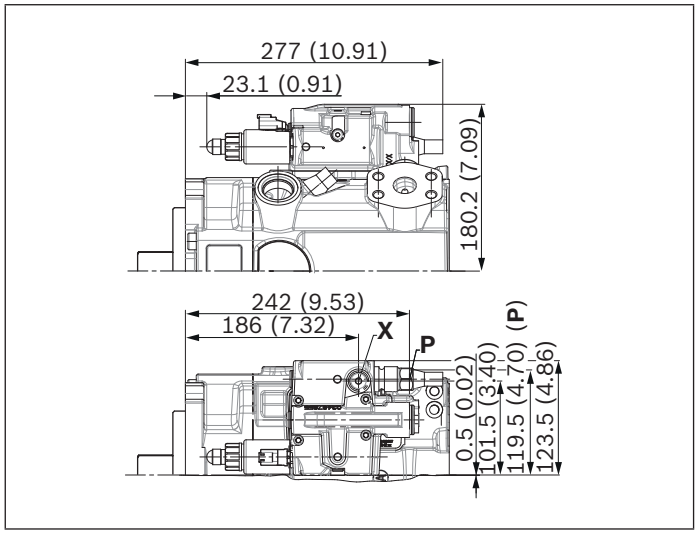
▼ **LRDRS0** – Leistungsregler mit Druckregler und Load-Sensing, fest eingestellt



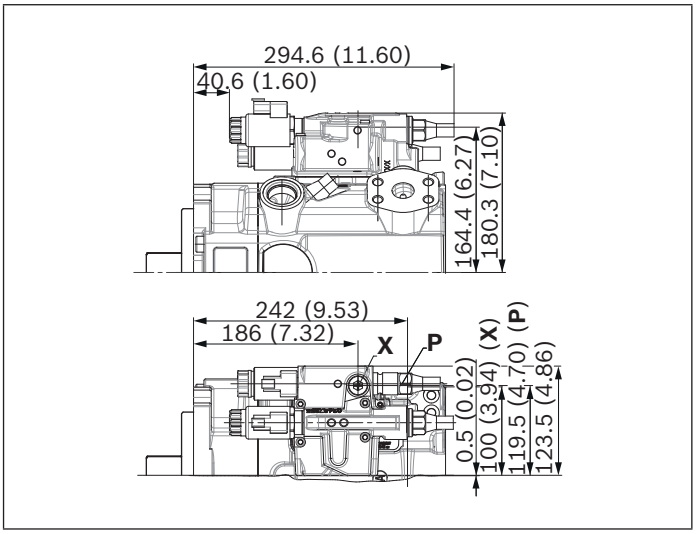
▼ **DG** – Druckregler, hydraulisch ferngesteuert



▼ **DGT6/DGT8** – Mit integriertem Vorsteuerventil, Übersteuerung elektrisch proportional



▼ **S3/S4** – Load-Sensing, Druck intern, elektrisch Proportional



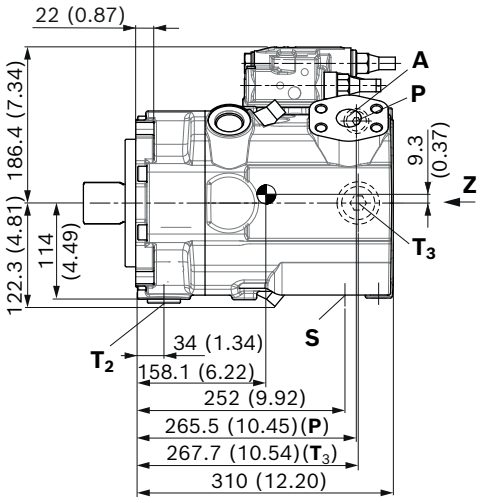
Hinweis

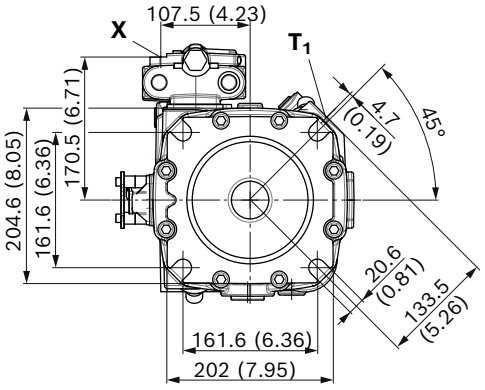
Alle Reglerdarstellungen mit Wechselventil in **P**
(teilweise entgegen Standard nach Typenschlüsselstelle 08)

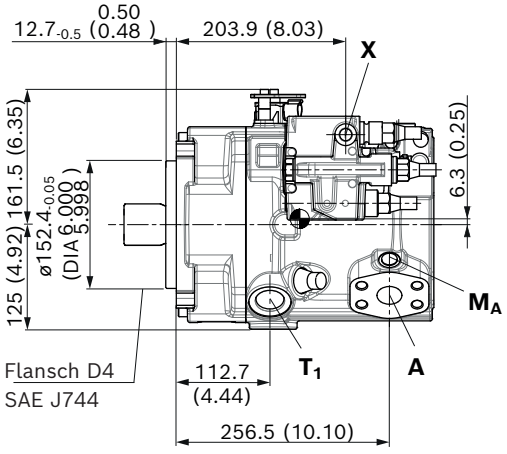
Abmessungen Nenngröße 145

LRDRS0 – Leistungsregler mit Druckregler, Load-Sensing und mit elektrischem Schwenkwinkelsensor

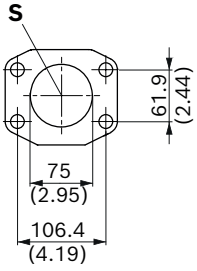
Ohne Ladepumpe, Drehrichtung rechts



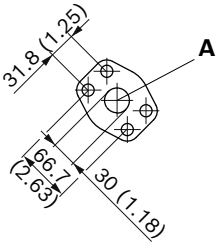




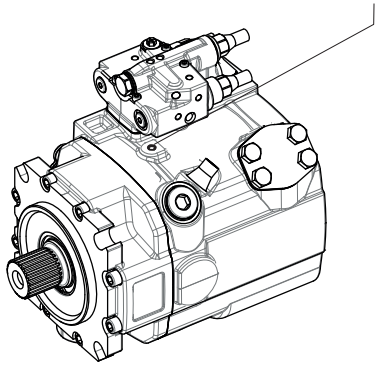
Teilansicht X



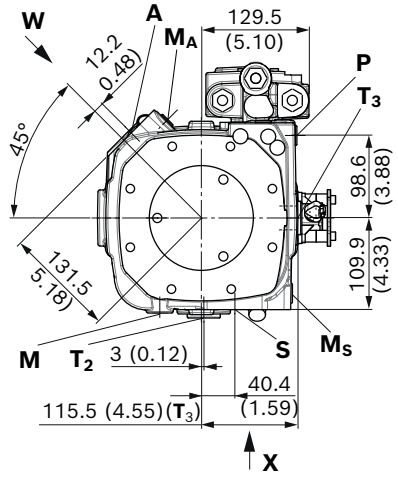
Teilansicht W



M10 x 1.75; 20 (0.79) tief
Gewinde für Ringschraube

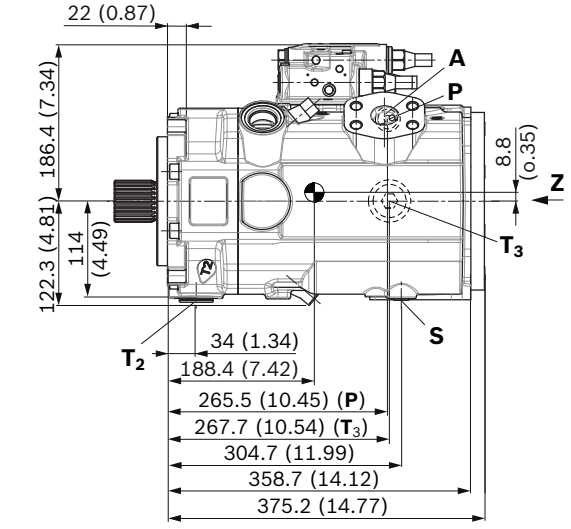


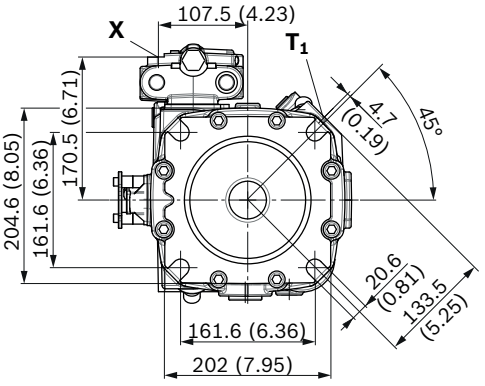
Teilansicht Z



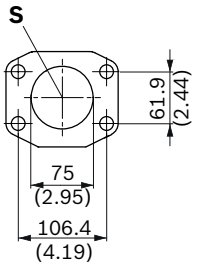
Schwerpunkt

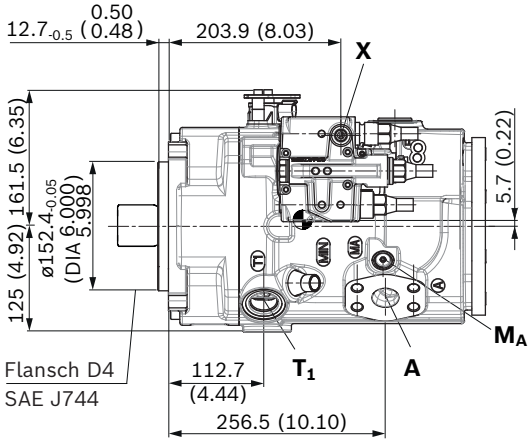
LRDRS0 – Leistungsregler mit Druckregler, Load-Sensing und mit elektrischem Schwenkwinkelsensor
Mit Ladepumpe, Drehrichtung rechts



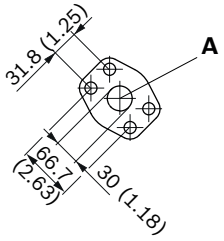


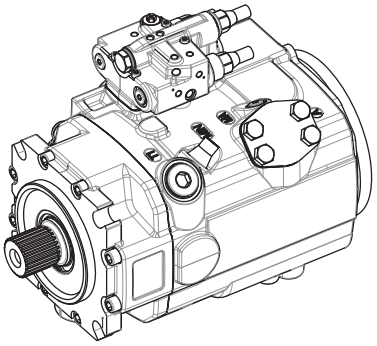
Teilansicht X



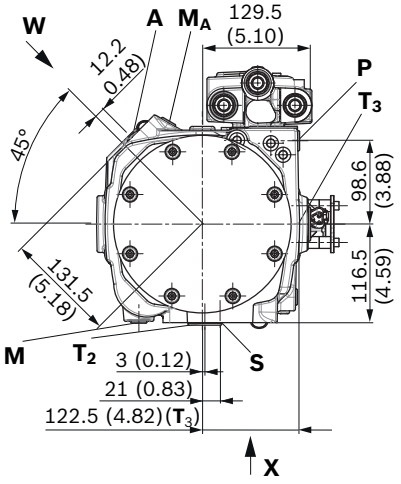


Teilansicht W





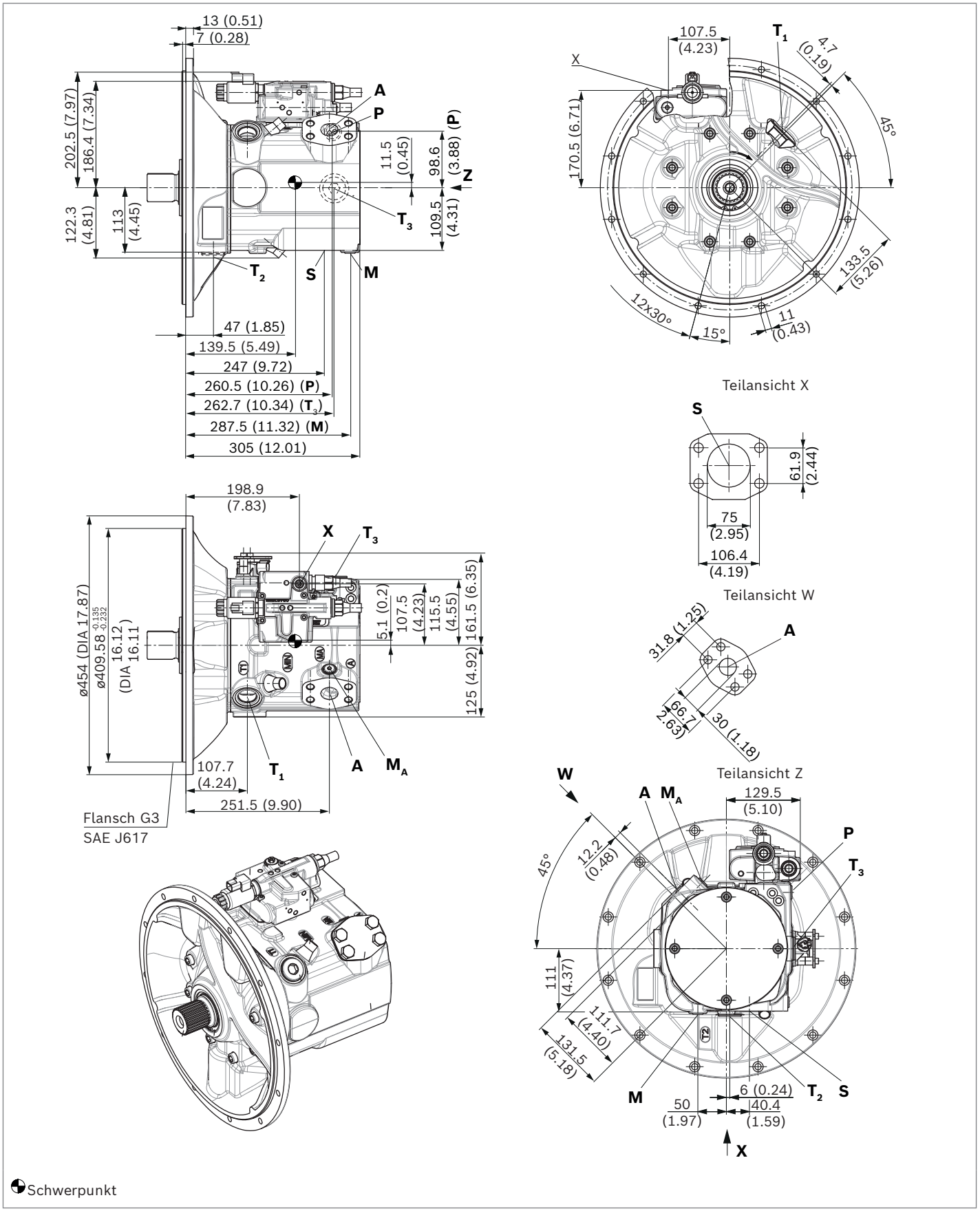
Teilansicht Z



Schwerpunkt

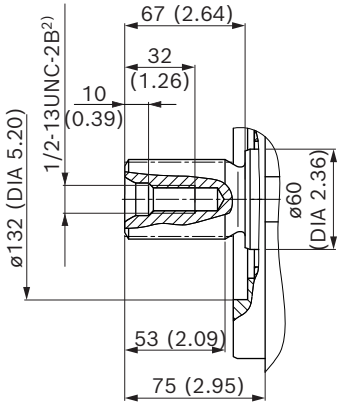
L4S0 – Leistungsregler elektrisch proportional, Load-Sensing und mit elektrischem Schwenkwinkelsensor

Anbauflansch G3 nach SAE J617; 409-12; ohne Ladepumpe

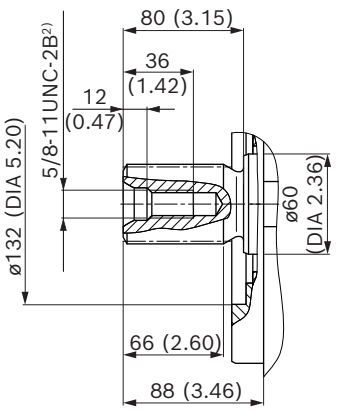


▼ **Zahnwelle SAE J744**

T1 – 1 3/4 in 13T 8/16DP[1)]

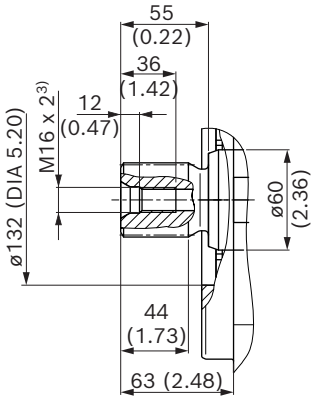


T2 – 2 in 15T 8/16 DP[1)]



▼ **Zahnwelle DIN 5480**

A2 – W50x2x24x9g

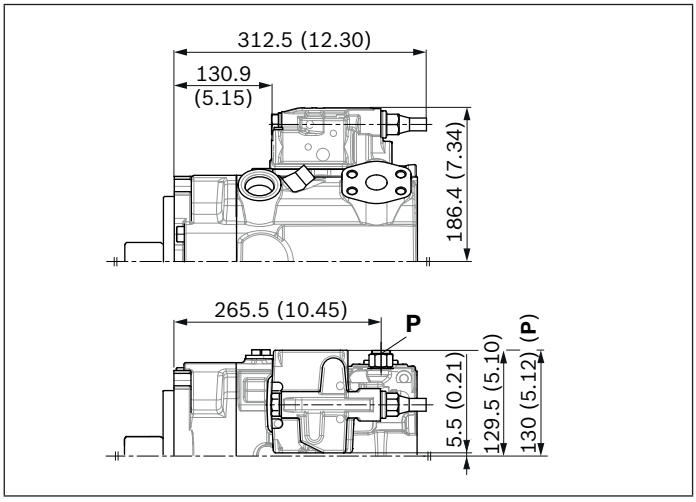


1) Evolventenverzahnung nach ANSI B92.1a, 30° Eingriffswinkel, abgeflachter Lückengrund Flankenzentrierung, Toleranzklasse 5
2) Gewinde nach ASME B1.1
3) Zentrierbohrung nach DIN 332 (Gewinde nach DIN 13)

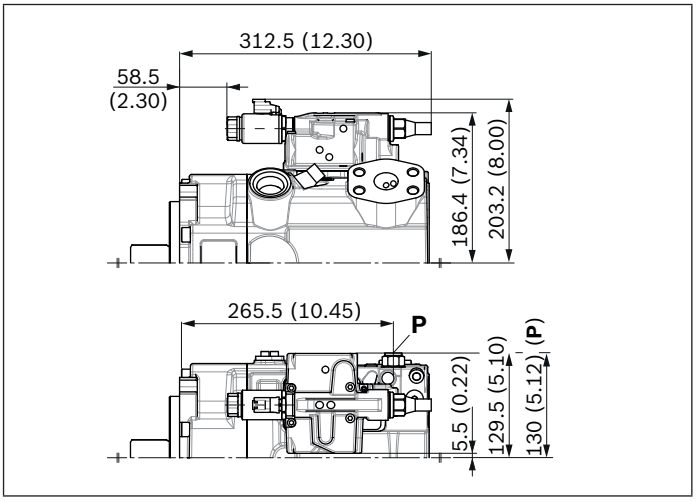
Anschlüsse		Norm	Größe	p_{max} [bar (psi)][4]	Zustand[8]
A	Arbeitsanschluss Befestigungsgewinde	SAE J518[5] DIN 13	1 1/4 in M14 × 2; 22 (0.87) tief	420 (6100)	O
S	Sauganschluss (ohne Ladepumpe) Befestigungsgewinde	SAE J518[5] DIN 13	3 in M16 × 2; 24 (0.94) tief	30 (435)	O
S	Sauganschluss (mit Ladepumpe) Befestigungsgewinde	SAE J518[5] DIN 13	3 in M16 × 2; 24 (0.94) tief	2 (30)	O
T_1	Tankanschluss	ISO 6149[6]	M33 × 2; 19 (0.75) tief	5 (75)	O[7]
T_2	Tankanschluss	ISO 6149[6]	M33 × 2; 19 (0.75) tief	5 (75)	X[7]
T_3	Tankanschluss	ISO 6149[6]	M33 × 2; 19 (0.75) tief	5 (75)	X[7]
CR	Steuersignal (nur bei CR)	ISO 6149	M14 × 1.5; 11.5 (0.45) tief	420 (6100)	O
PR	Steuersignal (nur bei PR)	ISO 6149	M14 × 1.5; 11.5 (0.45) tief	420 (6100)	O
H3, **H4**	Steuersignal (nur bei H3 und H4)	ISO 6149	M14 × 1.5; 11.5 (0.45) tief	100 (1450)	O
L5, L6	Übersteuerung Leistungsregler (nur bei L5 und L6)	ISO 6149	M14 × 1.5; 11.5 (0.45) tief	100 (1450)	O
X	Steuersignal (nur bei S0, S3/S4 und DG)	ISO 6149[6]	M14 × 1.5; 11.5 (0.45) tief	420 (6100)	O
M	Messung Stellkammerdruck	ISO 6149[6]	M14 × 1.5; 12 (0.47) tief	380 (5500)	X
M_A	Messung Druck A	ISO 6149[6]	M14 × 1.5; 12 (0.47) tief	420 (6100)	X
M_S[9]	Messung Saugdruck	ISO 6149[6]	M14 × 1.5; 12 (0.47) tief	30 (435)	X
P	Fremdstelldruck (Typenschlüsselstelle 8 Ausführung B oder C = mit Fremdstelldruckversorgung)	ISO 6149[6]	M14 × 1.5; 11.5 (0.45) tief	50 (725)	O
	Anschluss **P** hat keine Funktion (Typenschlüsselstelle 8 Ausführung A = ohne Fremdstelldruckversorgung)	ISO 6149[6]	M18 x 1.5; 14.5 (0.57) tief	420 (6100)	X

4) Anwendungsspezifisch können kurzzeitig Druckspitzen auftreten. Bei der Auswahl von Messgeräten und Armaturen beachten.
5) Metrisches Befestigungsgewinde abweichend von Norm
6) Die Ansenkung kann tiefer sein als in der Norm vorgesehen.
7) Abhängig von Einbaulage muss **T_1**, **T_2** oder **T_3** angeschlossen werden (siehe auch Einbauhinweise auf Seite 74 und 75).
8) O = Muss angeschlossen werden (im Lieferzustand verschlossen)
X = Verschlossen (im Normalbetrieb)
9) Nur bei A15VO mit Schwenkwinkelsensor.

