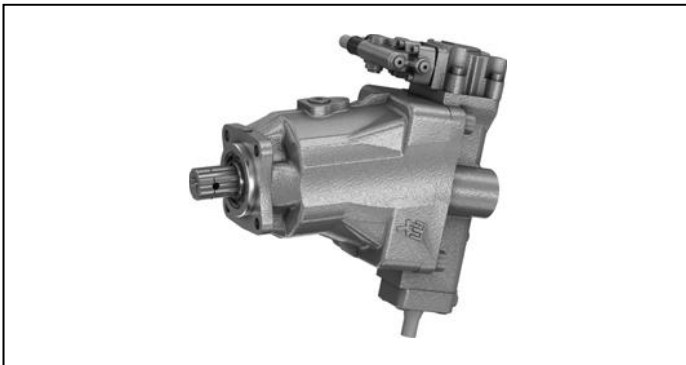


# Axialkolben-Verstellpumpe A18VO Baureihe 11

**RD 92270**

Ausgabe: 06.2018

Ersetzt: 06.2015



- ▶ Hochdruckpumpe zur Anwendung in Nutzfahrzeugen
- ▶ Nenngröße 55 bis 107
- ▶ Nenndruck 350 bar
- ▶ Höchstdruck 400 bar
- ▶ Offener Kreislauf

**Merkmale**

- ▶ Verstellpumpe mit Axial-Kegelkolben-Triebwerk in Schrägachsenbauart mit den speziellen Eigenschaften und Abmessungen für den Einsatz in Nutzfahrzeugen.
- ▶ Der Volumenstrom ist proportional zur Antriebsdrehzahl und dem Verdrängungsvolumen.
- ▶ Durch die Verstellung des Schwenkwinkels kann der Volumenstrom stufenlos verändert werden.
- ▶ Günstiges Leistungsgewicht, kleine Abmessungen, optimale Wirkungsgrade, wirtschaftliche Konzeption
- ▶ Hohe Selbstsaugfähigkeit
- ▶ Flansch und Welle für den direkten Anbau am Nebenabtrieb von Nutzfahrzeugen
- ▶ Niedriges Geräuschniveau

**Inhalt**

Typenschlüssel	2
Druckflüssigkeit	4
Betriebsdruckbereich	5
Technische Daten	6
DRS – Druckregler mit Load-Sensing	8
EP – Proportionalverstellung elektrisch	10
Abmessungen Nenngröße 55	12
Abmessungen Nenngröße 80	14
Abmessungen Nenngröße 107	16
Stecker für Magnete	18
Drehzahlsensoren DSA und DSM	18
Zubehör	19
Einbauhinweise	21
Weitere Dokumentationen	22
Projektierungshinweise	23
Sicherheitshinweise	23

## Typenschlüssel

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
A18V	O				0	/	11	N		W	K0			-

### Axialkolbeneinheit

01	Schrägachsenbauart, verstellbar, Nenndruck 350 bar, Höchstdruck 400 bar, für Nutzfahrzeuge (LKW)	A18V
----	--------------------------------------------------------------------------------------------------	------

### Betriebsart

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

### Nenngrößen (NG)

03	Geometrisches Verdrängungsvolumen, siehe Wertetabelle Seite 6	055	080	107
----	---------------------------------------------------------------	-----	-----	-----

### Regel- und Verstelleinrichtungen

		055	080	107			
04	Druckregler mit Load-Sensing	•	•	•	DRS		
	Proportionalverstellung elektrisch	positive Kennung	$U = 12\text{ V}$	•	•	EP1	
			$U = 24\text{ V}$	•	•	EP2	
		negative Kennung	$U = 12\text{ V}$	-	-	•	EP5
			$U = 24\text{ V}$	-	-	•	EP6

### Stecker für Magnete

05	Ohne Stecker (ohne Magnet, nur bei hydraulischen Verstellungen)	O
	DEUTSCH-Stecker angegossen, 2-polig – ohne Löschiode	P