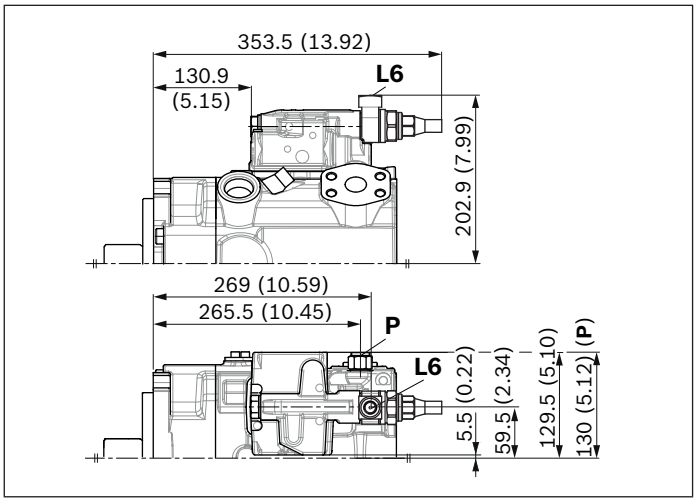
▼ **LR** – Leistungsregler fest eingestellt



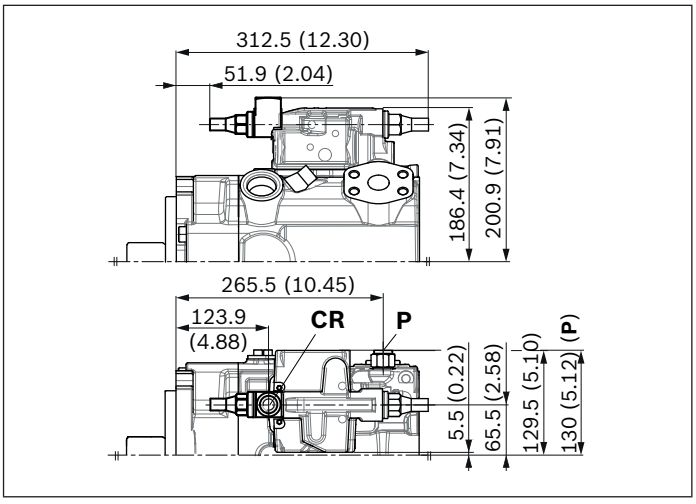
▼ **L3/L4** – Leistungsregler, Übersteuerung elektrisch proportional



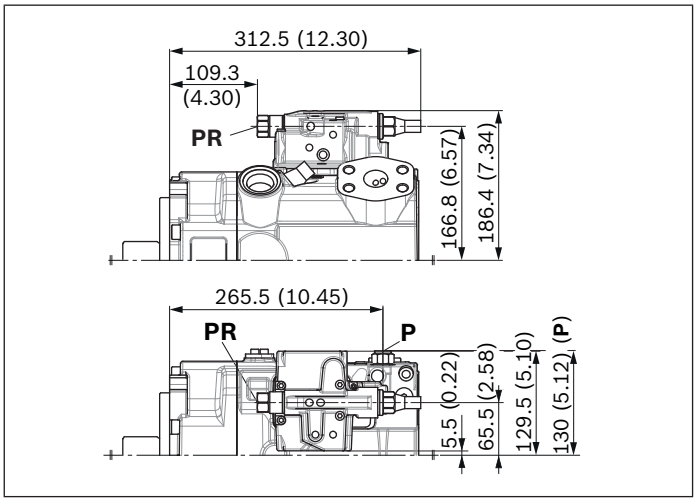
▼ **L5/L6** – Leistungsregler, Übersteuerung hydraulisch



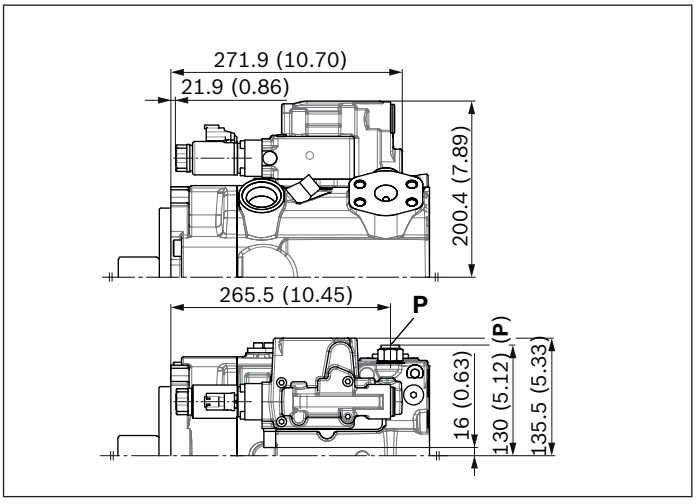
▼ **CR** – Leistungsregler, Übersteuerung hydraulisch proportional, Hochdruck, mit Anschlag



▼ **PR** – Leistungsregler, Übersteuerung hydraulisch proportional, Hochdruck, ohne Anschlag

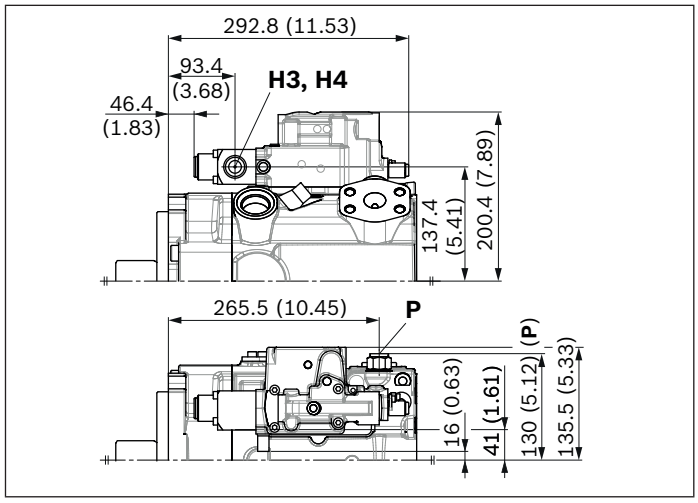


▼ **E1/E2** – Hubverstellung elektrisch proportional

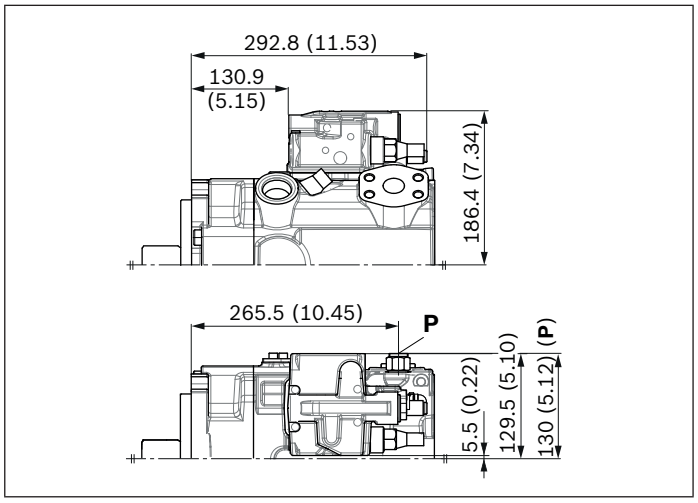


Hinweis
Alle Reglerdarstellungen mit Wechselventil in **P**
(teilweise entgegen Standard nach Typenschlüsselstelle 08)

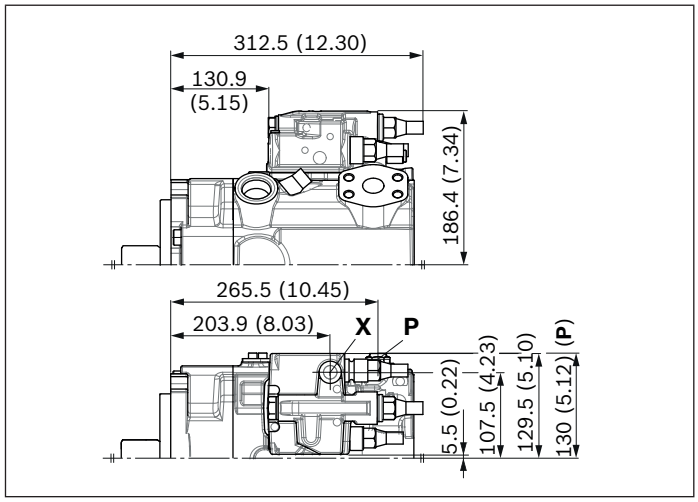
▼ **H3/H4** – Hubverstellung hydraulisch proportional, Steuerdruck



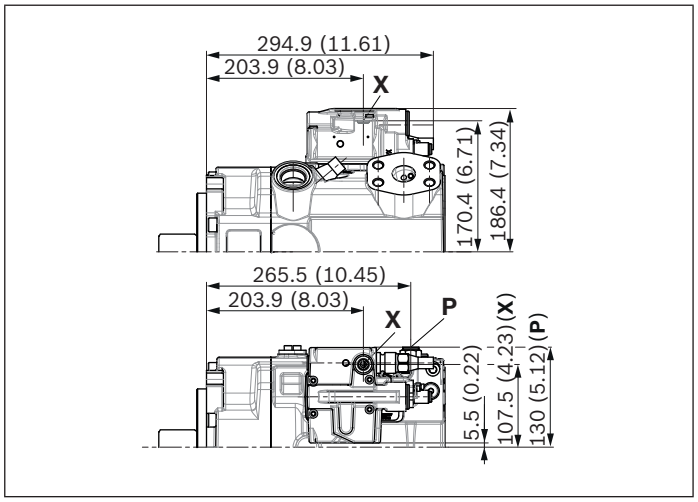
▼ **DR** – Druckregler, fest eingestellt



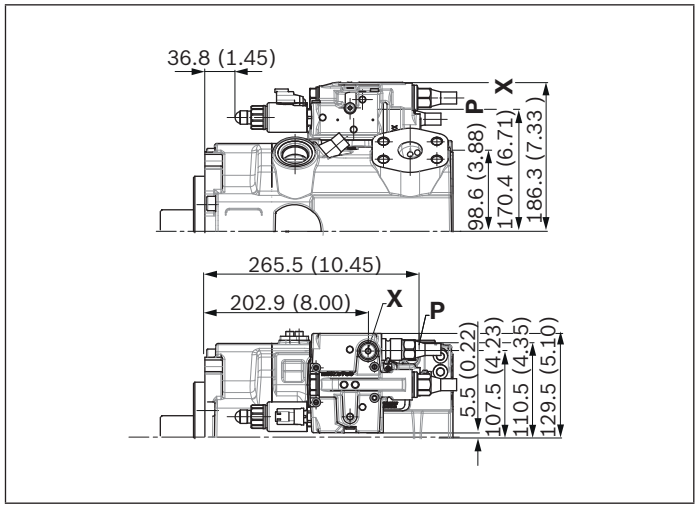
▼ **LRDRS0** – Leistungsregler mit Druckregler und Load-Sensing, fest eingestellt



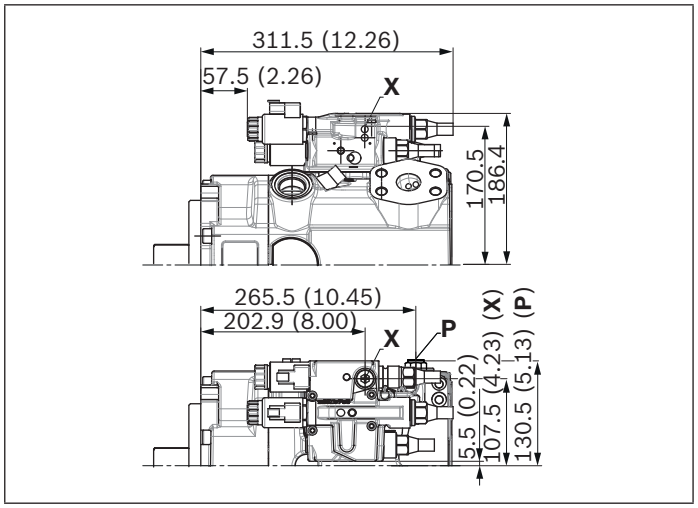
▼ **DG** – Druckregler, hydraulisch ferngesteuert



▼ **DGT6/DGT8** – Mit integriertem Vorsteuerventil, Übersteuerung elektrisch proportional



▼ **S3/S4** – Load-Sensing, Druck intern, elektrisch Proportional



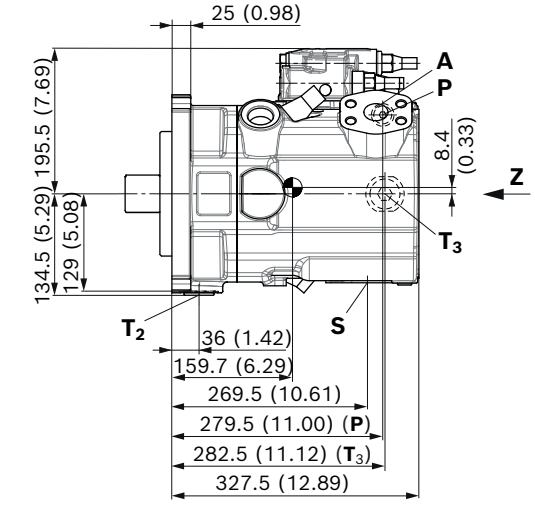
Hinweis

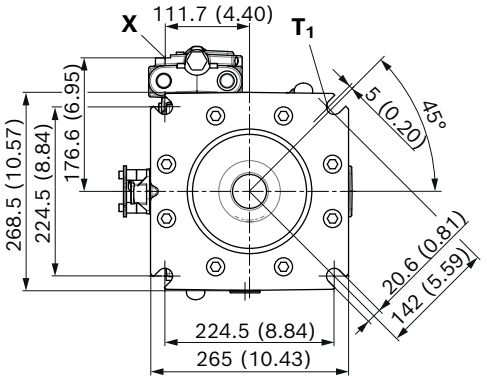
Alle Reglerdarstellungen mit Wechselventil in **P**
(teilweise entgegen Standard nach Typenschlüsselstelle 08)

Abmessungen Nenngröße 175

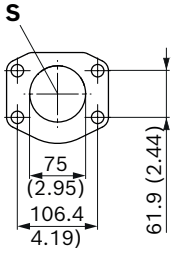
LRDRS0 – Leistungsregler mit Druckregler, Load-Sensing und mit elektrischem Schwenkwinkelsensor

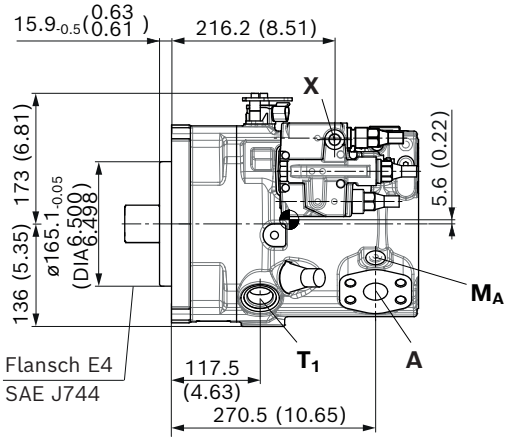
Ohne Ladepumpe, Drehrichtung rechts



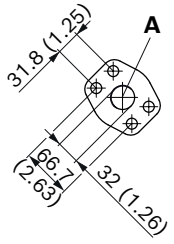


Teilansicht X

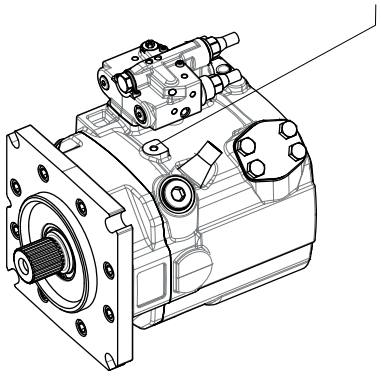




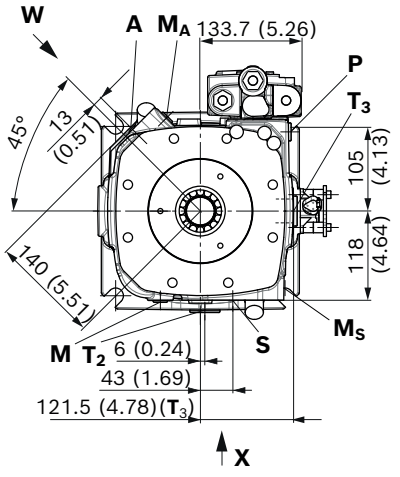
Teilansicht W



M10 x 1.75; 20 (0.79) tief
Gewinde für Ringschraube

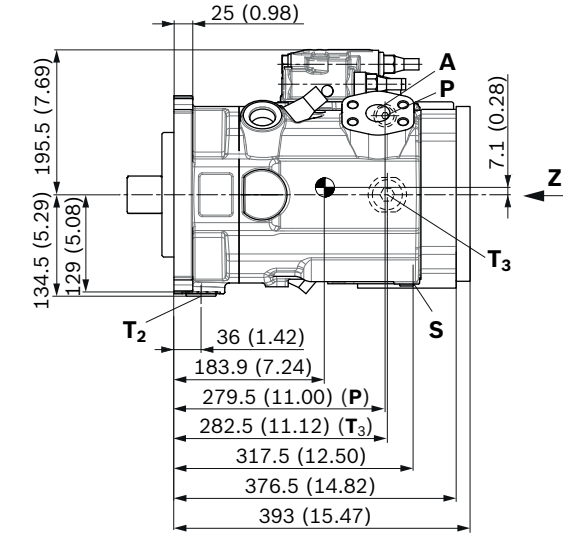


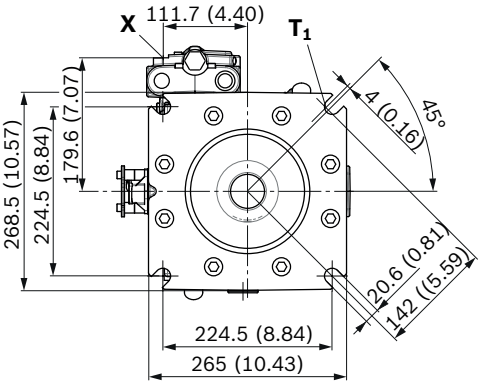
Teilansicht Z

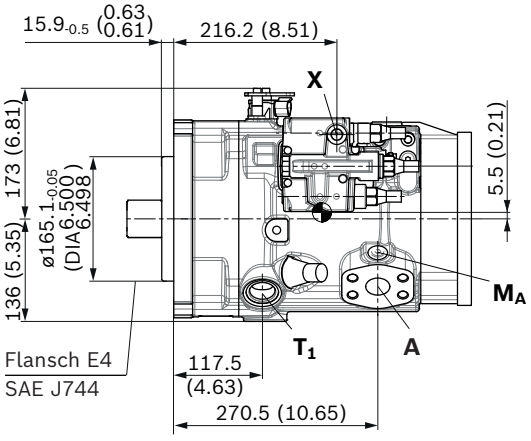


Schwerpunkt

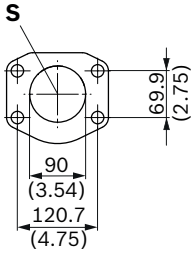
LRDRS0 – Leistungsregler mit Druckregler, Load-Sensing und mit elektrischem Schwenkwinkelsensor
Mit Ladepumpe, Drehrichtung rechts