### Zusatzfunktionen 1

06	Ohne Zusatzfunktionen	O
----	-----------------------	---

### Baureihe

07	Baureihe 1, Index 1	11
----	---------------------	----

### Ausführung der Anschluss- und Befestigungsgewinde

08	Metrische Anschlüsse nach ISO 6149 mit O-Ringabdichtung, metrisches Befestigungsgewinde nach DIN 13	N
----	-----------------------------------------------------------------------------------------------------	---

### Drehrichtung

09	Bei Blick auf Triebwelle	rechts	R
		links	L

### Dichtungswerkstoff

10	FKM (Fluor-Kautschuk) inklusive der zwei Wellendichtringe in FKM	W
----	------------------------------------------------------------------	---

### Anbauflansch

11	Spezialflansch ISO 7653-1985 (für LKW)	K0
----	----------------------------------------	----

### Triebwelle

12	Keilwelle ähnlich DIN ISO 14 (für LKW)	E8
----	----------------------------------------	----

### Arbeitsanschluss

13	Gewindeanschluss <b>A</b> und <b>S</b> hinten	1
	Gewindeanschluss <b>A</b> und <b>S</b> hinten, mit angebautem Saugstutzen	2

### Drehzahlsensor

		055	080	107	
14	Ohne Drehzahlsensor	•	•	•	O
	Drehzahlsensor DSA angebaut <sup>1)</sup>	-	•	-	V
	Drehzahlsensor DSM angebaut <sup>1)</sup>	-	•	-	M

1) Typenschlüssel vom Sensor gemäß Datenblatt 95133 (DSA) bzw. 95132 (DSM) separat angeben und die Anforderungen an die Elektronik beachten

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
<b>A18V</b>	<b>O</b>				<b>0</b>	<b>/</b>	<b>11</b>	<b>N</b>		<b>W</b>	<b>K0</b>			<b>-</b>

**Standard-/Sonderausführung**

15	Standardausführung	<b>0</b>
	Standardausführung mit Montagevarianten, z. B. Gewintheadapter am <b>X</b> -Anschluss angebaut	<b>Y</b>
	Sonderausführung	<b>S</b>

● = Lieferbar    - = Nicht lieferbar

**Hinweis**

Beachten Sie die Projektierungshinweise auf Seite 23

## Druckflüssigkeit

Die Verstellpumpe A18VO 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)

Für den Betrieb mit wasserhaltigen HF-Druckflüssigkeiten ist die Verstellpumpe A18VO nicht geeignet.

### Erläuterung zur Auswahl der Druckflüssigkeit

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

### Beachten

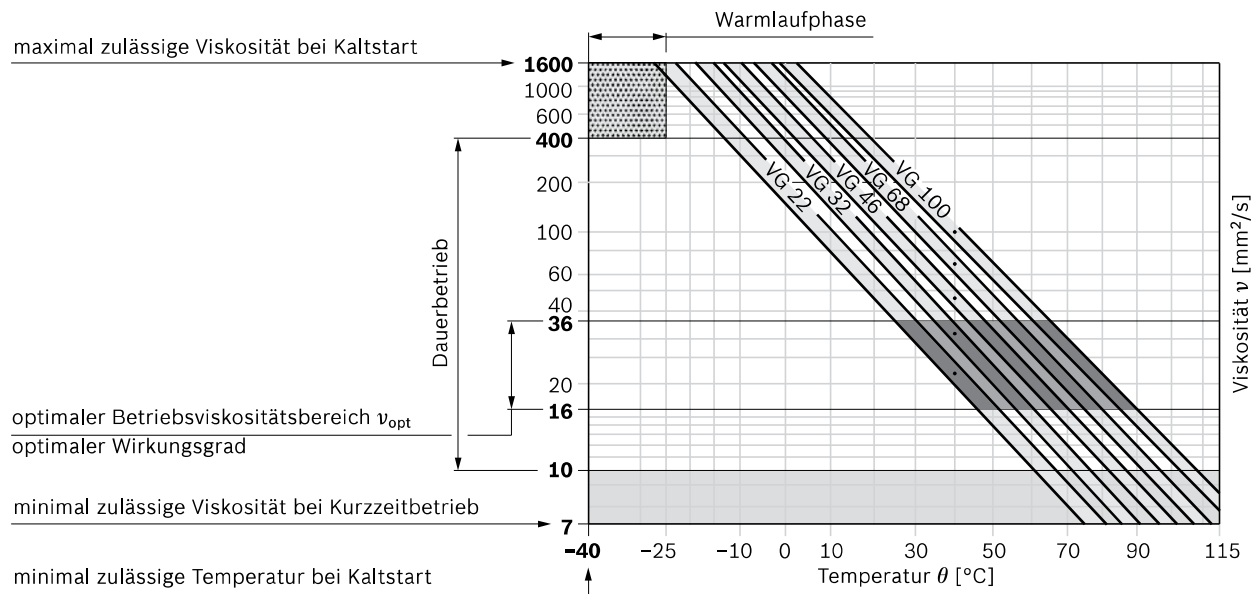
An keiner Stelle der Komponente darf die Temperatur höher als 115 °C sein. Für die Viskositätsbestimmung im Lager ist die in der Tabelle angegebene Temperaturdifferenz zu berücksichtigen.

Sind obige Bedingungen bei extremen Betriebsparametern nicht einzuhalten, bitte Rücksprache.

### Viskosität und Temperatur der Druckflüssigkeiten

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

### ▼ Auswahldiagramm



1) Der FKM-Wellendichtring ist für Temperaturen von -25 °C bis +115 °C zulässig, bei Temperaturen unter -25 °C bitte Rücksprache.

**Filterung der Druckflüssigkeit**

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

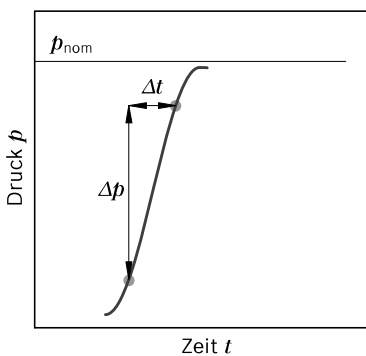
Mindestens einzuhalten ist eine Reinheitsklasse von 20/18/15 nach ISO 4406.

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

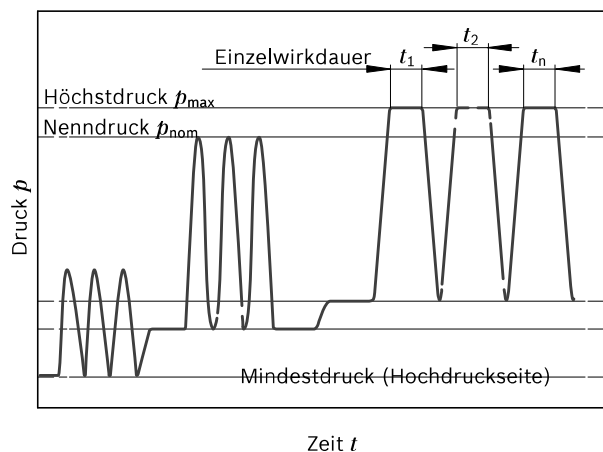
**Betriebsdruckbereich**

Druck am Arbeitsanschluss A (Hochdruckseite)		Definition
Nenndruck $p_{nom}$	350 bar absolut	Der Nenndruck entspricht dem maximalen Auslegungsdruck.
Höchstdruck $p_{max}$	400 bar absolut	Der Höchstdruck entspricht dem maximalen Betriebsdruck innerhalb der Einzelwirkdauer. Die Summe der Einzelwirkdauern darf die Gesamtwirkdauer nicht überschreiten.
Einzelwirkdauer	5 s	
Gesamtwirkdauer	50 h	
Mindestdruck (Hochdruckseite)	10 bar absolut	Mindestdruck auf der Hochdruckseite ( <b>A</b> ) der erforderlich ist, um eine Beschädigung der Axialkolbeneinheit zu verhindern.
Druckänderungsgeschwindigkeit $R_{A max}$	9000 bar/s	Maximal zulässige Druckaufbau- und Druckabbaugeschwindigkeit bei einer Druckänderung über den gesamten Druckbereich.
Druck am Sauganschluss S (Eingang)		Definition
Mindestdruck $p_{S min}$	0.8 bar absolut	Mindestdruck am Sauganschluss <b>S</b> (Eingang) der erforderlich ist, um eine Beschädigung der Axialkolbeneinheit zu verhindern. Der Mindestdruck ist abhängig von Drehzahl und Verdrängungsvolumen der Axialkolbeneinheit (siehe Diagramm Seite 6).
Maximaler Druck $p_{S max}$	2 bar absolut	