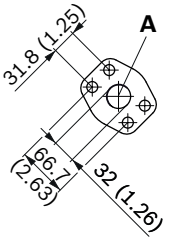




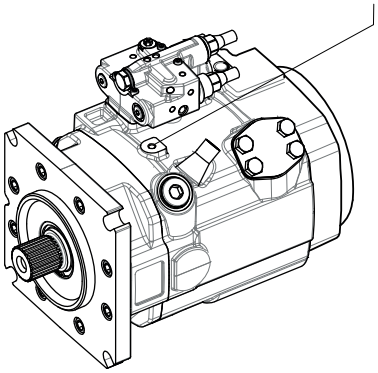
Teilansicht X



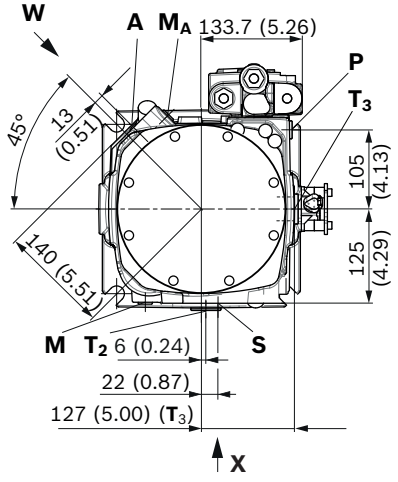
Teilansicht W



M10 x 1.75; 20 (0.79) tief
Gewinde für Ringschraube



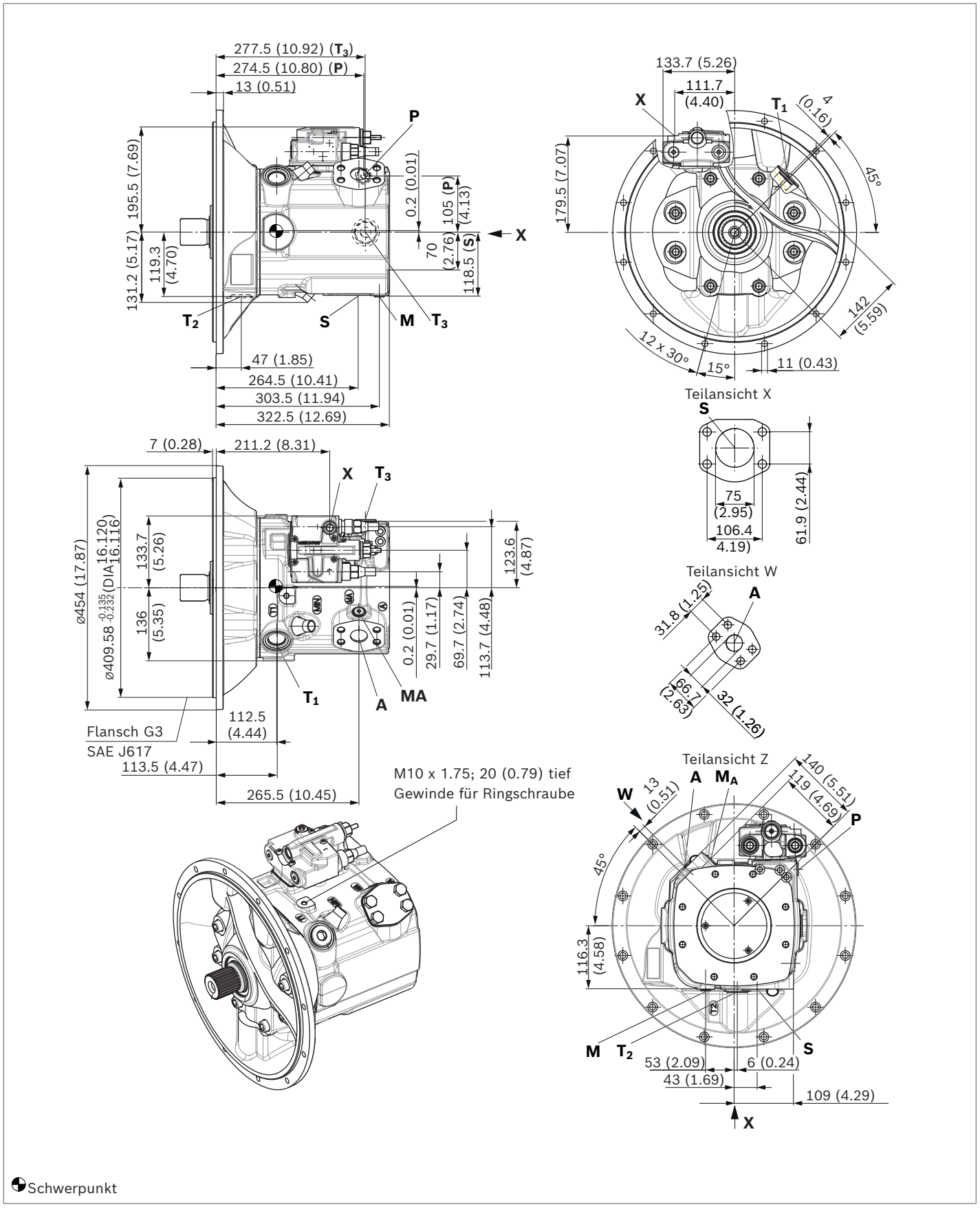
Teilansicht Z



Schwerpunkt

LRDRS0 – Leistungsregler mit Druckregler, Load-Sensing und ohne elektrischem Schwenkwinkelsensor

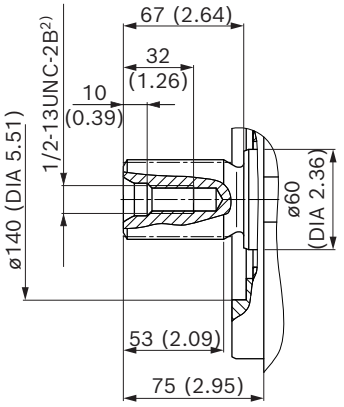
Anbauflansch G3 nach SAE J617; 409-12; ohne Ladepumpe



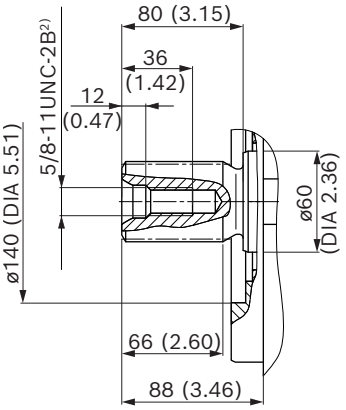
Schwerpunkt

▼ **Zahnwelle SAE J744**

T1 – 1 3/4 in 13T 8/16DP[1)]

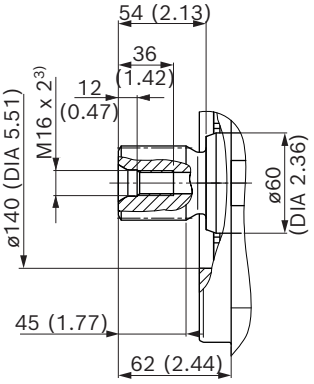


T2 – 2 in 15T 8/16DP[1)]



▼ **Zahnwelle DIN 5480**

A2 – W50x2x24x9g

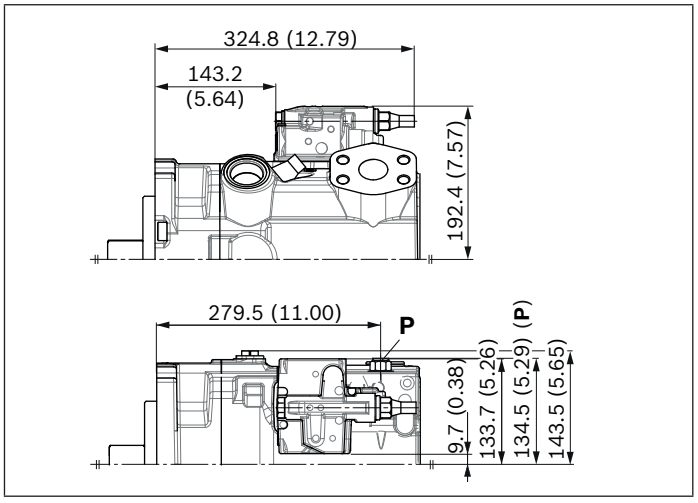


1) Evolventenverzahnung nach ANSI B92.1a, 30° Eingriffswinkel, abgeflachter Lückengrund Flankenzentrierung, Toleranzklasse 5
2) Gewinde nach ASME B1.1
3) Zentrierbohrung nach DIN 332 (Gewinde nach DIN 13).

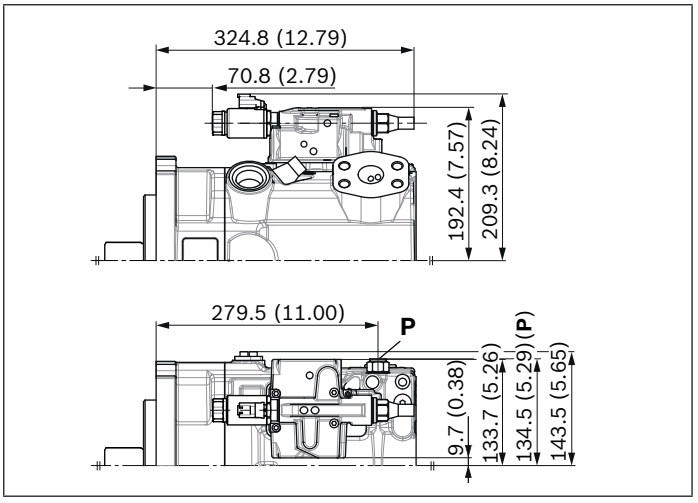
Anschlüsse		Norm	Größe[4]	p_{max} [bar (psi)][5]	Zustand[9]
A	Arbeitsanschluss Befestigungsgewinde	SAE J518[6] DIN 13	1 1/4 in M14 × 2; 22 (0.87) tief	420 (6100)	O
S	Sauganschluss (ohne Ladepumpe) Befestigungsgewinde	SAE J518[6] DIN 13	3 in M16 × 2; 24 (0.94) tief	30 (435)	O
S	Sauganschluss (mit Ladepumpe) Befestigungsgewinde	SAE J518[6] DIN 13	3 1/2 in M16 × 2; 24 (0.94) tief	2 (30)	O O
T_1	Tankanschluss	ISO 6149[7]	M33 × 2; 19 (0.75) tief	5 (75)	O[8]
T_2	Tankanschluss	ISO 6149[7]	M33 × 2; 19 (0.75) tief	5 (75)	X[8]
T_3	Tankanschluss	ISO 6149[7]	M33 × 2; 19 (0.75) tief	5 (75)	X[8]
CR	Steuersignal (nur bei CR)	ISO 6149	M14 × 1.5; 11.5 (0.45) tief	100 (1450)	O
PR	Steuersignal (nur bei PR)	ISO 6149	M14 × 1.5; 11.5 (0.45) tief	100 (1450)	O
H3, **H4**	Steuersignal (nur bei H3 und H4)	ISO 6149	M14 × 1.5; 11.5 (0.45) tief	100 (1450)	O
L5, L6	Übersteuerung Leistungsregler (nur bei L5 und L6)	ISO 6149	M14 × 1.5; 11.5 (0.45) tief	100 (1450)	O
X	Steuersignal (nur bei S0, S3/S4 und DG)	ISO 6149[7]	M14 × 1.5; 11.5 (0.45) tief	420 (6100)	O
M	Messung Stellkammerdruck	ISO 6149[7]	M14 × 1.5; 12 (0.47) tief	380 (5500)	X
M_A	Messung Druck **A**	ISO 6149[7]	M14 × 1.5; 12 (0.47) tief	420 (6100)	X
M_S[10]	Messung Saugdruck	ISO 6149[7]	M14 × 1.5; 12 (0.47) tief	30 (435)	X
P	Fremdstelldruck (Typenschlüsselstelle. 8 Ausführung B oder C = mit Fremdstelldruckversorgung)	ISO 6149[7]	M14 × 1.5; 11.5 (0.45) tief	50 (725)	O
	Anschluss **P** hat keine Funktion (Typenschlüsselstelle 8 Ausführung A = ohne Fremdstelldruckversorgung)	ISO 6149[7]	M18 x 1.5; 14.5 (0.57) tief	420 (6100)	X

4) Anwendungsspezifisch können kurzzeitig Druckspitzen auftreten. Bei der Auswahl von Messgeräten und Armaturen beachten.
5) Metrisches Befestigungsgewinde abweichend von Norm
6) Die Ansenkung kann tiefer sein als in der Norm vorgesehen.
7) Abhängig von Einbaulage muss **T_1**, **T_2** oder **T_3** angeschlossen werden (siehe auch Einbauhinweise auf Seite 74 und 75).
8) O = Muss angeschlossen werden (im Lieferzustand verschlossen)
X = Verschlossen (im Normalbetrieb)
9) Nur bei A15VO mit Schwenkwinkelsensor.

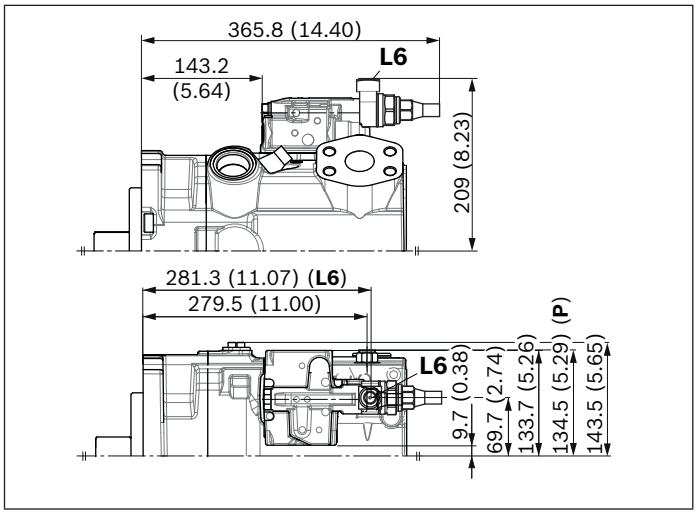
▼ **LR** – Leistungsregler fest eingestellt



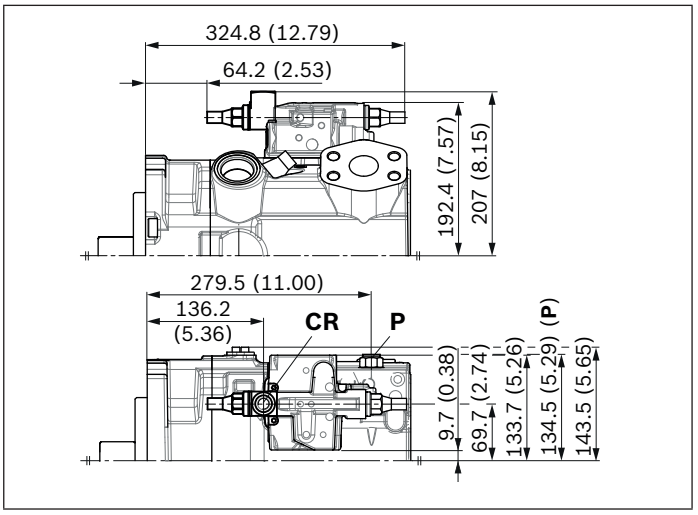
▼ **L3/L4** – Leistungsregler, Übersteuerung elektrisch proportional



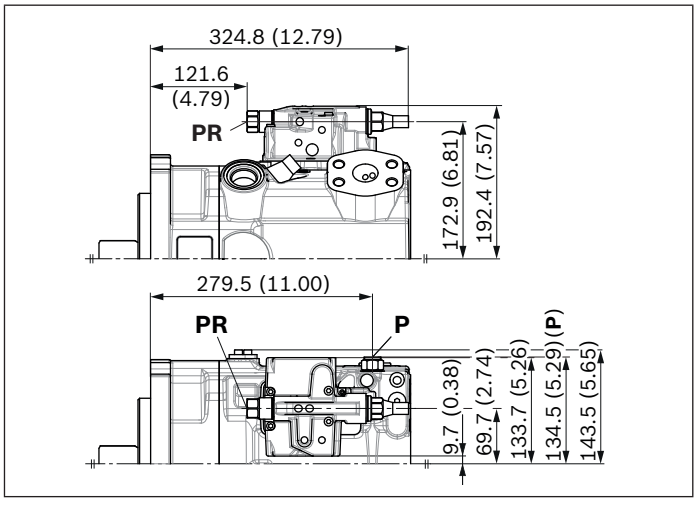
▼ **L5/L6** – Leistungsregler, Übersteuerung hydraulisch



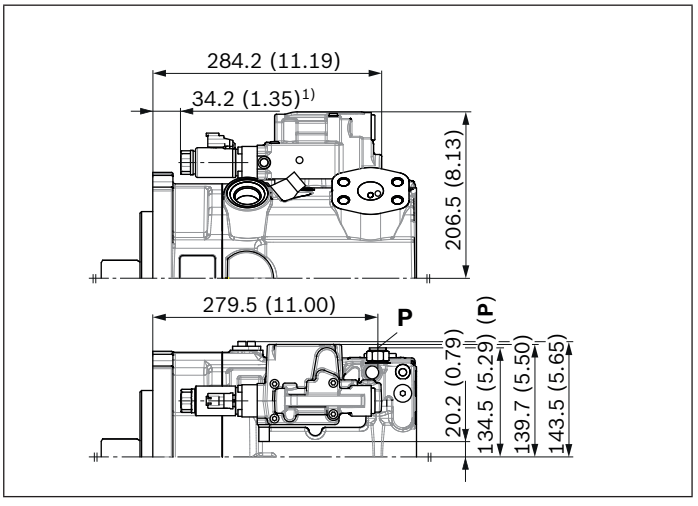
▼ **CR** – Leistungsregler, Übersteuerung hydraulisch proportional, Hochdruck, mit Anschlag



▼ **PR** – Leistungsregler, Übersteuerung hydraulisch proportional, Hochdruck, ohne Anschlag



▼ **E1/E2; E4** – Hubverstellung elektrisch proportional

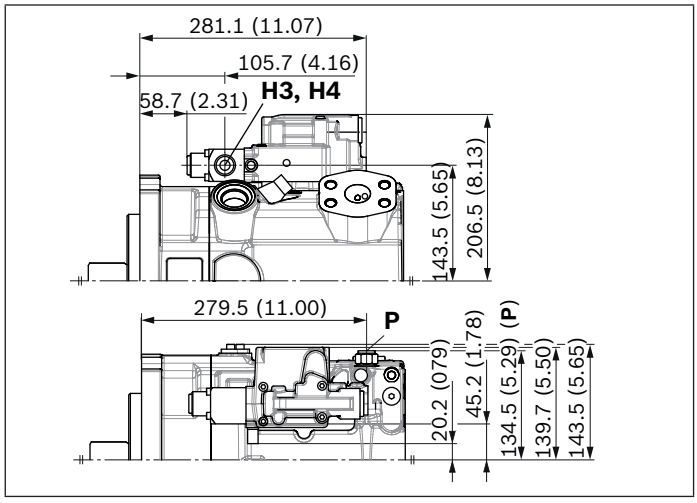


Hinweis

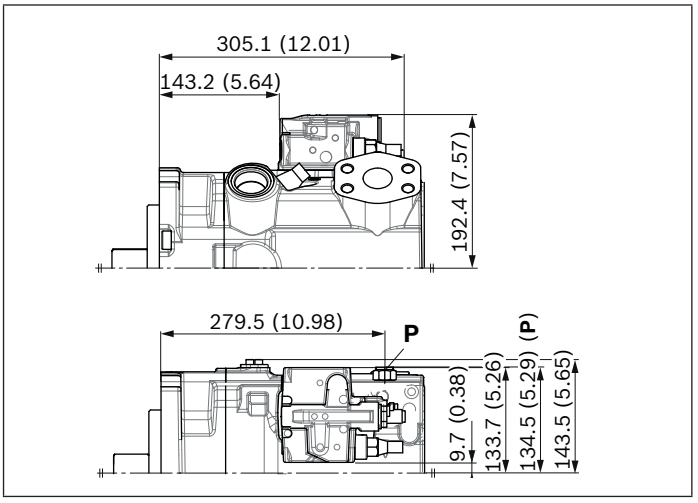
Alle Reglerdarstellungen mit Wechselventil in **P** (teilweise entgegen Standard nach Typenschlüsselstelle 08)

1) 15.7 (0.62) bei Verstellung E4

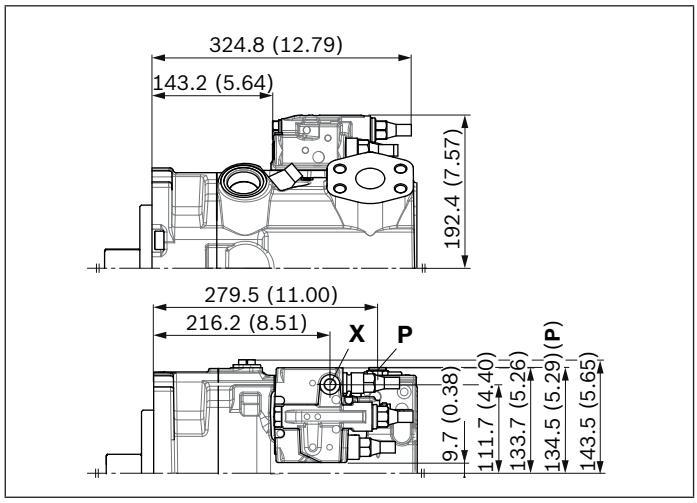
▼ **H3/H4** – Hubverstellung hydraulisch proportional, Steuerdruck



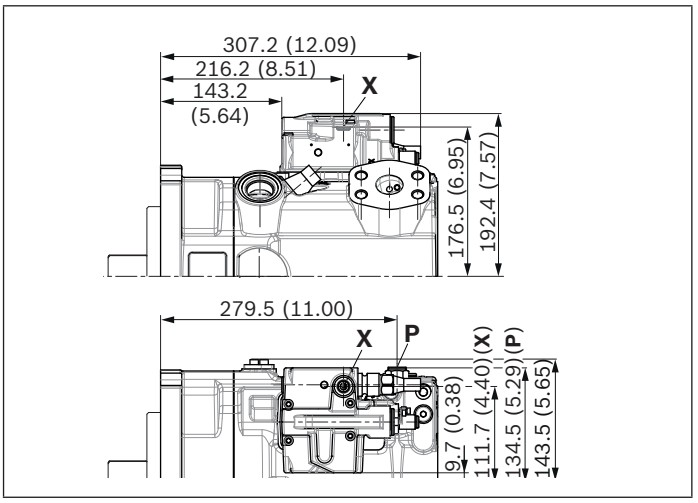
▼ **DR** – Druckregler, fest eingestellt



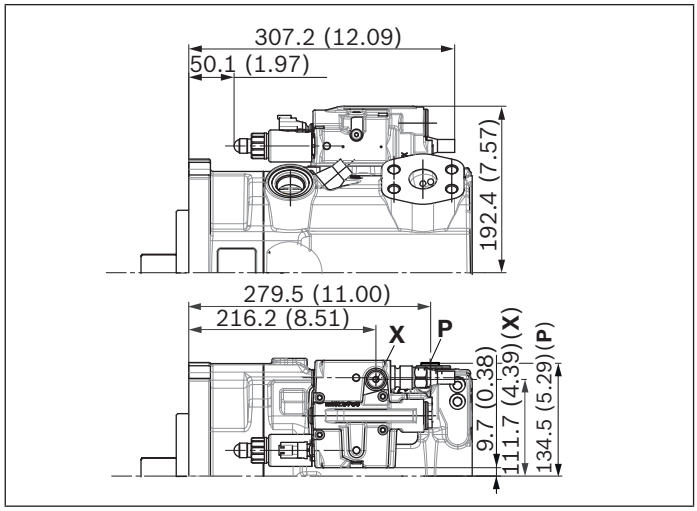
▼ **LRDRS0** – Leistungsregler mit Druckregler und Load-Sensing, fest eingestellt