▼ **Druckänderungsgeschwindigkeit  $R_{A max}$**



▼ **Druckdefinition**



Gesamtwirkdauer =  $t_1 + t_2 + \dots + t_n$

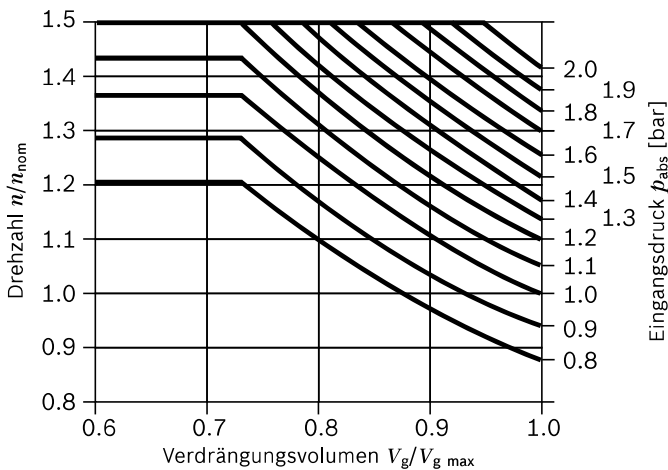
**Hinweis**

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

## Technische Daten

Nenngröße		NG	55	80	107	
Verdrängungsvolumen geometrisch, pro Umdrehung		$V_{g \max}$	cm <sup>3</sup>	54.8	80	107
Drehzahl maximal <sup>1)</sup>	bei $V_{g \max}$	$n_{nom}$	min <sup>-1</sup>	2500	2240	2150
	bei $V_g < 0.74 \times V_{g \max}$	$n_{max1}$	min <sup>-1</sup>	3400	3000	2900
Drehzahl maximal <sup>2)</sup>		$n_{max2}$	min <sup>-1</sup>	3750	3350	3200
Volumenstrom	bei $n_{nom}$ und $V_{g \max}$	$q_v$	l/min	137	179	230
Leistung	bei $n_{nom}$ , $V_{g \max}$ und $\Delta p = 350$ bar	$P$	kW	80	105	134
Drehmoment	bei $V_{g \max}$ und $\Delta p = 350$ bar	$T$	Nm	305	446	596
Verdrehsteifigkeit	$V_{g \max}$ bis $0.5 \times V_{g \max}$	$c_{min}$	Nm/rad	10594	15911	21469
	$0.5 \times V_{g \max}$ bis 0 (interpoliert)	$c_{max}$	Nm/rad	32103	48971	67666
Massenträgheitsmoment Triebwerk		$J_{TW}$	kgm <sup>2</sup>	0.0034	0.0066	0.0109
Winkelbeschleunigung maximal		$\alpha$	rad/s <sup>2</sup>	31600	24200	19200
Füllmenge		$V$	l	0.6	0.8	1.2
Gewichtsmoment		$T_G$	Nm	21	32	41
Masse (ca.)		$m$	kg	16	21	25

### ▼ Maximale Drehzahl (Drehzahlgrenze)



- Die Werte gelten:
  - bei absolutem Druck  $p_{abs} = 1$  bar am Sauganschluss **S**
  - für den optimalen Viskositätsbereich von  $\nu_{opt} = 36$  bis  $16$  mm<sup>2</sup>/s
  - bei Druckflüssigkeit auf Basis von Mineralölen.
- Maximale Drehzahl (Drehzahlgrenze) bei Erhöhung des Eingangsdruckes  $p_{abs}$  am Sauganschluss **S** und  $V_g < V_{g \max}$ , siehe Diagramm.

### Ermittlung der Kenngrößen

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

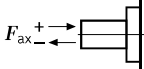
### Legende

- $V_g$  Verdrängungsvolumen pro Umdrehung [cm<sup>3</sup>]
- $\Delta p$  Differenzdruck [bar]
- $n$  Drehzahl [min<sup>-1</sup>]
- $\eta_v$  Volumetrischer Wirkungsgrad
- $\eta_{hm}$  Hydraulisch-mechanischer Wirkungsgrad
- $\eta_t$  Gesamtwirkungsgrad ( $\eta_t = \eta_v \times \eta_{hm}$ )

### Hinweise

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

**Zulässige Axialkraftbelastung der Triebwelle**

Nenngröße		NG	55	80	107
Axialkraft maximal, bei Stillstand oder drucklosem Umlauf		+ $F_{ax \max}$ N	0	0	0
		- $F_{ax \max}$ N	66	86	103

**Hinweis**

- ▶ Die angegebenen Werte sind Maximaldaten und nicht für den Dauerbetrieb zugelassen.
- ▶ Die zulässige Axialkraft in Wirkrichtung  $-F_{ax}$  ist zu vermeiden, da sich dadurch die Lagerlebensdauer reduziert.
- ▶ Radialkräfte sind nicht zulässig.

## DRS – Druckregler mit Load-Sensing

### Funktion des Druckreglers

Der Druckregler begrenzt den maximalen Druck am Pumpenausgang innerhalb des Regelbereiches der Pumpe. Die Verstellpumpe fördert nur soviel 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.

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

- ▶ Einstellbereich für Druckregelung 100 bis 400 bar
- ▶ Standardeinstellung 350 bar

### Hinweis

- ▶ Ein zur Absicherung des Maximaldrucks in der Anlage vorgesehenes Druckbegrenzungsventil muss in seinem Öffnungsbeginn mindestens 20 bar über der Einstellung des Druckreglers liegen.
- ▶ Der Druckregler ist dem Load-Sensing-Regler überlagert, d. h. unterhalb des eingestellten Drucksollwertes wird die Load-Sensing-Funktion ausgeführt.
- ▶ Zur Absicherung der thermischen Stabilität ist beim DRS-Regler generell eine Leckageleitung vom Anschluss **T** zum Tank erforderlich (entfällt bei Verstellung EP).

Bei Bestellung bitte im Klartext angeben:

- ▶ Einstellung des Druckreglers
- ▶  $\Delta p$ -Einstellung der Load-Sensing-Funktion

Bei fehlender Bestellangabe wird die Pumpe mit der Standardeinstellung ausgeliefert.

### Nullhubbetrieb

Die Standardausführung ist für intermittierenden Druckregelbetrieb ausgelegt. Kurzzeitiger Nullhubbetrieb (< 1 min) ist bis zu einem Betriebsdruck von  $p_{nom} = 350$  bar bei einer Tanktemperatur  $\leq 50$  °C zulässig.

### Funktion von 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  $\Delta p$ ) und damit den Volumenstrom konstant.

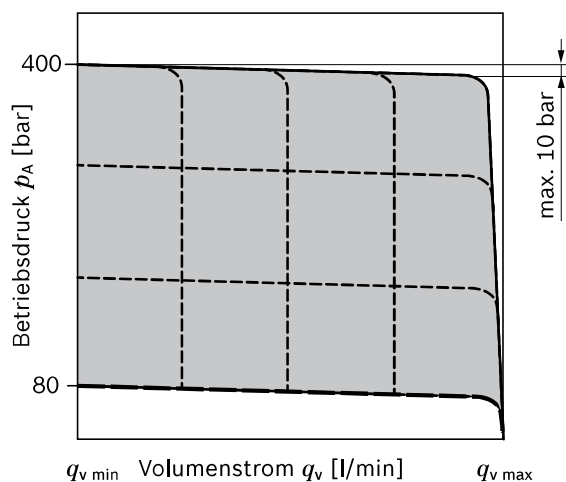
Steigt der Differenzdruck  $\Delta p$  an der Messblende an, wird die Pumpe zurückgeschwenkt (Richtung  $V_{g \min}$ ). Fällt der Differenzdruck  $\Delta p$ , wird die Pumpe ausgeschwenkt (Richtung  $V_{g \max}$ ), bis das Gleichgewicht an der Messblende wieder hergestellt ist.