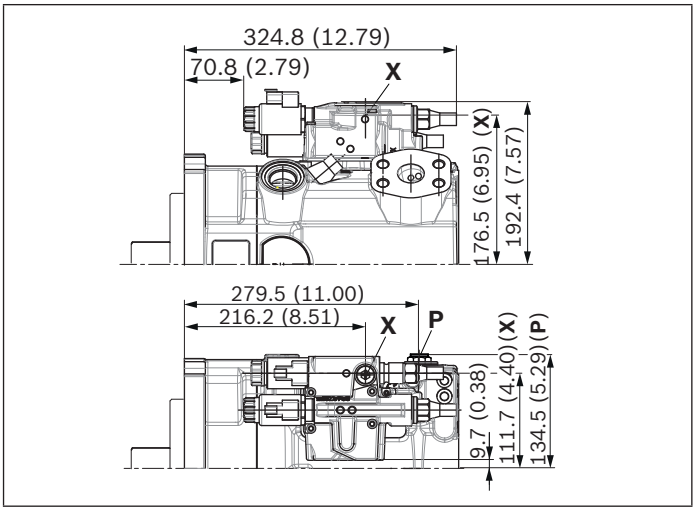
▼ **DG** – Druckregler, hydraulisch ferngesteuert



▼ **DGT6/DGT8** – Mit integriertem Vorsteuerventil, Übersteuerung elektrisch proportional



▼ **S3/S4** – Load-Sensing, Druck intern, elektrisch Proportional



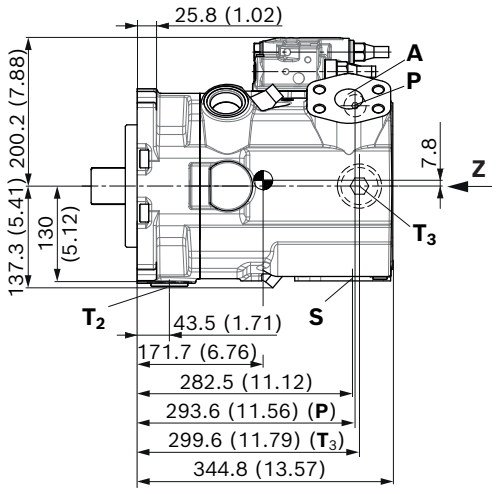
Hinweis

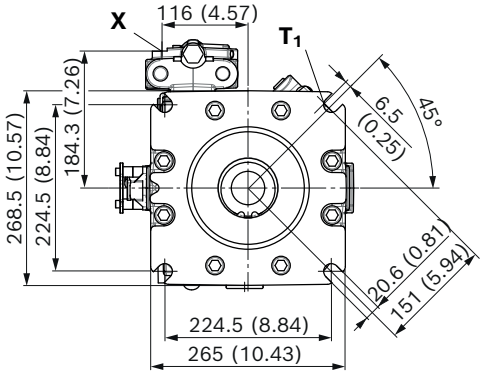
Alle Reglerdarstellungen mit Wechselventil in **P**
(teilweise entgegen Standard nach Typenschlüsselstelle 08)

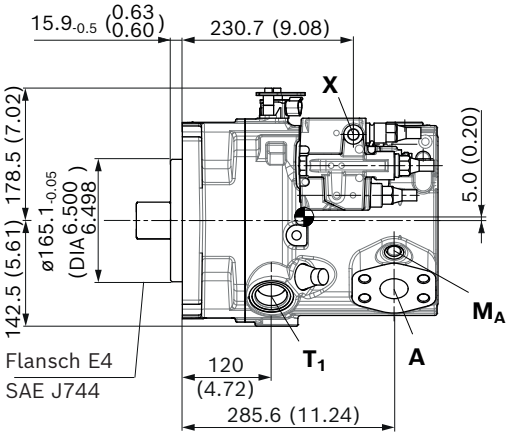
Abmessungen Nenngröße 210

LRDRS0 – Leistungsregler mit Druckregler, Load-Sensing und mit elektrischem Schwenkwinkelsensor

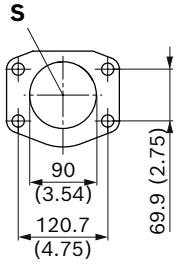
Ohne Ladepumpe, Drehrichtung rechts



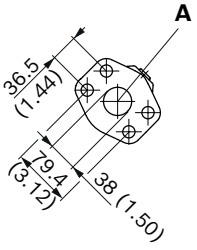




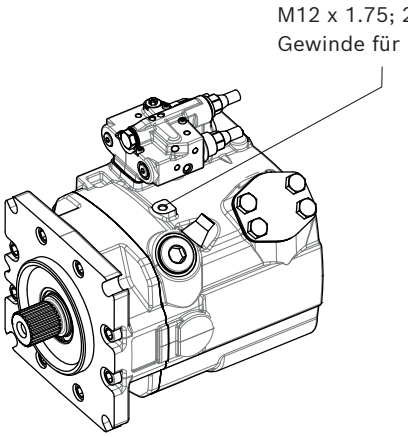
Teilansicht X



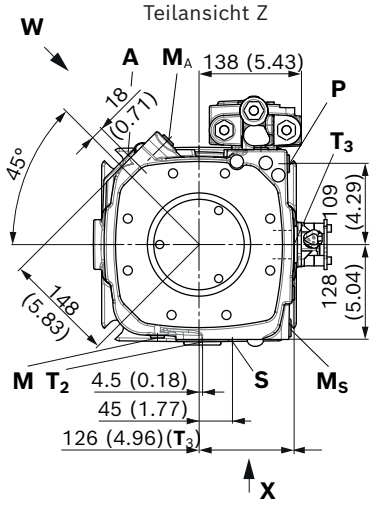
Teilansicht W



M12 x 1.75; 22 (0.87) tief
Gewinde für Ringschraube

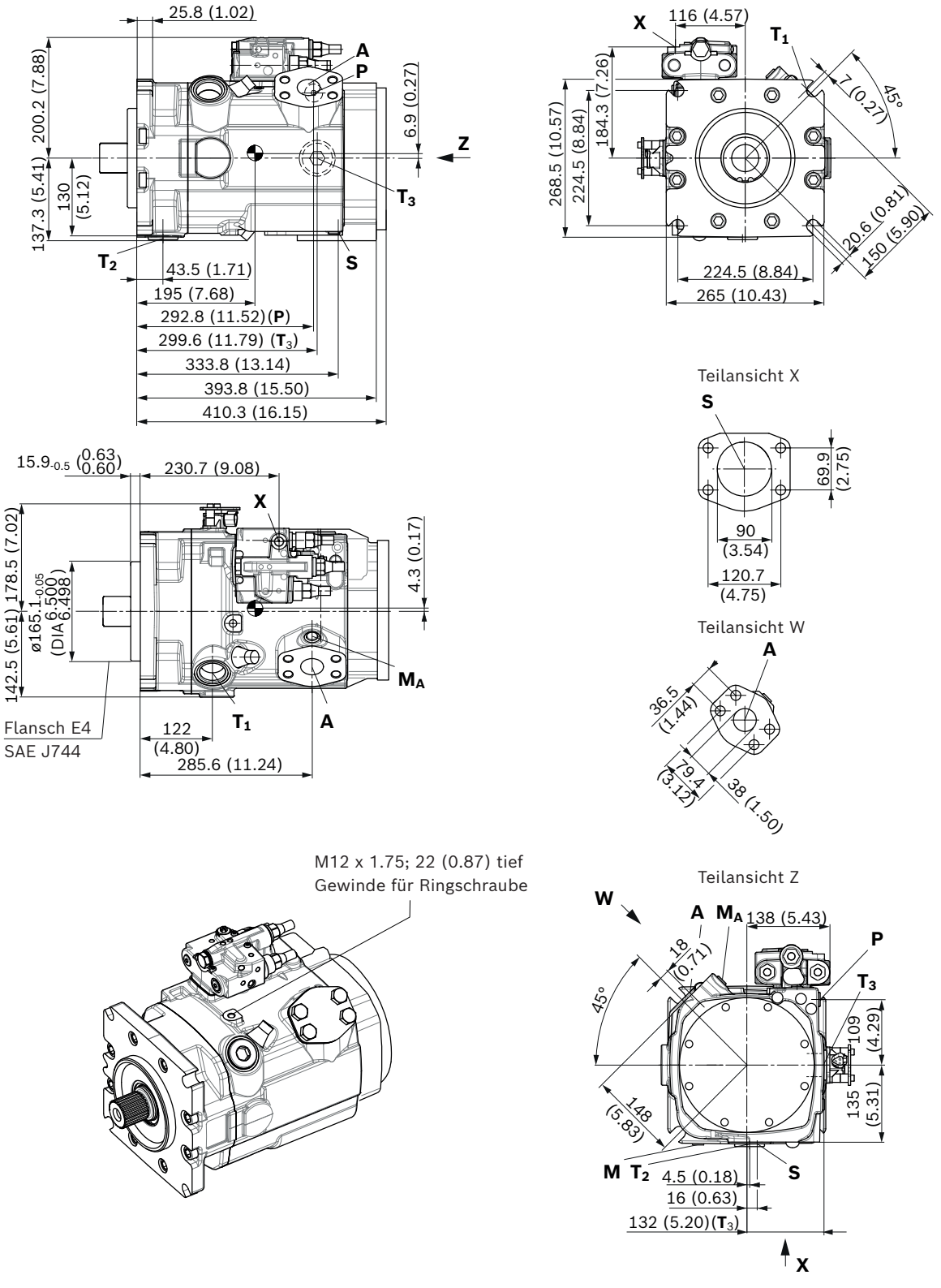


Teilansicht Z



Schwerpunkt

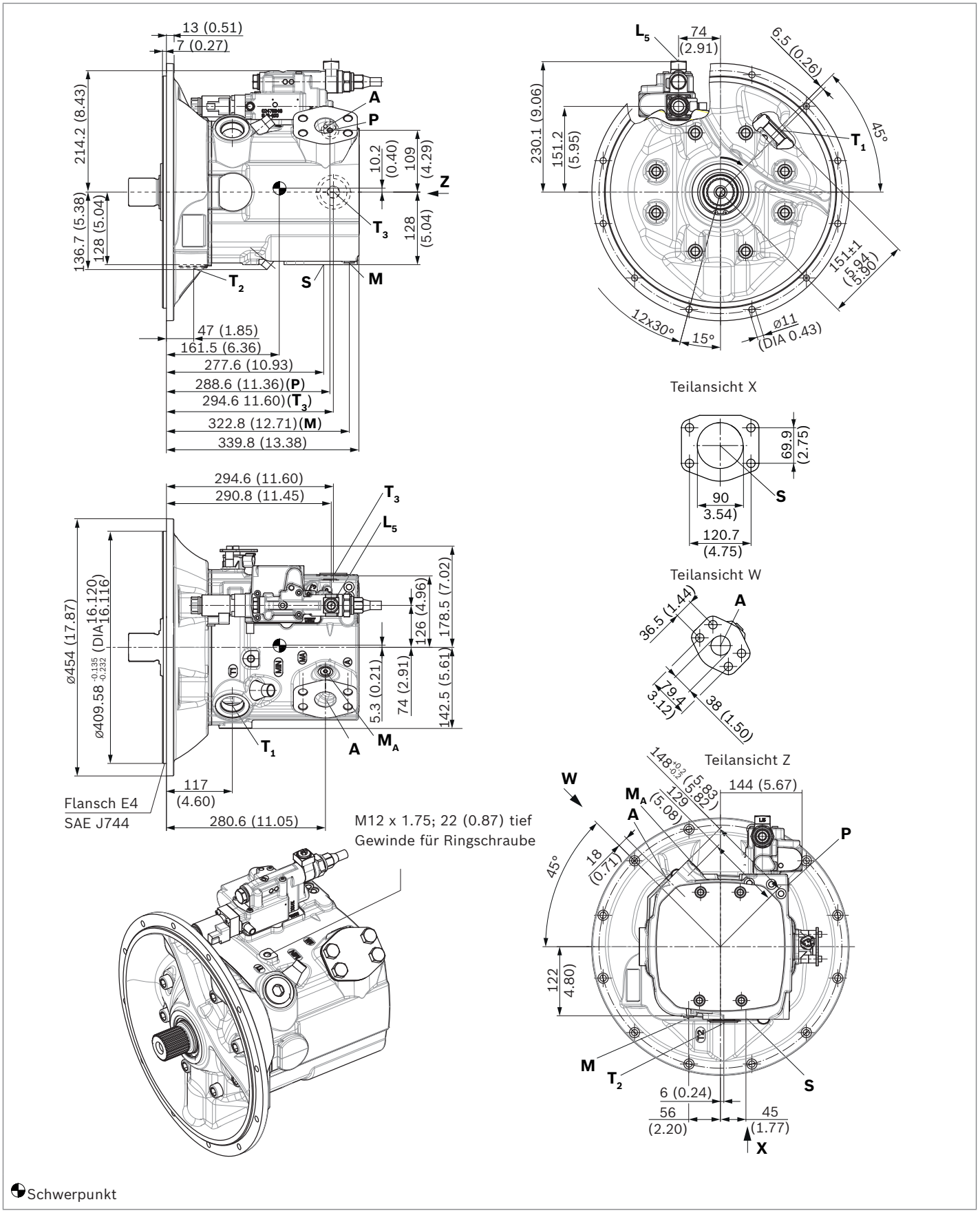
LRDRS0 – Leistungsregler mit Druckregler, Load-Sensing und mit elektrischem Schwenkwinkelsensor
Mit Ladepumpe, Drehrichtung rechts



Schwerpunkt

L5E2 – Leistungsregler mit Druckregler, Load-Sensing und mit elektrischem Schwenkwinkelsensor

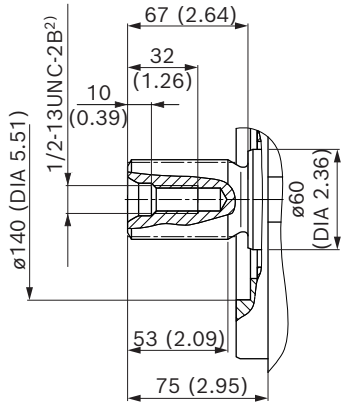
Anbauflansch G3 nach SAE J617; 409-12; ohne Ladepumpe



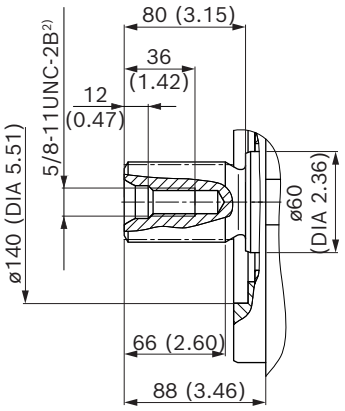
Schwerpunkt

▼ **Zahnwelle SAE J744**

T1 – 1 3/4 in 13T 8/16DP[1)]

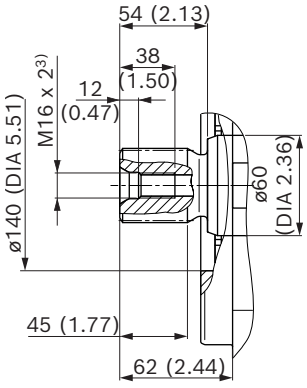


T2 – 2 in 15T 8/16DP[1)]



▼ **Zahnwelle DIN 5480**

A2 – W50x2x24x9g

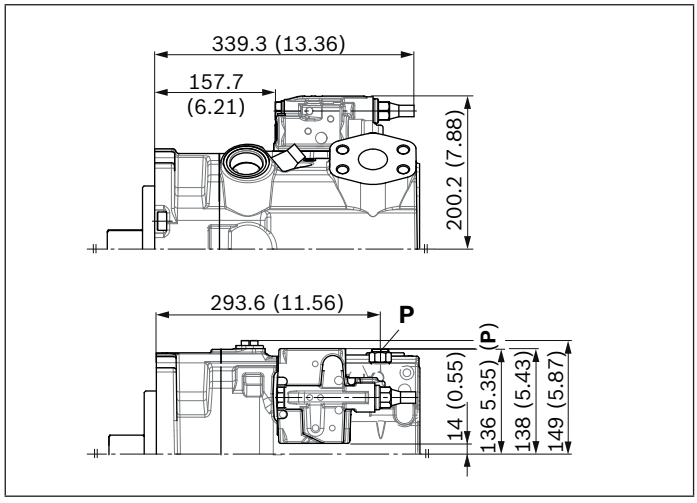


1) Evolventenverzahnung nach ANSI B92.1a, 30° Eingriffswinkel, abgeflachter Lückengrund Flankenzentrierung, Toleranzklasse 5
2) Gewinde nach ASME B1.1
3) Zentrierbohrung nach DIN 332 (Gewinde nach DIN 13)

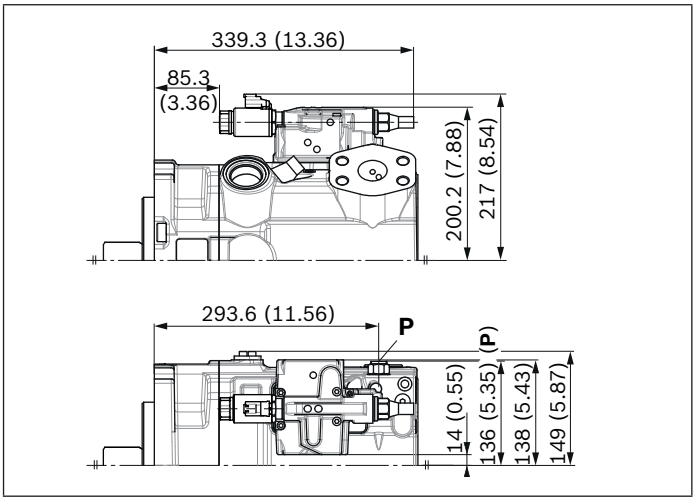
Anschlüsse		Norm	Größe	p_{max} [bar (psi)][4]	Zustand[8]
A	Arbeitsanschluss Befestigungsgewinde	SAE J518[5] DIN 13	1 1/2 in M16 x 2; 24 (0.94) tief	420 (6100)	O
S	Sauganschluss (ohne Ladepumpe) Befestigungsgewinde	SAE J518[5] DIN 13	3 1/2 in M16 x 2; 24 (0.94) tief	30 (435)	O
S	Sauganschluss (mit Ladepumpe) Befestigungsgewinde	SAE J518[5] DIN 13	3 1/2 in M16 x 2; 24 (0.94) tief	2 (30)	O
T_1	Tankanschluss	ISO 6149[6]	M42 x 2; 19.5 (0.77) tief	5 (75)	O[7]
T_2	Tankanschluss	ISO 6149[6]	M42 x 2; 19.5 (0.77) tief	5 (75)	X[7]
T_3	Tankanschluss	ISO 6149[6]	M42 x 2; 19.5 (0.77) tief	5 (75)	X[7]
CR	Steuersignal (nur bei CR)	ISO 6149	M14 x 1.5; 11.5 (0.45) tief	420 (6100)	O
PR	Steuersignal (nur bei PR)	ISO 6149	M14 x 1.5; 11.5 (0.45) tief	420 (6100)	O
H3, **H4**	Steuersignal (nur bei H3 und H4)	ISO 6149	M14 x 1.5; 11.5 (0.45) tief	100 (1450)	O
L5, L6	Übersteuerung Leistungsregler (nur bei L5 und L6)	ISO 6149	M14 x 1.5; 11.5 (0.45) tief	100 (1450)	O
X	Steuersignal (nur bei S0, S3/S4 und DG)	ISO 6149[6]	M14 x 1.5; 11.5 (0.45) tief	420 (6100)	O
M	Messung Stellkammerdruck	ISO 6149[6]	M14 x 1.5; 12 (0.47) tief	380 (5500)	X
M_A	Messung Druck **A**	ISO 6149[6]	M14 x 1.5; 12 (0.47) tief	420 (6100)	X
M_S[9]	Messung Saugdruck	ISO 6149[6]	M14 x 1.5; 12 (0.47) tief	30 (435)	X
P	Fremdstelldruck (Typenschlüsselstelle 8 Ausführung B oder C = mit Fremdstelldruckversorgung)	ISO 6149[6]	M14 x 1.5; 11.5 (0.45) tief	50 (725)	O
	Anschluss **P** hat keine Funktion (Typenschlüsselstelle 8 Ausführung A = ohne Fremdstelldruckversorgung)	ISO 6149[6]	M18 x 1.5; 14.5 tief	420 (6100)	X

4) Anwendungsspezifisch können kurzzeitig Druckspitzen auftreten. Bei der Auswahl von Messgeräten und Armaturen beachten.
5) Metrisches Befestigungsgewinde abweichend von Norm
6) Die Ansenkung kann tiefer sein als in der Norm vorgesehen.
7) Abhängig von Einbaulage muss T_1, T_2 oder T_3 angeschlossen werden (siehe auch Einbauhinweise auf Seite 74 und 75).
8) O = Muss angeschlossen werden (im Lieferzustand verschlossen)
X = Verschlossen (im Normalbetrieb)
9) Nur bei A15VO mit Schwenkwinkelsensor.