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

- ▶ Einstellbereich für  $\Delta p$  19 bis 40 bar
- ▶ Standardeinstellung 30 bar

Der Stand-by Druck bei Nullhubbetrieb (Messblende geschlossen) liegt geringfügig über der  $\Delta p$ -Einstellung.

### ▼ Kennlinie DRS







## EP – Proportionalverstellung elektrisch

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

### EP1, EP2 – positive Kennung

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

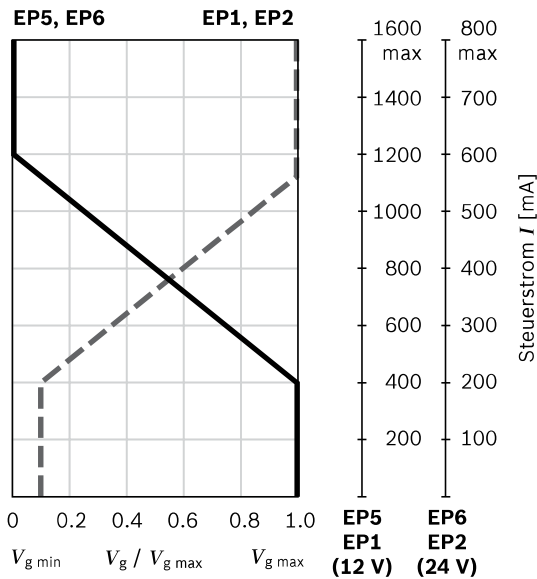
Mit steigendem Steuerstrom schwenkt die Pumpe auf größeres Verdrängungsvolumen. Um die Pumpe aus ihrer Ausgangslage  $V_{g \min}$  nach  $V_{g \max}$  zu schwenken, wird ein Stelldruck benötigt. Die erforderliche Stellenergie wird dem Betriebsdruck entnommen. Damit ein Druck aufgebaut werden kann, ist eine Restmenge von ca. 10 % von  $V_{g \max}$  fest eingestellt.

### EP5, EP6 – negative Kennung

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

Mit steigendem Steuerstrom schwenkt die Pumpe auf kleineres Verdrängungsvolumen. Die erforderliche Stellenergie wird dem Betriebsdruck entnommen.

#### ▼ Kennlinie EP

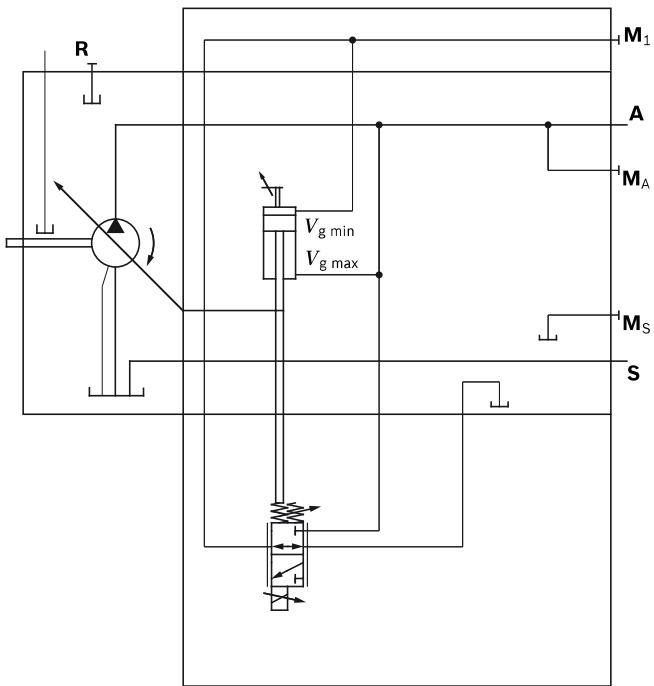


Technische Daten, Magnet	EP1, EP5	EP2, EP6
Spannung	12 V ( $\pm 20\%$ )	24 V ( $\pm 20\%$ )
Steuerstrom		
Verstellbeginn	400 mA	200 mA
Verstellende	1200 mA	600 mA
Grenzstrom	1.54 A	0.77 A
Nennwiderstand (bei 20 °C)	5.5 $\Omega$	22.7 $\Omega$
Ditherfrequenz	100 Hz	100 Hz
Einschaltdauer	100 %	100 %
Schutzart siehe Steckerausführung Seite 18		

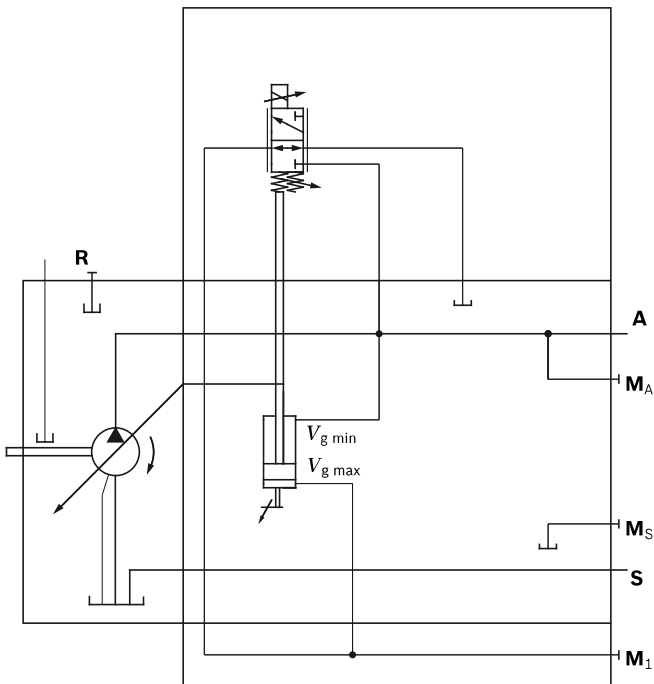
Zur Ansteuerung der Proportionalmagnete stehen diverse BODAS Steuergeräte mit Anwendungssoftware und Verstärker zur Verfügung.

Weitere Informationen finden Sie auch im Internet unter [www.boschrexroth.de/mobilelektronik](http://www.boschrexroth.de/mobilelektronik).