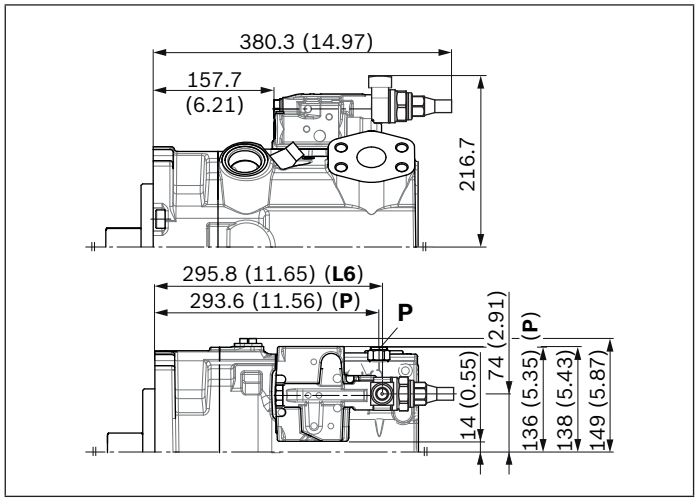
▼ **LR** – Leistungsregler fest eingestellt



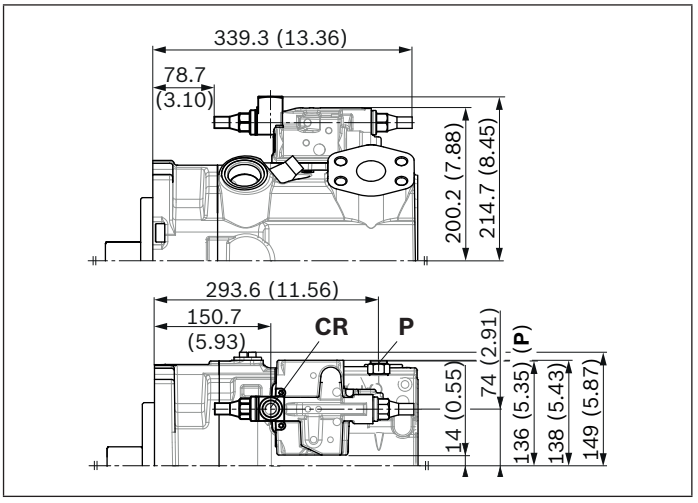
▼ **L3/L4** – Leistungsregler, Übersteuerung elektrisch proportional



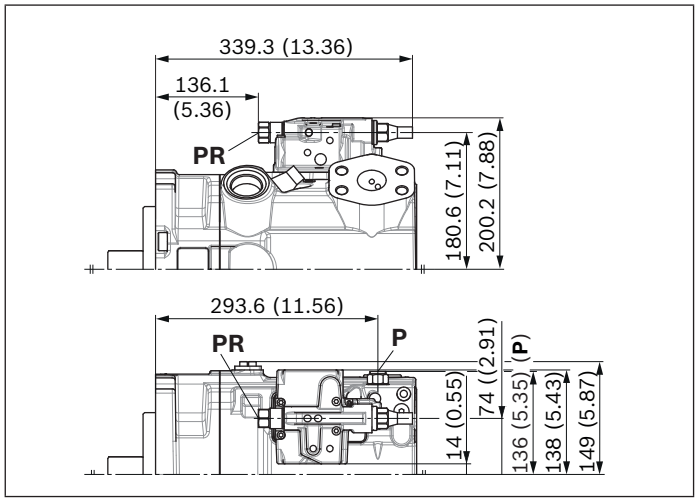
▼ **L5/L6** – Leistungsregler, Übersteuerung hydraulisch



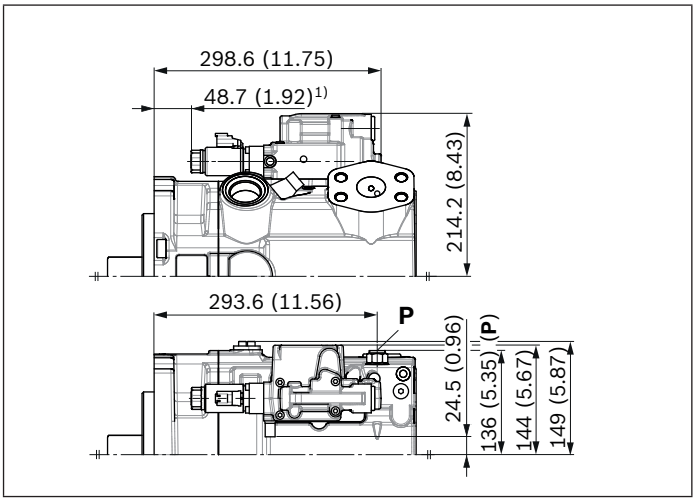
▼ **CR** – Leistungsregler, Übersteuerung hydraulisch proportional, Hochdruck, mit Anschlag



▼ **PR** – Leistungsregler, Übersteuerung hydraulisch proportional, Hochdruck, ohne Anschlag



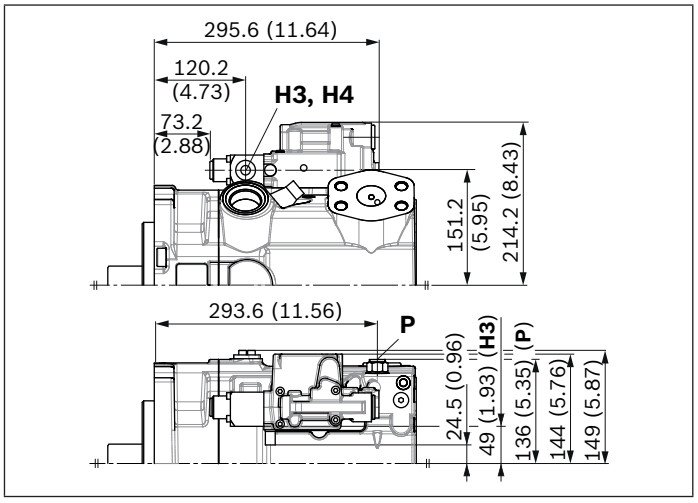
▼ **E1/E2; E4** – Hubverstellung elektrisch proportional



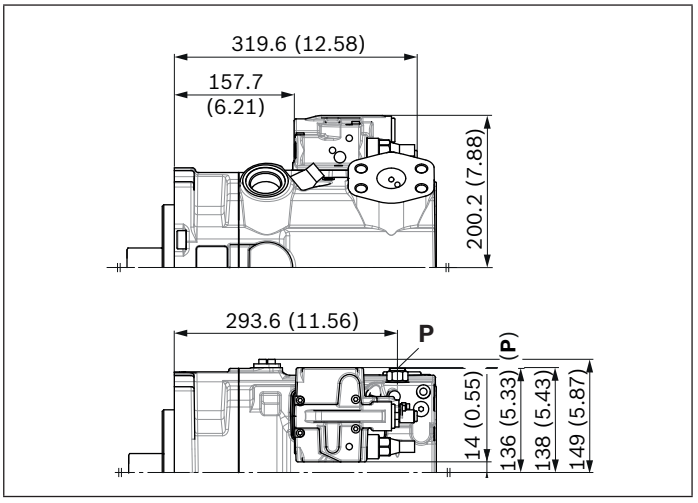
Hinweis
Alle Reglerdarstellungen mit Wechselventil in **P**
(teilweise entgegen Standard nach Typenschlüsselstelle 08)

1) 30.2 (1.19) bei Verstellung E4

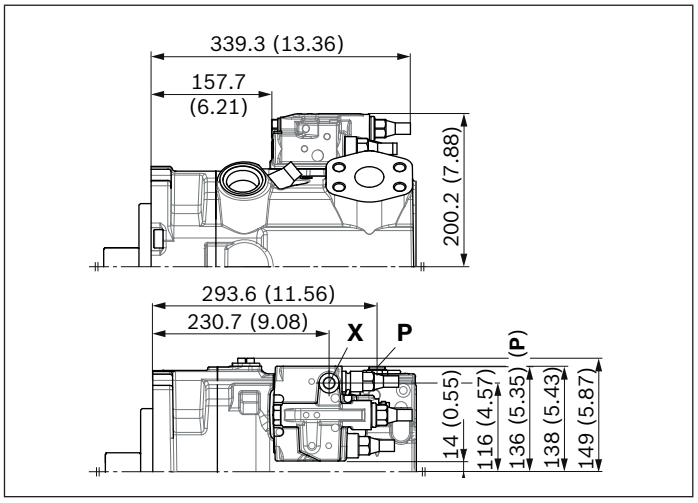
▼ **H3/H4** – Hubverstellung hydraulisch proportional, Steuerdruck



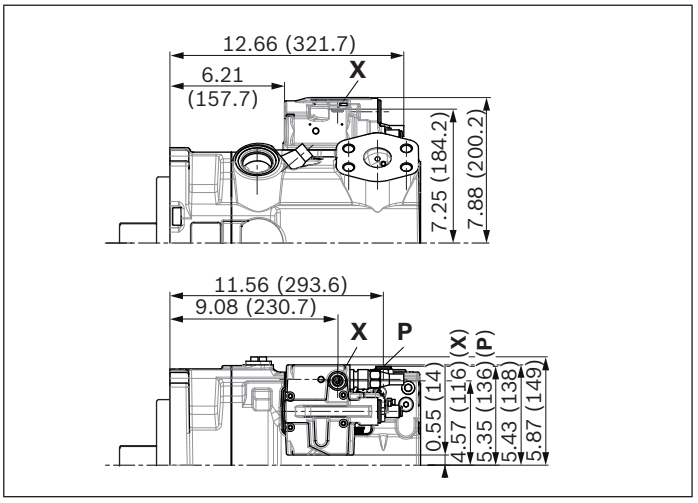
▼ **DR** – Druckregler, fest eingestellt



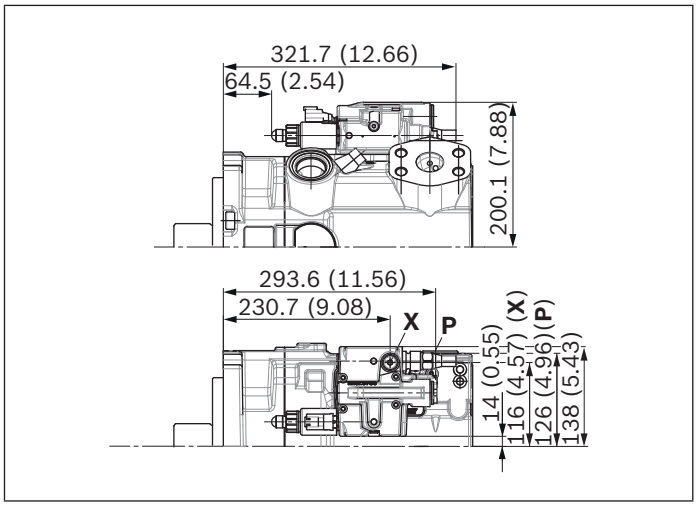
▼ **LRDRS0** – Leistungsregler mit Druckregler und Load-Sensing, fest eingestellt



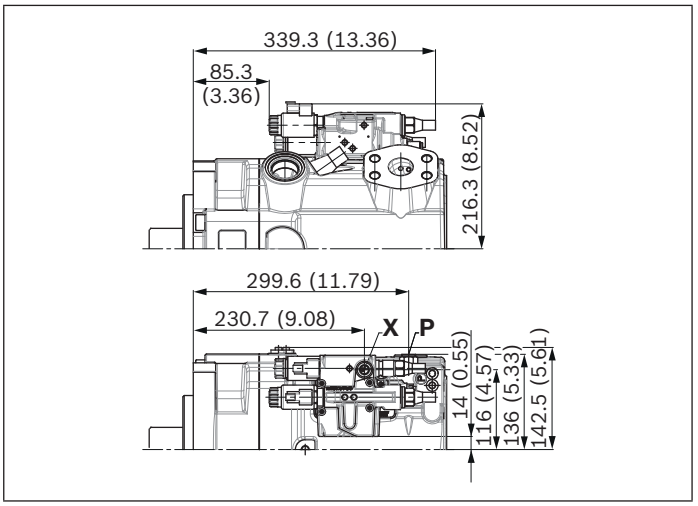
▼ **DG** – Druckregler, hydraulisch ferngesteuert



▼ **DGT6/DGT8** – Mit integriertem Vorsteuerventil, Übersteuerung elektrisch proportional



▼ **S3/S4** – Load-Sensing, Druck intern, elektrisch Proportional



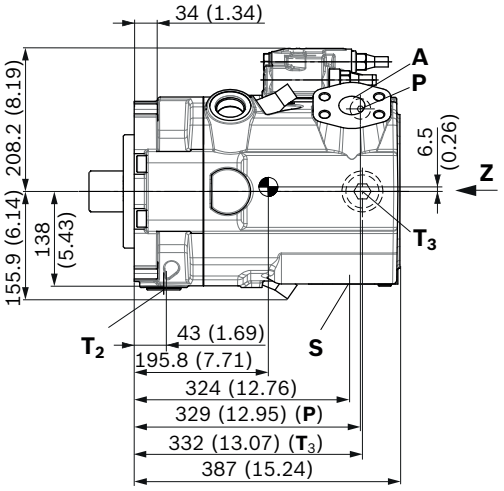
Hinweis

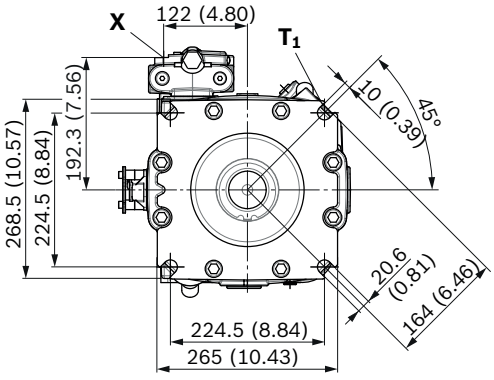
Alle Reglerdarstellungen mit Wechselventil in **P**
(teilweise entgegen Standard nach Typenschlüsselstelle 08)

Abmessungen Nenngröße 280

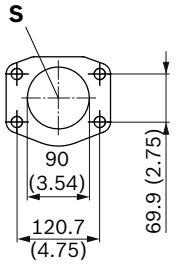
LRDRS0 – Leistungsregler mit Druckregler, Load-Sensing und mit elektrischem Schwenkwinkelsensor

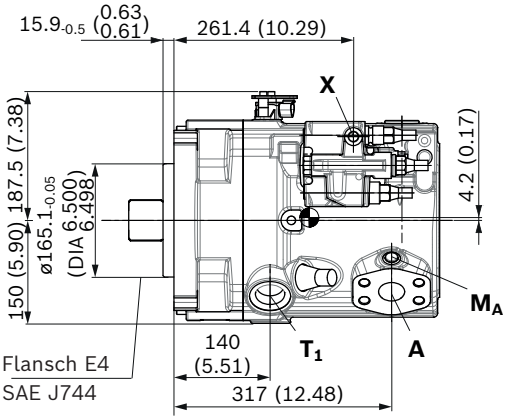
Ohne Ladepumpe, Drehrichtung rechts



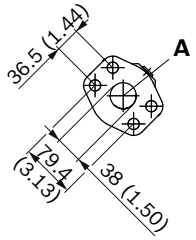


Teilansicht X

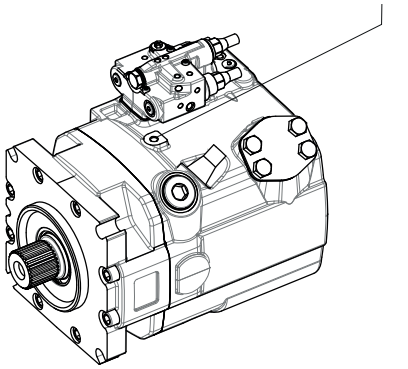




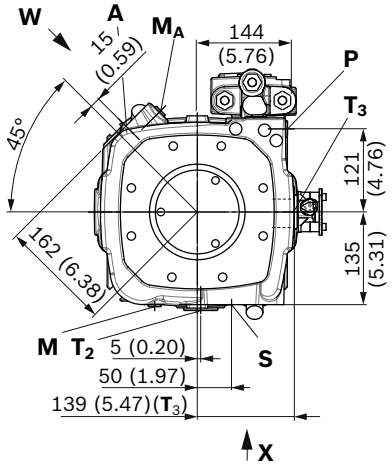
Teilansicht W



M12 x 1.75; 22 (0.87) tief
Gewinde für Ringschraube



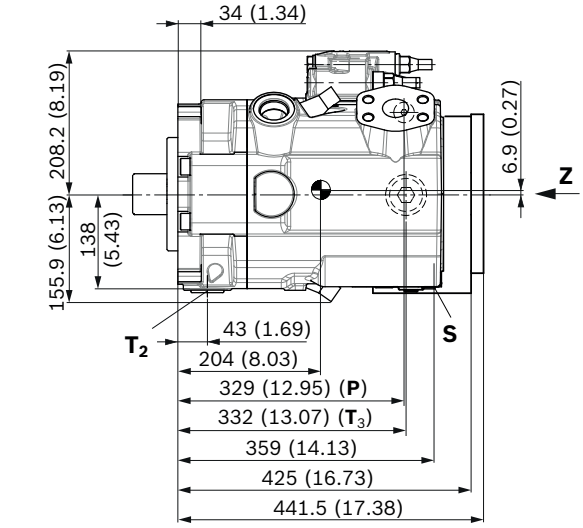
Teilansicht Z

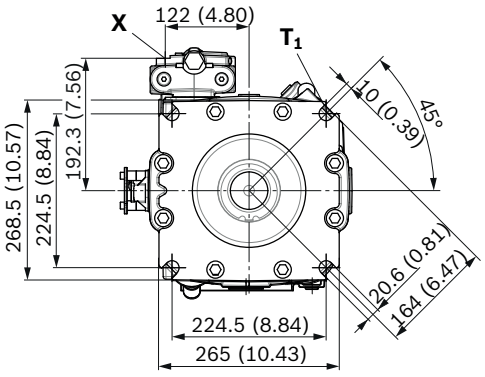


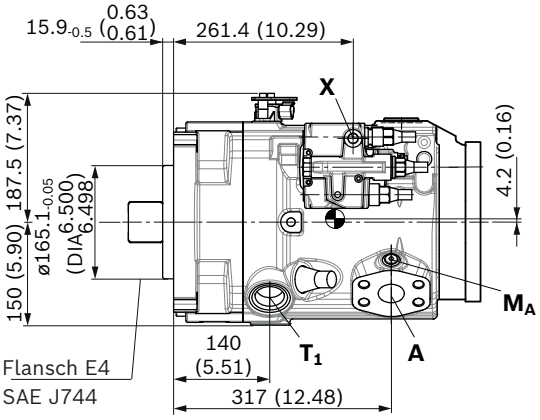
Schwerpunkt

LRDRS0 – Leistungsregler mit Druckregler, Load-Sensing und mit elektrischem Schwenkwinkelsensor

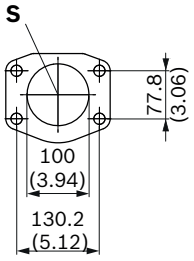
Mit Ladepumpe, Drehrichtung rechts



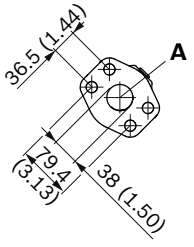




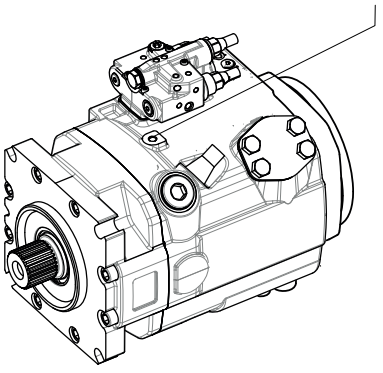
Teilansicht X



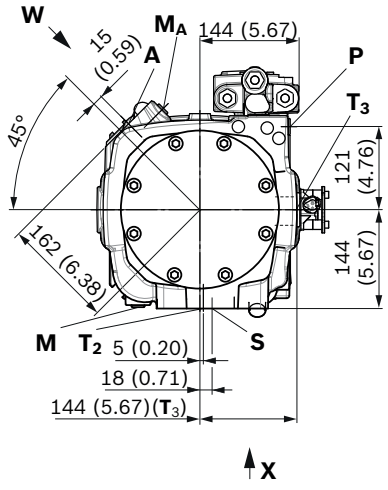
Teilansicht W



M12 x 1.75; 22 (0.87) tief
Gewinde für Ringschraube



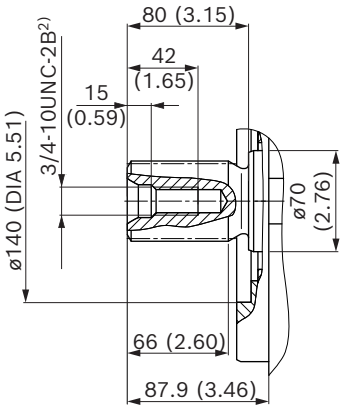
Teilansicht Z



Schwerpunkt

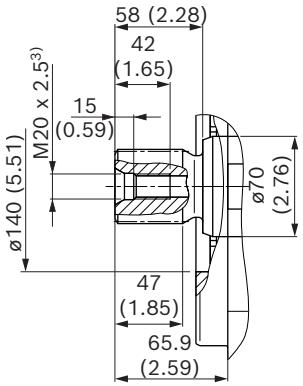
▼ **Zahnwelle SAE J744**

T3 – 2 1/4 in 17T 8/16DP[1)]