▼ Schaltplan EP1, EP2

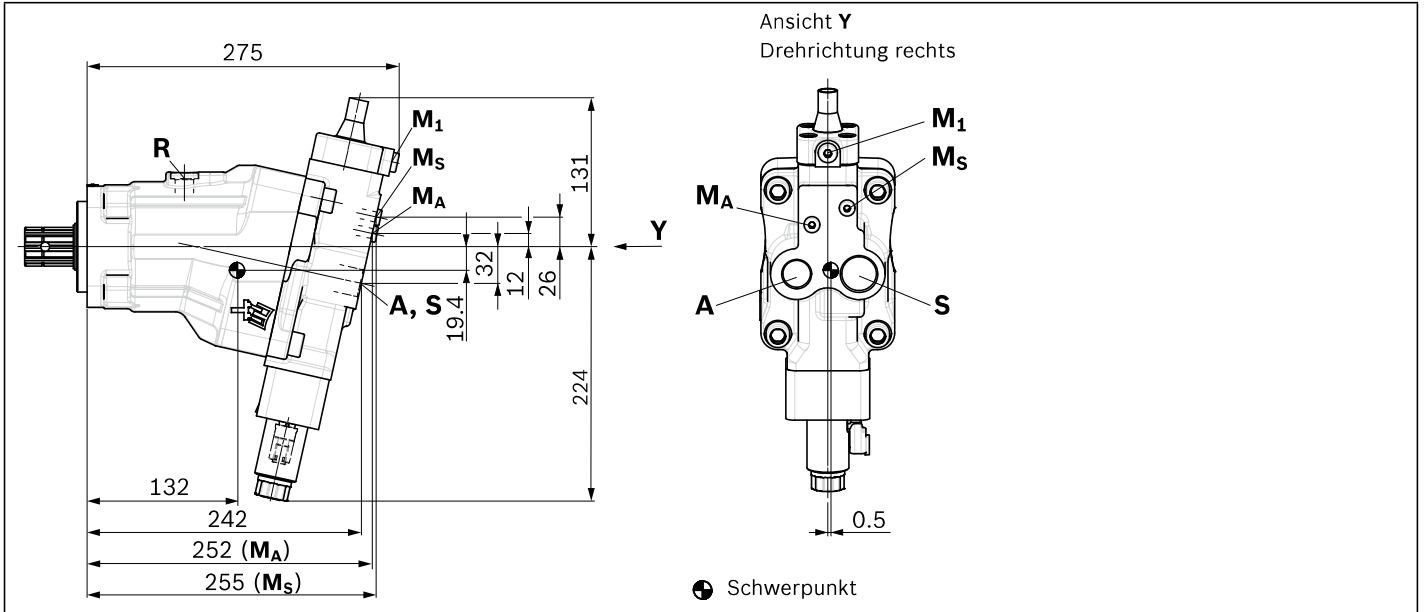


▼ Schaltplan EP5, EP6

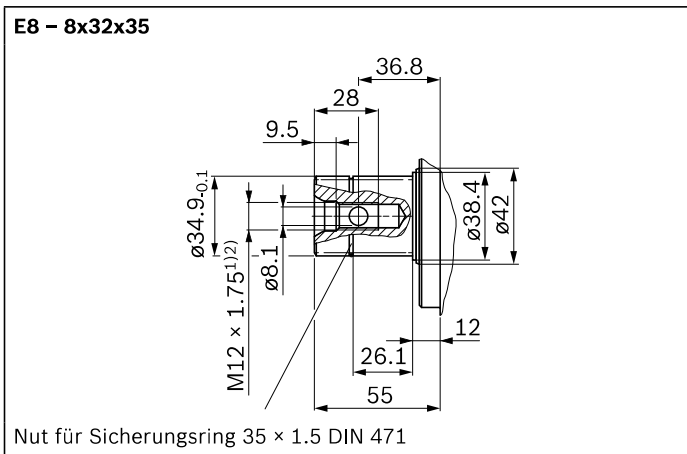




**EP1, EP2 – Proportionalverstellung elektrisch, positive Kennung**



▼ Keilwelle ähnlich DIN ISO 14



Anschlüsse	Norm	Größe <sup>2)</sup>	p <sub>max abs</sub> [bar] <sup>3)</sup>	Zustand <sup>6)</sup>	
<b>A</b>	Arbeitsanschluss	DIN ISO 228	G3/4; 16 tief	400	O
<b>S</b>	Sauganschluss	DIN ISO 228	G1; 18 tief	2	O
<b>T</b>	Leckageanschluss (nur DRS)	DIN 3852 <sup>5)</sup>	M12 x 1.5; 12 tief	2	O
<b>MA</b>	Messanschluss Druck A	DIN 3852 <sup>5)</sup>	M10 x 1; 8 tief	400	X
<b>MS</b>	Messanschluss Saugdruck	DIN 3852 <sup>5)</sup>	M10 x 1; 8 tief	2	X
<b>M1</b>	Messanschluss Stelldruck	DIN 3852 <sup>5)</sup>	M12 x 1.5; 12 tief	400	X
<b>R</b>	Entlüftungsanschluss	DIN 3852 <sup>5)</sup>	M18 x 1.5; 12 tief	2	X <sup>4)</sup>
<b>X</b>	Steuerdruckanschluss Load-Sensing	ISO 11926 <sup>5)</sup>	7/16-20UNF-2B; 11.5 tief	400	O

- 1) Zentrierbohrung nach DIN 332 (Gewinde nach DIN 13)
- 2) Hinweise zu Anziehdrehmomenten siehe Betriebsanleitung
- 3) Anwendungsspezifisch können kurzzeitig Druckspitzen auftreten. Bei der Auswahl von Messgeräten und Armaturen beachten.
- 4) Anschluss **R** nur zum Befüllen und Entlüften öffnen.
- 5) Die Ansenkung kann tiefer sein als in der Norm vorgesehen.
- 6) O = Muss angeschlossen werden (im Lieferzustand verschlossen)  
X = Verschlossen (im Normalbetrieb)