▼ **Zahnwelle DIN 5480**

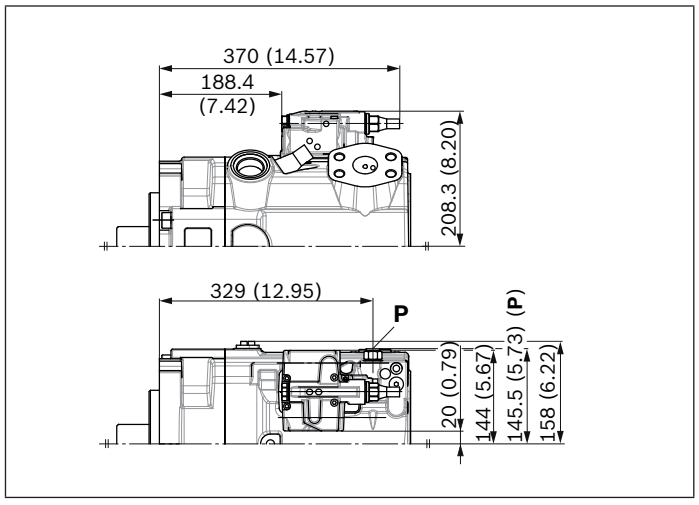
A4 – W60x2x28x9g



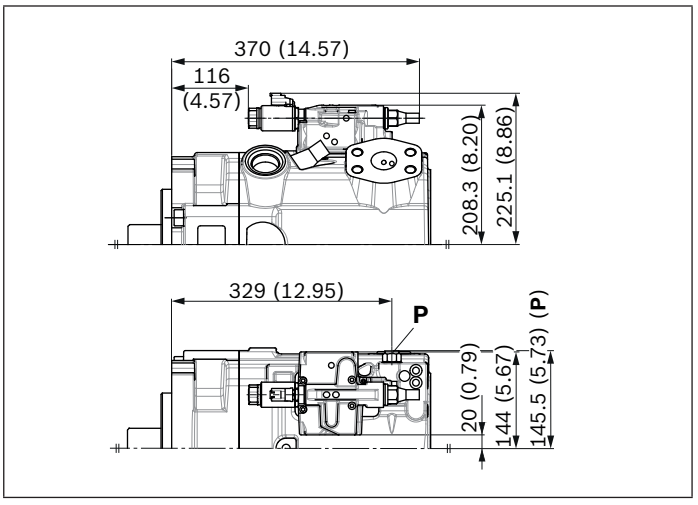
Anschlüsse		Norm	Größe	p_{max} [bar (psi)][4)]	Zustand[8)]
A	Arbeitsanschluss Befestigungsgewinde	SAE J518[5)] DIN 13	1 1/2 in M16 x 2; 24 (0.94) tief	420 (6100)	O
S	Sauganschluss (ohne Ladepumpe) Befestigungsgewinde	SAE J518[5)] DIN 13	3 1/2 in M16 x 2; 24 (0.94)tief	30 (435)	O
S	Sauganschluss (mit Ladepumpe) Befestigungsgewinde	SAE J518[5)] DIN 13	4 in M16 x 2; 24 (0.94) tief	2 (30)	O
$\mathbf{T}_1$	Tankanschluss	ISO 6149[6)]	M42 x 2; 19.5 (0.77) tief	5 (75)	O[7)]
$\mathbf{T}_2$, $\mathbf{T}_3$	Tankanschluss	ISO 6149[6)]	M42 x 2; 19.5 (0.77) tief	5 (75)	X[7)]
CR	Steuersignal (nur bei CR)	ISO 6149	M14 x 1.5; 11.5 (0.45) tief	420 (6100)	O
PR	Steuersignal (nur bei PR)	ISO 6149	M14 x 1.5; 11.5 (0.45) tief	420 (6100)	O
H3, **H4**	Steuersignal (nur bei H3 und H4)	ISO 6149	M14 x 1.5; 11.5 (0.45) tief	100 (1450)	O
L5, L6	Übersteuerung Leistungsregler (nur bei L5 und L6)	ISO 6149	M14 x 1.5; 11.5 (0.45) tief	100 (1450)	O
X	Steuersignal (nur bei S0, S3/S4 und DG)	ISO 6149[6)]	M14 x 1.5; 11.5 (0.45) tief	420 (6100)	O
Y	Anschluss für Pilotpumpe (nur bei D2)	ISO 6149[6)]	M14 x 1.5; 11.5 (0.45) tief	50 (725)	O
M	Messung Stellkammerdruck	ISO 6149[6)]	M14 x 1.5; 12 (0.47) tief	380 (5500)	X
$\mathbf{M}_A$	Messung Druck **A**	ISO 6149[6)]	M14 x 1.5; 12 (0.47) tief	420 (6100)	X
$\mathbf{M}_S$[9)]	Messung Saugdruck	ISO 6149[6)]	M14 x 1.5; 12 (0.47) tief	30 (435)	X
P	Fremdstelldruck (Typenschlüsselstelle 8 Ausführung B oder C = mit Fremdstelldruckversorgung)	ISO 6149[6)]	M14 x 1.5; 11.5 (0.45) tief	50 (725)	O
	Anschluss **P** hat keine Funktion (Typenschlüsselstelle 8 Ausführung A = ohne Fremdstelldruckversorgung)	ISO 6149[6)]	M18 x 1.5; 14.5 0.57) tief	420 (6100)	X

1) Evolventenverzahnung nach ANSI B92.1a, 30° Eingriffswinkel, abgeflachter Lückengrund Flankenzentrierung, Toleranzklasse 5
2) Gewinde nach ASME B1.1
3) Zentrierbohrung nach DIN 332 (Gewinde nach DIN 13)
4) Anwendungsspezifisch können kurzzeitig Druckspitzen auftreten. Bei der Auswahl von Messgeräten und Armaturen beachten.
5) Metrisches Befestigungsgewinde abweichend von Norm
6) Die Ansenkung kann tiefer sein als in der Norm vorgesehen.
7) Abhängig von Einbaulage muss $\mathbf{T}_1$, $\mathbf{T}_2$ oder $\mathbf{T}_3$ angeschlossen werden (siehe auch Einbauhinweise auf Seite 74 und 75).
8) O = Muss angeschlossen werden (im Lieferzustand verschlossen)
X = Verschlossen (im Normalbetrieb)
9) Nur bei A15VO mit Schwenkwinkelsensor.

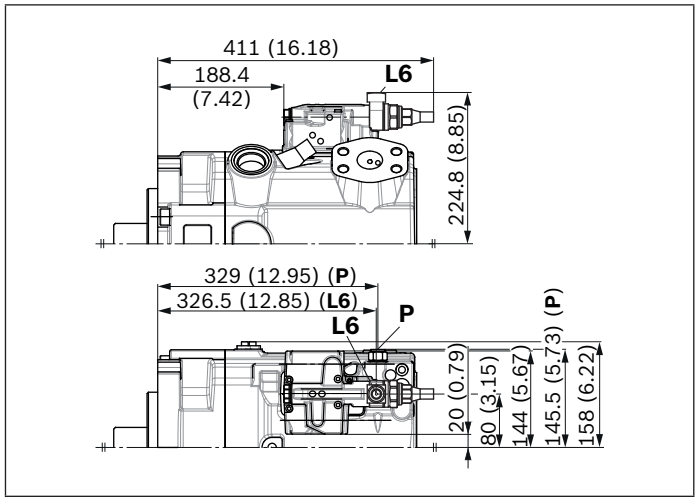
▼ **LR** – Leistungsregler fest eingestellt



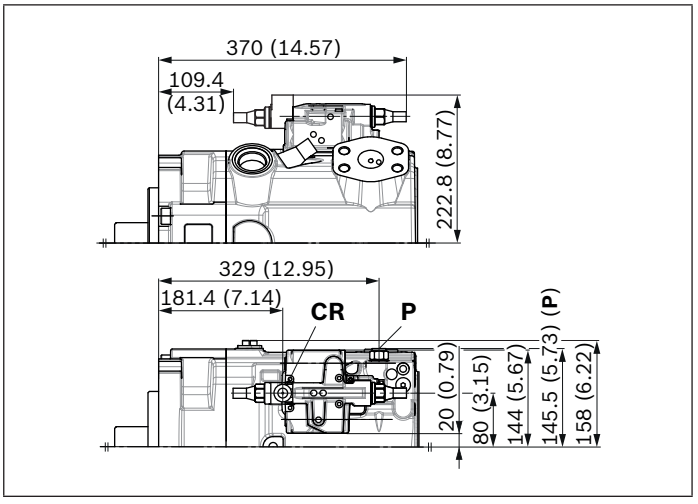
▼ **L3/L4** – Leistungsregler, Übersteuerung elektrisch proportional



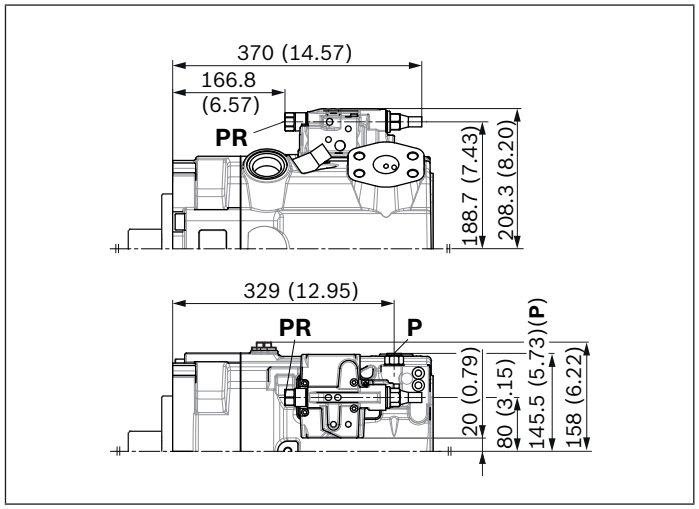
▼ **L5/L6** – Leistungsregler, Übersteuerung hydraulisch



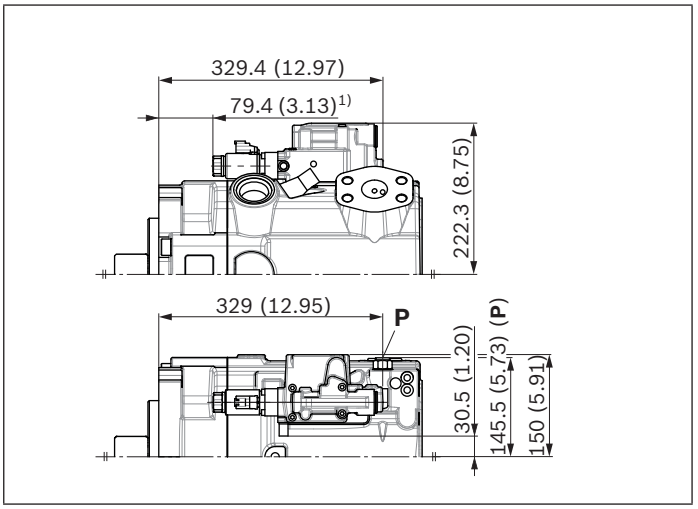
▼ **CR** – Leistungsregler, Übersteuerung hydraulisch proportional, Hochdruck, mit Anschlag



▼ **PR** – Leistungsregler, Übersteuerung hydraulisch proportional, Hochdruck, ohne Anschlag



▼ **E1/E2; E4** – Hubverstellung elektrisch proportional

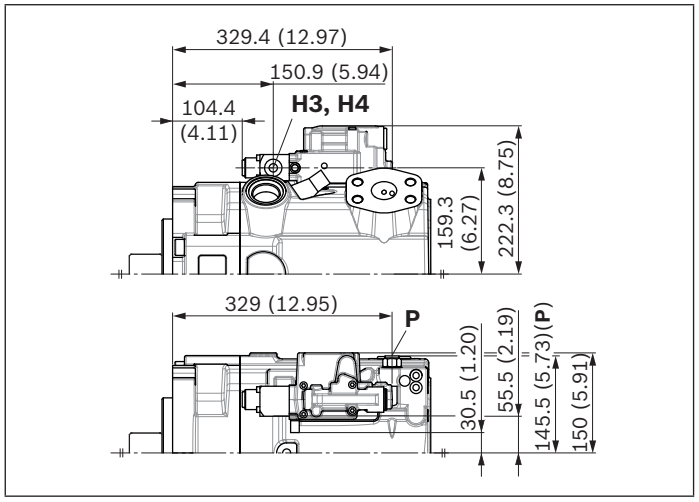


Hinweis

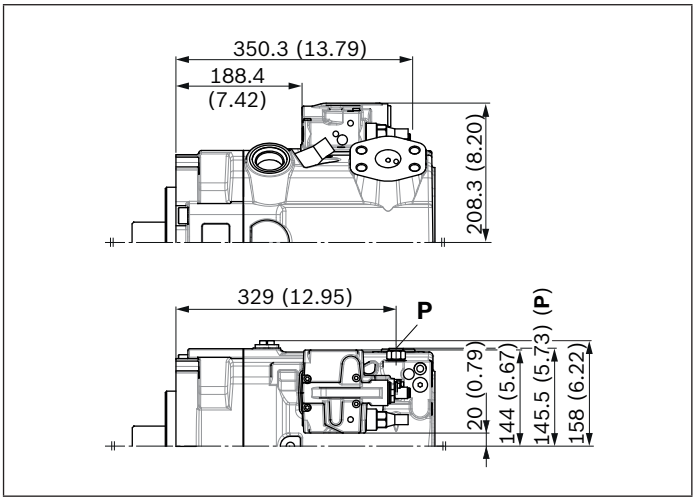
Alle Reglerdarstellungen mit Wechselventil in **P** (teilweise entgegen Standard nach Typenschlüsselstelle 08)

1) 60.9 (2.40) bei Verstellung E4

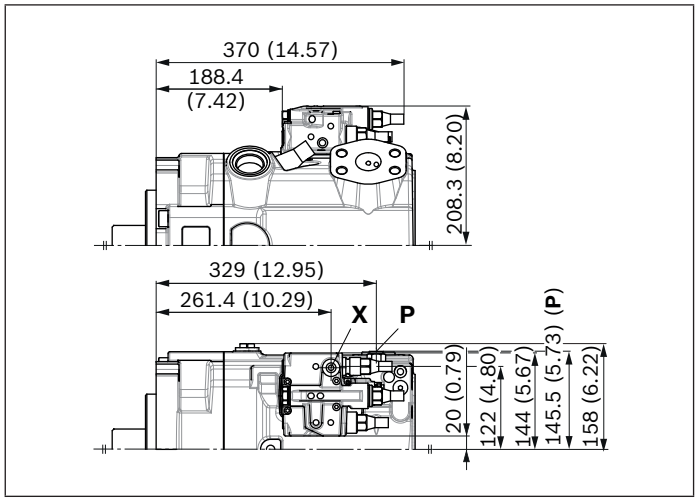
▼ **H3/H4** – Hubverstellung hydraulisch proportional, Steuerdruck



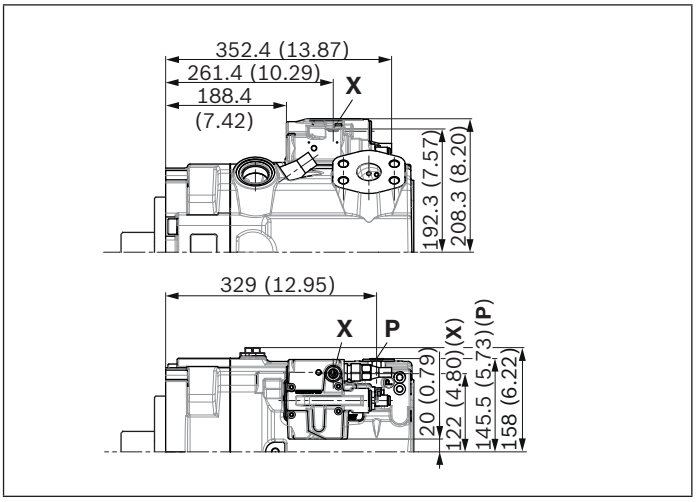
▼ **DR** – Druckregler, fest eingestellt



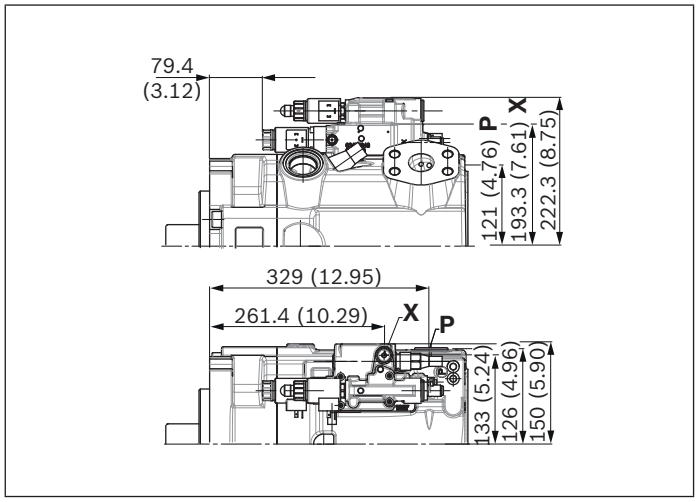
▼ **LRDRS0** – Leistungsregler mit Druckregler und Load-Sensing, fest eingestellt



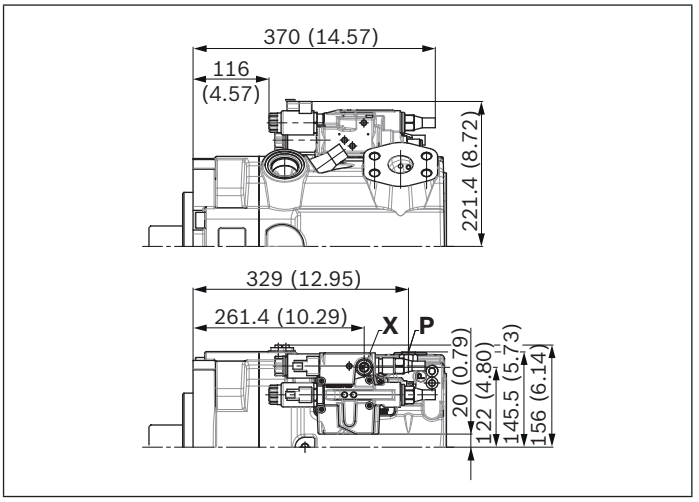
▼ **DG** – Druckregler, hydraulisch ferngesteuert



▼ **DGT6/DGT8** – Mit integriertem Vorsteuerventil, Übersteuerung elektrisch proportional

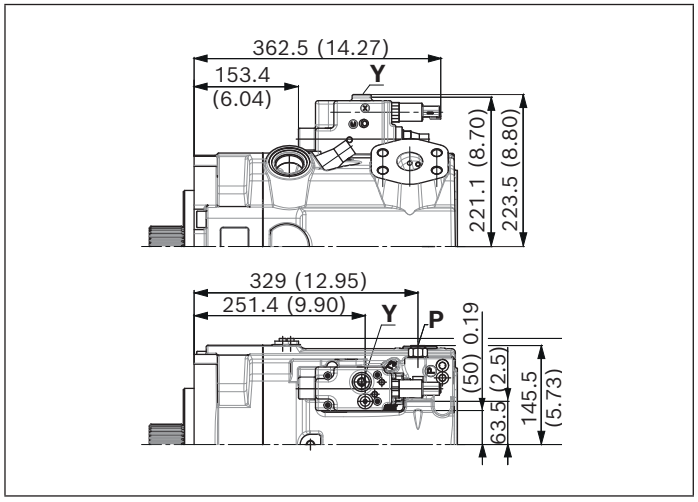


▼ **S3/S4** – Load-Sensing, Druck intern, elektrisch Proportional



Hinweis
Alle Reglerdarstellungen mit Wechselventil in **P**
(teilweise entgegen Standard nach Typenschlüsselstelle 08)

▼ **D2** – Druckregler; elektrisch proportional mit integriertem Pilotventil für externe Pilotdruckversorgung



Hinweis
Alle Reglerdarstellungen mit Wechselventil in **P**
(teilweise entgegen Standard nach Typenschlüsselstelle 08)

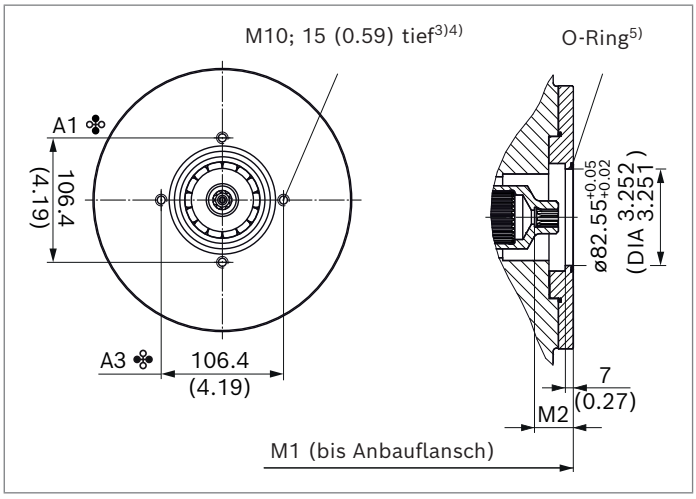
Sicherheitsinformationen zum D2 Regler in der Betriebsanleitung 92511-01-B beachten.

Abmessungen Durchtriebe

Flansch SAE J744			Nabe für Zahnwelle[1]			Verfügbarkeit über Nenngrößen					Code
Durchmesser	Anbau[2]	Bezeichnung	Durchmesser		Bezeichnung	110	145	175	210	280	
82-2 (A)	✤	A1	5/8 in	9T 16/32DP	S2	●	●	●	●	●	A1S2
			3/4 in	11T 16/32DP	S3	●	●	●	●	●	A1S3
	✤	A3	5/8 in	9T 16/32DP	S2	●	●	●	●	●	A3S2
			3/4 in	11T 16/32DP	S3	●	●	●	●	●	A3S3

● = Lieferbar ○ = Auf Anfrage

▼ **82-2 (A)**



A1S2, A3S2	NG	M1	M2
ohne Ladepumpe	110	301 (11.85)	34 (1.39)
	145	326 (12.83)	34 (1.39)
	175	340.5 (13.41)	33.8 (1.33)
	210	357.8 (14.09)	33.8 (1.33)
	280	400 (15.75)	33.8 (1.33)
mit Ladepumpe	145	374.7 (14.75)	40 (1.57)
	175	389.5 (15.33)	33.8 (1.33)
	210	406.8 (16.02)	33.8 (1.33)
	280	438 (17.24)	33.8 (1.33)

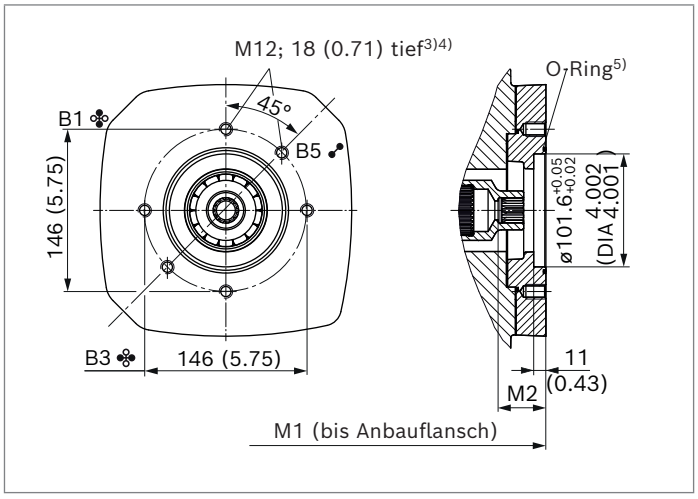
A1S3, A3S3	NG	M1	M2
ohne Ladepumpe	110	301 (11.85)	40 (1.57)
	145	326 (12.83)	40 (1.57)
	175	340.5 (13.41)	40 (1.57)
	210	357.8 (14.09)	40 (1.57)
	280	400 (15.75)	40 (1.57)
mit Ladepumpe	145	374.7 (14.75)	40 (1.57)
	175	389.5 (15.33)	40 (1.57)
	210	406.8 (16.02)	40 (1.57)
	280	438 (17.24)	40 (1.57)

1) Nach ANSI B92.1a, 30° Eingriffswinkel, abgeflachter Lückengrund, Flankenzentrierung, Toleranzklasse 5
2) Anordnung Befestigungsbohrungen bei Blick auf Durchtrieb, mit Verstellung oben
3) Gewinde nach DIN 13
4) Auslegung empfohlen nach VDI 2230, Schraubengüte 8.8 nach ISO 898-1
5) O-Ring im Lieferumfang enthalten

Flansch SAE J744			Nabe für Zahnwelle[1]			Verfügbarkeit über Nenngrößen					Code
Durchmesser	Anbau[2]	Bezeichnung	Durchmesser		Bezeichnung	110	145	175	210	280	
101-2 (B)		B1	7/8 in	13T 16/32DP	S4	●	●	●	●	●	B1S4
			1 in	15T 16/32DP	S5	●	●	●	●	●	B1S5
		B3	7/8 in	13T 16/32DP	S4	●	●	●	●	●	B3S4
			1 in	15T 16/32DP	S5	●	●	●	●	●	B3S5
		B5	7/8 in	13T 16/32DP	S4	●	●	●	●	●	B5S4
			1 in	15T 16/32DP	S5	○	○	●	●	○	B5S5

● = Lieferbar ○ = Auf Anfrage

▼ **101-2 (B)**



B1S4, B3S4, B5S4	NG	M1	M2
ohne Ladepumpe	110	312 (12.28)	43 (1.69)
	145	337 (13.27)	43 (1.69)
	175	355 (13.97)	43 (1.69)
	210	372.3 (14.65)	43 (1.69)
	280	414.5 (16.31)	43 (1.69)
mit Ladepumpe	145	385.7 (15.19)	43 (1.69)
	175	404 (15.90)	43 (1.69)
	210	421.3 (16.58)	43 (1.69)
	280	452.5 (17.81)	43 (1.69)

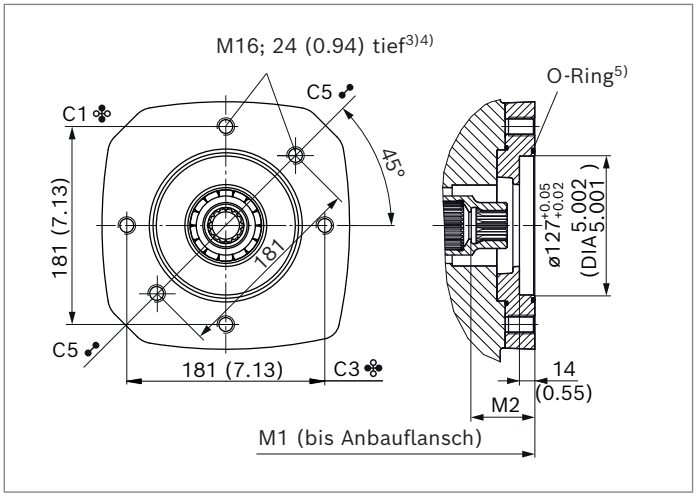
B1S5, B3S5, B5S5	NG	M1	M2
ohne Ladepumpe	110	312 (12.28)	48 (1.89)
	145	337 (13.27)	48 (1.89)
	175	355 (13.97)	48 (1.89)
	210	372.3 (14.65)	48 (1.89)
	280	414.5 (16.31)	48 (1.89)
mit Ladepumpe	145	385.7 (15.18)	48 (1.89)
	175	404 (15.90)	48 (1.89)
	210	421.3 (16.58)	48 (1.89)
	280	452.5 (17.81)	48 (1.89)

1) Nach ANSI B92.1a, 30° Eingriffswinkel, abgeflachter Lückengrund, Flankenzentrierung, Toleranzklasse 5
2) Anordnung Befestigungsbohrungen bei Blick auf Durchtrieb, mit Verstellung oben
3) Gewinde nach DIN 13
4) Auslegung empfohlen nach VDI 2230, Schraubengüte 8.8 nach ISO 898-1
5) O-Ring im Lieferumfang enthalten

Flansch SAE J744			Nabe für Zahnwelle[1]			Verfügbarkeit über Nenngrößen					Code
Durchmesser	Anbau[2]	Bezeichnung	Durchmesser		Bezeichnung	110	145	175	210	280	
127-2 (C)		C1	1 1/4 in	14T 12/24DP	S7	●	●	●	●	●	C1S7
			1 1/2 in	17T 12/24DP	S9	●	●	●	●	●	C1S9
		C3	1 1/4 in	14T 12/24DP	S7	●	●	●	●	●	C3S7
			1 1/2 in	17T 12/24DP	S9	●	●	●	●	●	C3S9
		C5	1 1/4 in	14 12/24DP	S7	○	●	●	●	●	C5S7

● = Lieferbar ○ = Auf Anfrage

▼ **127-2 (C)**



C1S7, C3S7	NG	M1	M2
ohne Ladepumpe	110	323 (12.72)	58 (2.28)
	145	348 (13.70)	58 (2.28)
	175	354.5 (13.96)	58.1 (2.29)
	210	371.8 (14.64)	58.1 (2.29)
	280	414 (16.30)	58.1 (2.29)
mit Ladepumpe	145	396.7 (15.62)	58 (2.28)
	175	403.5 (15.89)	58.1 (2.29)
	210	420.8 (16.57)	58.1 (2.29)
	280	452 (17.80)	58.1 (2.29)

C1S9, C3S9	NG	M1	M2
ohne Ladepumpe	110	323 (12.72)	64 (2.52)
	145	348 (13.70)	64 (2.52)
	175	359.5 (14.15)	64 (2.52)
	210	376.8 (14.83)	64 (2.52)
	280	414 (16.30)	63.8 (2.51)
mit Ladepumpe	145	396.7 (15.62)	64 (2.52)
	175	408.5 (16.08)	64 (2.52)
	210	425.8 (16.76)	64 (2.52)
	280	452 (17.80)	63.8 (2.51)

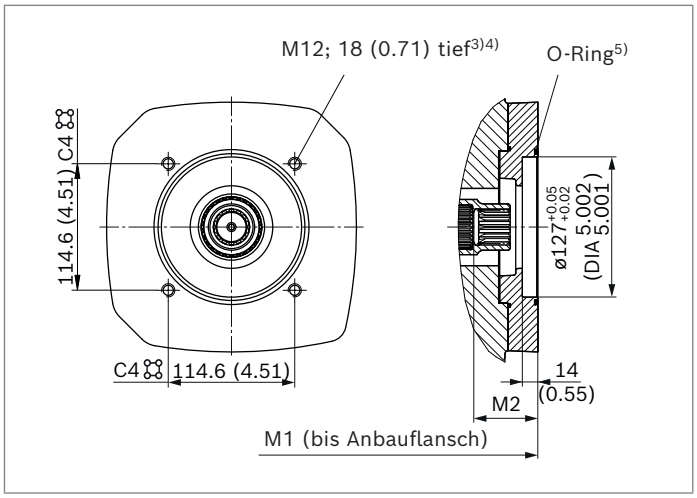
C5S7	NG	M1	M2
ohne Ladepumpe	145	348 (13.70)	58 (2.28)
	175	354.5 (13.96)	58 (2.28)
	210	371.8 (14.64)	58 (2.28)
	280	414 (16.30)	58 (2.28)
mit Ladepumpe	145	396.7 (15.62)	58 (2.28)
	175	403.5 (15.89)	58 (2.28)
	210	420.8 (16.57)	58 (2.28)
	280	452 (17.80)	58 (2.28)

1) Nach ANSI B92.1a, 30° Eingriffswinkel, abgeflachter Lückengrund, Flankenzentrierung, Toleranzklasse 5
2) Anordnung Befestigungsbohrungen bei Blick auf Durchtrieb, mit Verstellung oben
3) Gewinde nach DIN 13
4) Auslegung empfohlen nach VDI 2230, Schraubengüte 8.8 nach ISO 898-1
5) O-Ring im Lieferumfang enthalten

Flansch SAE J744			Nabe für Zahnwelle[1]			Verfügbarkeit über Nenngrößen					Code
Durchmesser	Anbau[2]	Bezeichnung	Durchmesser		Bezeichnung	110	145	175	210	280	
127-4 (C)	⌘	C4	1 1/4 in	14T 12/24DP	S7	●	●	●	●	○	C4S7
			1 3/8 in	21T 16/32DP	V8	●	●	○	○	○	C4V8

● = Lieferbar ○ = Auf Anfrage

▼ **127-4 (C)**



C4S7	NG	M1	M2
ohne Ladepumpe	110	323 (12.72)	58 (2.28)
	145	348 (13.70)	58 (2.28)
	175	354.5 (13.96)	58 (2.28)
	210	371.8 (14.64)	58 (2.28)
mit Ladepumpe	145	396.7 (15.62)	58 (2.28)
	175	403.5 (15.89)	58 (2.28)
	210	420.8 (16.57)	58 (2.28)

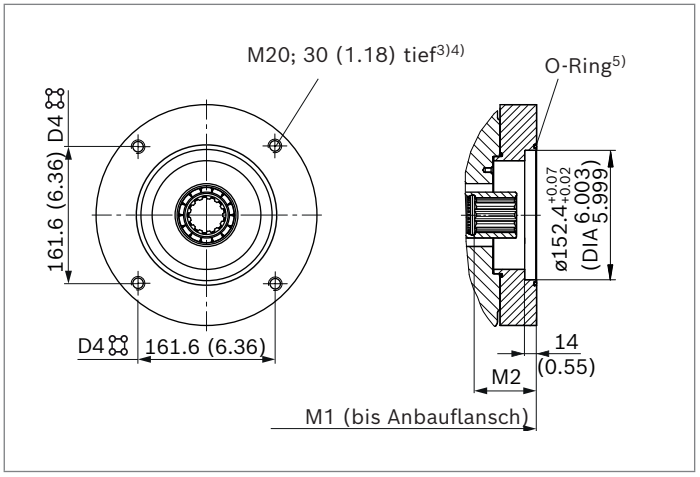
C4V8	NG	M1	M2
ohne Ladepumpe	110	323 (12.72)	58 (2.28)
	145	348 (13.70)	58 (2.28)
mit Ladepumpe	145	396.7 (15.62)	58 (2.28)

1) Nach ANSI B92.1a, 30° Eingriffswinkel, abgeflachter Lückengrund, Flankenzentrierung, Toleranzklasse 5
2) Anordnung Befestigungsbohrungen bei Blick auf Durchtrieb, mit Verstellung oben
3) Gewinde nach DIN 13
4) Auslegung empfohlen nach VDI 2230, Schraubengüte 8.8 nach ISO 898-1
5) O-Ring im Lieferumfang enthalten

Flansch SAE J744			Nabe für Zahnwelle[1]		Verfügbarkeit über Nenngrößen					Code
Durchmesser	Anbau[2]	Bezeichnung	Durchmesser	Bezeichnung	110	145	175	210	280	
152-4 (D)	⌘	D4	1 3/4 in 13T 8/16DP	T1	●	●	●	●	●	D4T1
			1 1/4 in 14T 12/24DP	S7	●	●	●	●	○	D4S7
165-4 (E)	⌘	E4	1 3/4 in 13T 8/16DP	T1	–	–	●	●	●	E4T1
			2 in 15T 8/16DP	T2	–	–	●	●	●	E4T2
			2 1/4 in 17T 8/16DP	T3	–	–	–	–	●	E4T3
			W60x2x28x9g[6]	A4	–	–	–	–	●	E4A4

● = Lieferbar ○ = Auf Anfrage

▼ **152-4 (D)**

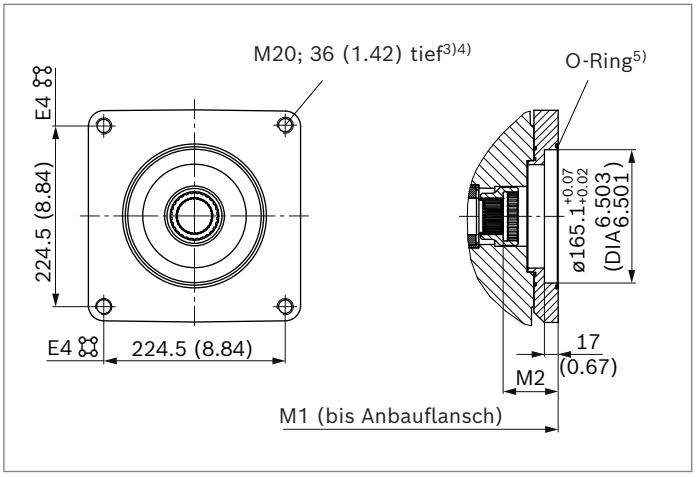


D4T1	NG	M1	M2
ohne Ladepumpe	110	336 (13.23)	77 (3.03)
	145	361 (14.21)	76.8 (3.02)
	175	372.5 (14.67)	76.8 (3.02)
	210	389.8 (15.35)	76.8 (3.02)
	280	432 (17.01)	77 (3.03)
mit Ladepumpe	145	409.7 (16.13)	76.8 (3.02)
	175	421.5 (16.59)	76.8 (3.02)
	210	438.8 (17.28)	76.8 (3.02)
	280	470 (18.50)	77 (3.03)

D4S7	NG	M1	M2
ohne Ladepumpe	110	325 (12.8)	60 (2.36)
	145	350 (13.78)	60 (2.36)
	175	354.5 (13.96)	58 (2.28)
	210	371.8 (14.64)	58 (2.28)
mit Ladepumpe	145	399 (15.71)	60 (2.36)
	175	403.5 (15.88)	58 (2.28)
	210	420.8 (16.57)	58 (2.28)

1) Nach ANSI B92.1a, 30° Eingriffswinkel, abgeflachter Lückengrund, Flankenzentrierung, Toleranzklasse 5
2) Anordnung Befestigungsbohrungen bei Blick auf Durchtrieb, mit Verstellung oben
3) Gewinde nach DIN 13 zu beachten.

▼ **165-4 (E)**



E4T1	NG	M1	M2
ohne Ladepumpe	175	355 (13.98)	77 (3.03)
	210	389.8 (15.35)	77 (3.03)
	280	432 (17.00)	77 (3.03)
mit Ladepumpe	175	421.5 (16.59)	77 (3.03)
	210	438.8 (17.27)	77 (3.03)
	280	470 (18.50)	77 (3.03)

E4T2	NG	M1	M2
ohne Ladepumpe	175	385.5 (15.18)	90 (3.54)
	210	402.8 (15.86)	90 (3.54)
	280	445 (17.52)	90 (3.54)
mit Ladepumpe	175	434.5 (17.11)	90 (3.54)
	210	451.8 (17.79)	90 (3.54)
	280	483 (19.02)	90 (3.54)

E4T3	NG	M1	M2
ohne Ladepumpe	280	445 (17.52)	90 (3.54)
mit Ladepumpe	280	483 (19.02)	90 (3.54)

E4A4	NG	M1	M2
ohne Ladepumpe	280	423 (16.65)	68 (2.68)
mit Ladepumpe	280	461 (18.15)	68 (2.68)

4) Auslegung empfohlen nach VDI 2230, Schraubengüte 8.8 nach ISO 898-1
5) O-Ring im Lieferumfang enthalten
6) Nabe N60x2x28x8H nach DIN 5480

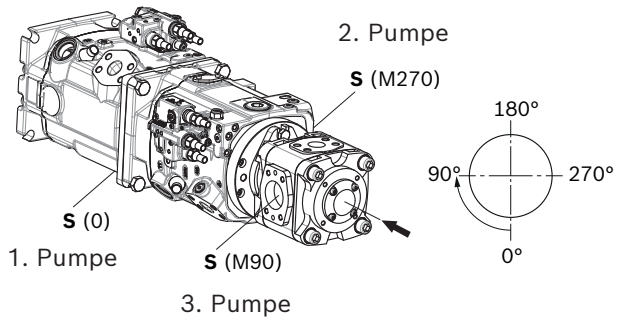
Übersicht Anbaumöglichkeiten

Durchtrieb[1]			**Anbaumöglichkeiten – 2. Pumpe**						
Flansch	**Nabe für Zahnwelle**	**Code**	**A15VO/1x NG (Welle)**	**A1VO/10 NG (Welle)**	**A10VO/3x NG (Welle)**	**A4VG/32 NG (Welle)**	**A4VG/40 NG (Welle)**	**A10VO/5x NG (Welle)**	**Außenzahn-radpumpe**
82-2 (A)	5/8 in	A_S2	–	–	18 (U)	–	–	10, 18 (U)	Baureihe F[2]
	3/4 in	A_S3		18 (S3) 28 (S3)	18 (S, R)			10 (S), 18 (S, R)	
101-2 (B)	7/8 in	B_S4	–	18 (S4) 28 (S4) 35 (S4)	28 (S, R); 45 (U, W)	–	–	28 (S, R); 45 (U, W)	Baureihe N[2]
	1 in	B_S5	–	35 (S5)	45 (S, R)	28 (S)	–	45 (R, S); 60, 63 (U, W) 72 (U, W)	PGH4
127-2 (C)	1 1/4 in	C_S7	–	–	71 (R) (S) 88 (R) (S)	40, 56, 71 (S)	45, 65 (S7)	85, 100 (U, W)	–
	1 1/2 in	C_S9	–	–	100 (S)	–	45, 65 (S9)	85, 100 (S)	PGH5
	1 1/4 in	C5S7		–	71 (S, R) 88 (S, R) 100 (U, W)			85, 100 (U, W)	
127-4 (C)	1 1/4 in	C4S7	–	–	71 (R) (S) 88 (R) (S)	–	65 (S7)	60, 63 (S, R) 72 (S, R) 85 (U, W)	–
	1 3/8 in	C4V8	–	–	–	–	85, 110 (V8)	–	–
152-4 (D)	1 1/4 in	D4S7	–	–	100 (U, W)	90 (U)	–	–	–
	1 3/8 in	D4V8	–	–	–	–	85, 110 (V8)	–	–
	1 3/4 in	D4T1	110, 145 (T1)	–	140 (S)	90, 125 (S)	145 (T1)	–	–
165-4 (E)	1 3/4 in	E4T1	–	–	–	180, 250 (S)	145, 175 (T1)	–	–
	2 in	E4T2	175, 210 (T2)	–	–	–	145 (T2)	–	–
	2 1/4 in	E4T3	280 (T3)	–	–	180, 250 (T)	175 (T3)	–	–
	W60	E4A4	280 (A4)	–	–	–	–	–	–

Anbausituation Kombinationspumpen zueinander

Als Orientierung gilt immer der Anschluss **S** der jeweiligen Anbaueinheit in Bezug auf den Anschluss **S** der ersten Pumpe.
Im Anschluss finden Sie ein Beispiel mit drei Anbaupumpen:

1. Pumpe Ausrichrung Anschluss **S**	**2. Pumpe** Anbauwinkel zu 1. Pumpe	**3. Pumpe** Anbauwinkel zu 1. Pumpe
Beispiel:		
ohne Zeichen	**-M270**	**-M90**



Die Angabe der Anbausituation erfolgt im Anschlusss an die Bestellbezeichnung der jeweiligen Kombinations- bzw. Anbaueinheit.
Ausrichtung im Uhrzeigersinn mit Blick auf den Durchtrieb.

Bestellbeispiel

A15VO 280....+A15VO....145....-**M270**
A15VO 280....+A15VO....145....-**M270**+PGH....-**M90**

Hinweis

- Jeder Durchtrieb ist mit einem **nicht druckfestem** Deckel verschlossen. Wird die A15 ohne Durchtriebseinheit betrieben muß vor der Inbetriebnahme die Einheit auf U000 umgebaut und mit einem druckfestem Deckel verschlossen werden (siehe auch Betriebsanleitung).

1) Weitere Durchtriebe auf Anfrage
2) Bosch Rexroth empfiehlt spezielle Ausführungen der Außenzahnradpumpen. Bitte Rücksprache.

Zulässiges Massenmoment
Bezogen auf Anbauflansch der Hauptpumpe

Zuläsiges Massenmoment A15VO

Nenngröße			110	145	175	210	280
Zul. Massenmoment	$T_{m\ zul.}$	Nm	3859	5163	6498	7886	11427
		lb-ft	2846	3808	4793	5816	8428
Zul. Massenmoment bei dynam. Massenbeschl. 10 g (= 98.1 m/s²)	$T_{m\ zul.}$	Nm	386	516	650	789	1143
		lb-ft	285	381	479	582	843
Masse (A15VO...DR)	m	kg	64	79	97	111	143
		lbs	114	174	214	245	315
Schwerpunktabstand	l_1	mm	144.80	158.1	159.7	171.7	195.8
		inch	5.7	6.22	6.29	6.76	7.71

Zuläsiges Massenmoment A15VLO

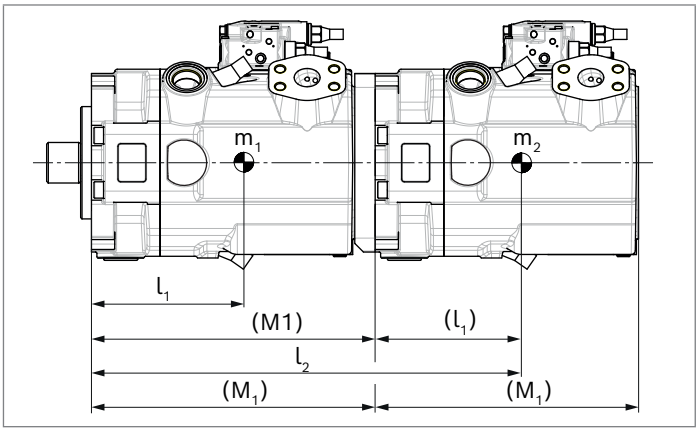
Nenngröße			145	175	210	280
Zul. Massenmoment	$T_{m\ zul.}$	Nm	7002	8420	10053	12617
		lb-ft	5164	6210	7415	9306
Zul. Massenmoment bei dynam. Massenbeschl. 10 g (= 98.1 m/s²)	$T_{m\ zul.}$	Nm	700	842	1005	1262
		lb-ft	516	621	741	931
Masse (A15VO...DR)	m	kg	92	110	125	148
		lbs	203	243	276	326
Schwerpunktabstand	l_1	mm	188.4	183.9	195	204
		inch	7.42	7.24	7.68	8.03

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 und die Anbausituation wie auf Seite 67 beschrieben zu ergänzen.

Bestellbeispiel:
A15VO280PLRDR00A00/12MRVE4A41SE4A40-0+
A15VO280PLRDR00A00/12MRVE4A41SU0000-0-M...

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 und ggf. eine Abstützung erforderlich.

Hinweis
Der Typenschlüssel einer Kombinationspumpe wird in der Auftragsbestätigung verkürzt dargestellt



m_1, m_2, $m_{3...}$	Masse der Pumpe	[kg (lbs)]
l_1, l_2, $l_{3...}$	Schwerpunktabstand	[mm (inch)]
n	Anzahl g (n × 9.81 m/s²)	

$$T_m = (m_1 \times l_1 + m_2 \times l_2 + m_3 \times l_3) \times \frac{n \times g}{1000}\ \text{[Nm (lb-ft)]}$$

Berechnung für Mehrfachpumpen

l_1 = Schwerpunktabstand vordere Pumpe (Werte aus Tabelle "Zulässige Massemomente")

l_2 = Maß "M_1" aus Durchtriebszeichnungen (ab Seite 64) + l_1 der 2. Pumpe

l_3 = Maß "M_1" aus Durchtriebszeichnungen (ab Seite 64) der 1. Pumpe + "M_1" der 2. Pumpe + l_1 der 3. Pumpe

Kombinationspumpen A15V(L)O + A15V(L)O

Typenschlüsselbezeichnung zur Anbauorientierung siehe „Anbausituation Kombinationspumpen zueinander “ auf Seite 69.

Gesamtlänge A

A15VO (1. Pumpe)	A15VO (2. Pumpe)						A15VLO (2. Pumpe)				
	NG110	NG145	NG175	NG210	NG280	NG280	NG145	NG175	NG210	NG280	NG280
	D4T1	D4T1	E4T2	E4T2	E4A4	E4T3	D4T1	E4T2	E4T2	E4A4	E4T3
NG110	621 (24.45)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
NG145	646 (25.43)	671 (26.42)	–	–	–	–	736.2 (28.98)	–	–	–	–
NG175	657.5 (25.89)	682.5 (26.87)	713 (28.07)	–	–	–	747.7 (29.44)	780 (30.71)	–	–	–
NG210	674.8 (26.57)	699.8 (27.55)	730.3 (28.75)	747.6 (29.43)	–	–	765 (30.12)	797.3 (31.00)	814.6 (32.07)	–	–
NG280	717 (28.23)	742 (29.21)	772.5 (30.41)	789.8 (31.09)	810 (31.90)	832 (32.76)	807.2 (31.78)	839.5 (33.05)	856.8 (33.73)	866 (34.09)	888 (34.96)

A15VLO (1. Pumpe)	A15VO (2. Pumpe)						A15VLO (2. Pumpe)				
	NG110	NG145	NG175	NG210	NG280	NG280	NG145	NG175	NG210	NG280	NG280
	D4T1	D4T1	E4T2	E4T2	E4A4	E4T3	D4T1	E4T2	E4T2	E4A4	E4T3
NG 145	694.7 (27.35)	719.7 (28.33)	–	–	–	–	784.9 (30.90)	–	–	–	–
NG175	706.5 (27.81)	731.5 (28.80)	762 (30.00)	–	–	–	796.7 (31.37)	829 (32.64)	–	–	–
NG210	723.8 (28.50)	748.8 (29.48)	779.3 (30.68)	796.6 (31.36)	–	–	814 (32.05)	846.3 (33.32)	863.6 (34.00)	–	–
NG280	755 (29.72)	780 (30.71)	810.5 (31.91)	827.8 (32.59)	848 (33.39)	870 (34.25)	845.2 (33.28)	877.5 (34.55)	894.8 (35.23)	904 (35.59)	926 (36.46)

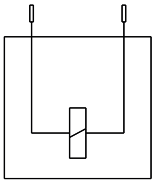
Stecker für Magnete

DEUTSCH DT04-2P-EP04

Angegossen, 2-polig, ohne bidirektionale Löschdiode
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 92512-01-B entnommen werden.

Schwenkwinkelsensor SWS20 Baureihe 06

(Bestelloption 10, Code B)

Beschreibung

Der Schwenkwinkelsensor dient zur berührungslosen Erfassung des Schwenkwinkels von Axialkolbeneinheiten in der Schwenkachse unter Verwendung eines auf dem Hall-Effekt basierenden Sensor-ICs. Der ermittelte Messwert wird in ein analoges Signal umgewandelt.
Der Sensor kann sowohl in stationären als auch in mobilen Anwendungen eingesetzt werden.
Ausführliche Informationen siehe Datenblatt 95150.

Verfügbare Varianten

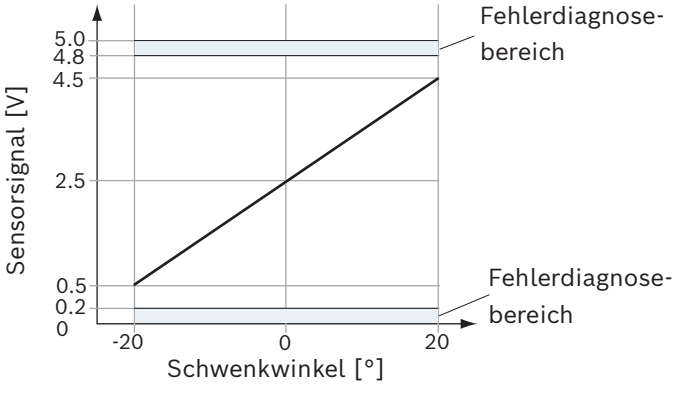
- **SWS20RA05/06V-0** (Materialnummer R902584102) Ratiometrisches Ausgangssignal 0.5 bis 4.5 V DC bei 5 V Versorgungsspannung
- **SWS20FE24/06V-0** (Materialnummer R902584101) Festes Ausgangssignal 0.5 bis 4.5 V DC bei 8 bis 32 V DC Versorgungsspannung

Merkmale

- Messbereich ± 20°
- Der ermittelte Winkelwert wird als analoges Spannungssignal ausgegeben
- Integrierte elektronische Fehlererkennung
- Schock- und vibrationsfest
- Schutzart (mit gestecktem Gegenstecker und Kabel) IP69K (DIN 40050 Teil 9), IPX5 und IPX7 (DIN EN 60529)

Ausgangskennlinie

Kennlinie gilt bei unbelastetem Ausgang



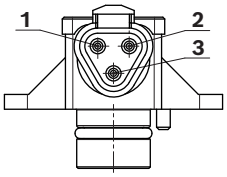
Hinweise

- Ein Fehler liegt vor, wenn sich ein Signalwert des Sensors im blauen Bereich befindet.

Hinweis

- Weitere Informationen wie Typenschlüssel, technische Daten, Abmessungen, Sicherheitshinweise zum Schwenkwinkelsensor und Angaben zu Umwelt und EMV-Bedingungen sind dem dazugehörigen Datenblatt 95150 zu entnehmen.
- Die Lackierung mit elektrostatischer Aufladung des Sensors ist nicht erlaubt (Gefahr: ESD-Schaden)

Pinbelegung



PIN	Anschluss	
1	Versorgungsspannung	U_B
2	Masse	GND
3	Sensorsignal	OUT

Elektrostatische Entladung (ESD)

Gemäß ISO 10605: 2001

- Kontaktentladung (Prüfspitze berührt den Sensor) ±8 kV (Sensor aktiv und passiv betrieben)
- Luftentladung (Lichtbogen zwischen Prüfspitze und Sensor) ±15 kV (Sensor aktiv und passiv betrieben)

Gegenstecker DEUTSCH DT06-3S-EP04

Bestehend aus	Anzahl	Materialnummer
Gehäuse 3-polig	1	DT06-3S-EP04
Keil	1	W3S
Buchsen	3	0462-201-16141

Der Gegenstecker ist nicht im Lieferumfang enthalten. Dieser kann auf Anfrage von Bosch Rexroth geliefert werden.
(Bestellnummer: R902603524).

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 (**T**$_1$, **T**$_2$, **T**$_3$) 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 Gehäusedruck nicht überschritten wird. Die gemeinsame Leckageleitung muss so dimensioniert werden, dass der maximal zulässige Gehäusedruck aller angeschlossenen Einheiten in keinem Betriebszustand, insbesondere beim Kaltstart, überschritten wird. Ist das nicht möglich, so müssen separate Leckageleitungen verlegt werden.
Um eine Übertragung von Körperschall zu vermeiden, entkoppeln Sie alle Verbindungsleitungen über elastische Elemente von allen schwingungsfähigen Bauteilen (z B. Tank, Rahmenteile).
Die Saug- und Leckageleitungen müssen in jedem Betriebszustand unterhalb des minimalen Flüssigkeitsniveaus in den Tank münden. Die zulässige Saughöhe h_S ergibt sich aus dem Gesamtdruckverlust, darf jedoch nicht höher als $h_{S\ max}$ = 800 mm (31.50 inch) sein. Der minimale Saugdruck am Anschluss **S** von 0.8 bar (12 psi) absolut (ohne Ladepumpe) bzw. 0.7 bar (11 psi) absolut (mit Ladepumpe) darf auch im Betrieb und bei Kaltstart nicht unterschritten werden.
Sorgen Sie bei der Tankauslegung für ausreichenden Abstand zwischen Saugleitung und Tankleitung. Es wird dadurch eine direkte Ansaugung der erwärmten Rücklaufflüssigkeit in die Saugleitung verhindert.

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.

Einbaulage

Siehe folgende Beispiele **1** bis **7**.
Weitere Einbaulagen sind nach Rücksprache möglich.
Empfohlene Einbaulage: **1** und **2**

Legende	
F	Befüllen / Entlüften
S	Sauganschluss
T	Leckageanschluss
SB	Beruhigungswand (Schwallblech)
$\mathbf{h}_{t\ min}$	Minimal erforderliche Eintauchtiefe (200 mm (7.87 inch))
$\mathbf{h}_{min}$	Minimal erforderlicher Abstand zum Tankboden (100 mm (3.94 inch))
$\mathbf{h}_{ES\ min}$	Minimal erforderliche Höhe zum Schutz vor Entleerung der Axialkolbeneinheit (25 mm (1 inch))
$\mathbf{h}_{S\ max}$	Maximal zulässige Saughöhe (800 mm (31.50 inch))

Hinweis

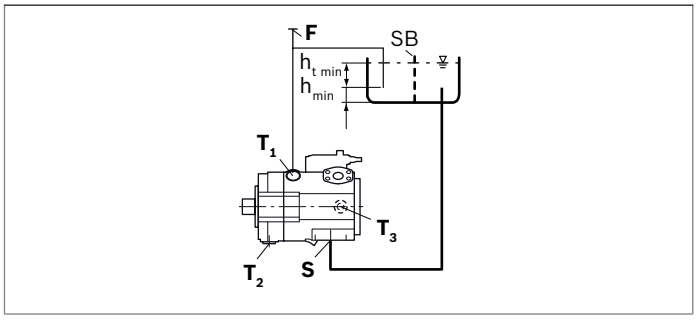
Der Anschluss **F** ist Bestandteil der externen Verrohrung und muss kundenseitig zur vereinfachten Befüllung und Entlüftung bereitgestellt werden.

Untertankeinbau (Empfohlen)

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

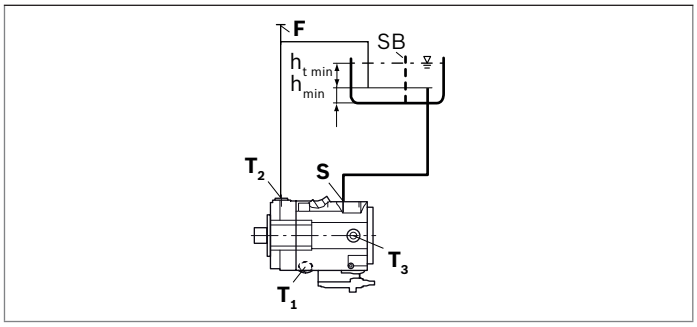
▼ **Einbaulage 1**

Entlüften[1)]	Befüllen
T_1 (**F**)	**S** + T_1



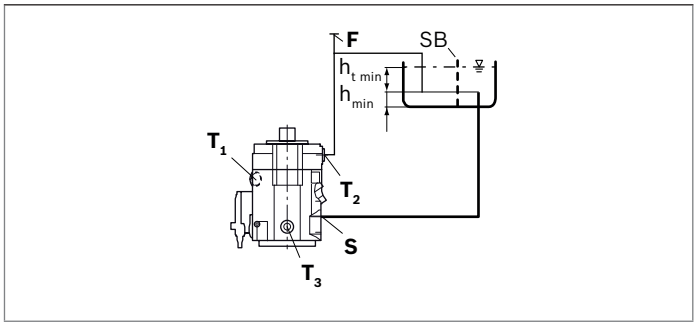
▼ **Einbaulage 2**

Entlüften	Befüllen
T_2 (**F**)	**S** + T_2



▼ **Einbaulage 3**

Entlüften	Befüllen
T_2 (**F**)	**S** + T_2

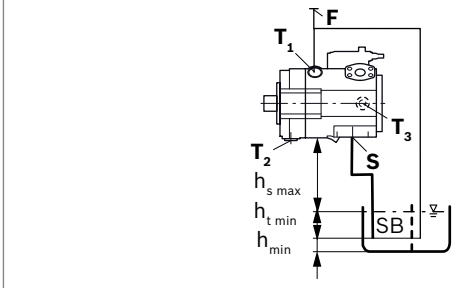


Übertankeinbau

Übertankeinbau liegt vor, wenn die Axialkolbeneinheit oberhalb des minimalen Flüssigkeitsniveaus des Tanks eingebaut ist. Um ein Entleeren der Axialkolbeneinheit zu verhindern ist bei Position 5 eine Höhendifferenz $h_{ES\,min}$ von mindestens 25 mm (1 in) am Anschluss T_2 einzuhalten. Beachten Sie die maximal zulässige Saughöhe $h_{S\,max}$ = 800 mm (31.50 inch).

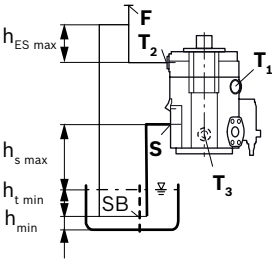
▼ **Einbaulage 4**

Entlüften[1)]	Befüllen
T_1 (**F**)	T_1 (**F**)



▼ **Einbaulage 5**

Entlüften	Befüllen
T_2 (**F**)	T_2 (**F**)



Legende siehe Seite 74

Tankeinbau

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

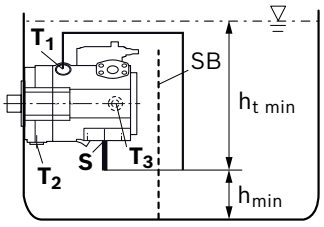
Wenn minimaler Flüssigkeitsspiegel gleich oder unterhalb der Pumpenoberkante, siehe Kapitel „**Übertankeinbau**“.

Axialkolbeneinheiten mit elektrischen Bauteilen (z. B. elektrische Verstellungen, Sensoren), dürfen nicht in einem Tank unterhalb des Flüssigkeitsniveaus eingebaut werden.

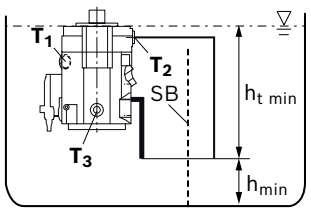
Hinweis

- Wir empfehlen den Sauganschluss **S** mit einem Saugrohr zu versehen und den Leckageanschluss **T_1** oder **T_2** 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.

▼ **Einbaulage 6**

Entlüften[1)]	**Befüllen**
T_1	**T_1**
	Das Gehäuse der Axialkolbeneinheit ist über **T_1** zu befüllen, bevor die Verrohrung angebracht wird.

▼ **Einbaulage 7**

Entlüften	**Befüllen**
T_2	**T_2**
	Das Gehäuse der Axialkolbeneinheit ist über **T_2** zu befüllen, bevor die Verrohrung angebracht wird.

Legende siehe Seite 74

Projektierungshinweise

- Die Axialkolben-Verstellpumpe A15V(L)O ist für den Einsatz im offenen Kreislauf vorgesehen.
- Die Projektierung, Montage und Inbetriebnahme der Axialkolbeneinheit setzen den Einsatz von geschulten Fachkräften voraus.
- Lesen Sie vor dem Einsatz der Axialkolbeneinheit die zugehörige Betriebsanleitung gründlich und vollständig. Fordern Sie diese gegebenenfalls bei Bosch Rexroth an.
- Vor Festlegung Ihrer Konstruktion bitte verbindliche Einbauzeichnung anfordern.
- Die angegebenen Daten und Hinweise sind einzuhalten.
- Abhängig vom Betriebszustand der Axialkolbeneinheit (Betriebsdruck, Flüssigkeitstemperatur) können sich Verschiebungen der Kennlinie ergeben.
- Verschiebungen der Kennlinie können sich auch durch die Ditherfrequenz bzw. Ansteuerelektronik ergeben.
- Konservierung: Standardmäßig werden unsere Axialkolbeneinheiten mit einem Konservierungsschutz für maximal 12 Monate ausgeliefert. Wird ein längerer Konservierungsschutz benötigt (maximal 24 Monate) ist dies bei der Bestellung im Klartext anzugeben. Die Konservierungszeiten gelten unter optimalen Lagerbedingungen, welche dem Datenblatt 90312 oder der Betriebsanleitung zu entnehmen sind.
- Das Produkt ist nicht in allen Ausführungsvarianten für den Einsatz in einer Sicherheitsfunktion gemäß ISO 13849 freigegeben. Wenn Sie Zuverlässigkeitskennwerte (z. B. $MTTF_d$) zur funktionalen Sicherheit benötigen, wenden Sie sich an den zuständigen Ansprechpartner bei Bosch Rexroth.
- Beim Einsatz von Elektromagneten können sich in Abhängigkeit von der verwendeten Ansteuerung elektromagnetische Einflüsse ergeben. Die Verwendung des empfohlenen Gleichstroms (DC), am Elektromagneten, erzeugt keine elektromagnetische Störung (EMI), noch wird der Elektromagnet durch EMI beeinflusst. Eine eventuelle elektromagnetische Beeinflussung (EMI) besteht, wenn der Magnet mit moduliertem Gleichstrom (z.B. PWM-Signal) bestromt wird. Vom Maschinenherstellter sollten entsprechende Prüfungen und Maßnahmen vorgemommen werden um sicherzustellen, dass andere Komponenten oder Bediener (z.B. mit Herzschrittmacher) nicht durch das Potenzial beeinflußt werden.
- Die Druckregelung (hydraulisch oder elektrisch) ist keine Absicherungen gegen Drucküberlastung. Deshalb ist im Hydrauliksystem ein Druckbegrenzungsventil vorzusehen (integriert in die Pumpe oder extern im System). 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 leckagebehaftet. 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 Schwingsystem 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 Anschlusstabellen. 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.
- Schlagartiges Schließen von Ventilen im Hydrauliksystem können in Druckleitungen und/oder Steuerleitungen Druckstöße auslösen (water hammer effect). Diese können die Lebensdauer der Pumpe bereits oberhalb eines Drucks in der Arbeitsleitung von p_{max} 380 bar (5500 psi) reduzieren.
  In diesem Fall bitte Rücksprache.

Sicherheitshinweise

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

Bosch Rexroth AG
An den Kelterwiesen 14
72160 Horb a. N.
Germany
Tel. +49 7451 92-0
sales.mobile.horb@boschrexroth.de
www.boschrexroth.com

© Bosch Rexroth AG 2011. Alle Rechte vorbehalten, auch bzgl. jeder Verfügung, Verwertung, Reproduktion, Bearbeitung, Weitergabe sowie für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen. Aufgrund stetiger Weiterentwicklung unserer Produkte kann eine Aussage über eine bestimmte Beschaffenheit oder eine Eignung für einen bestimmten Einsatzzweck 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.