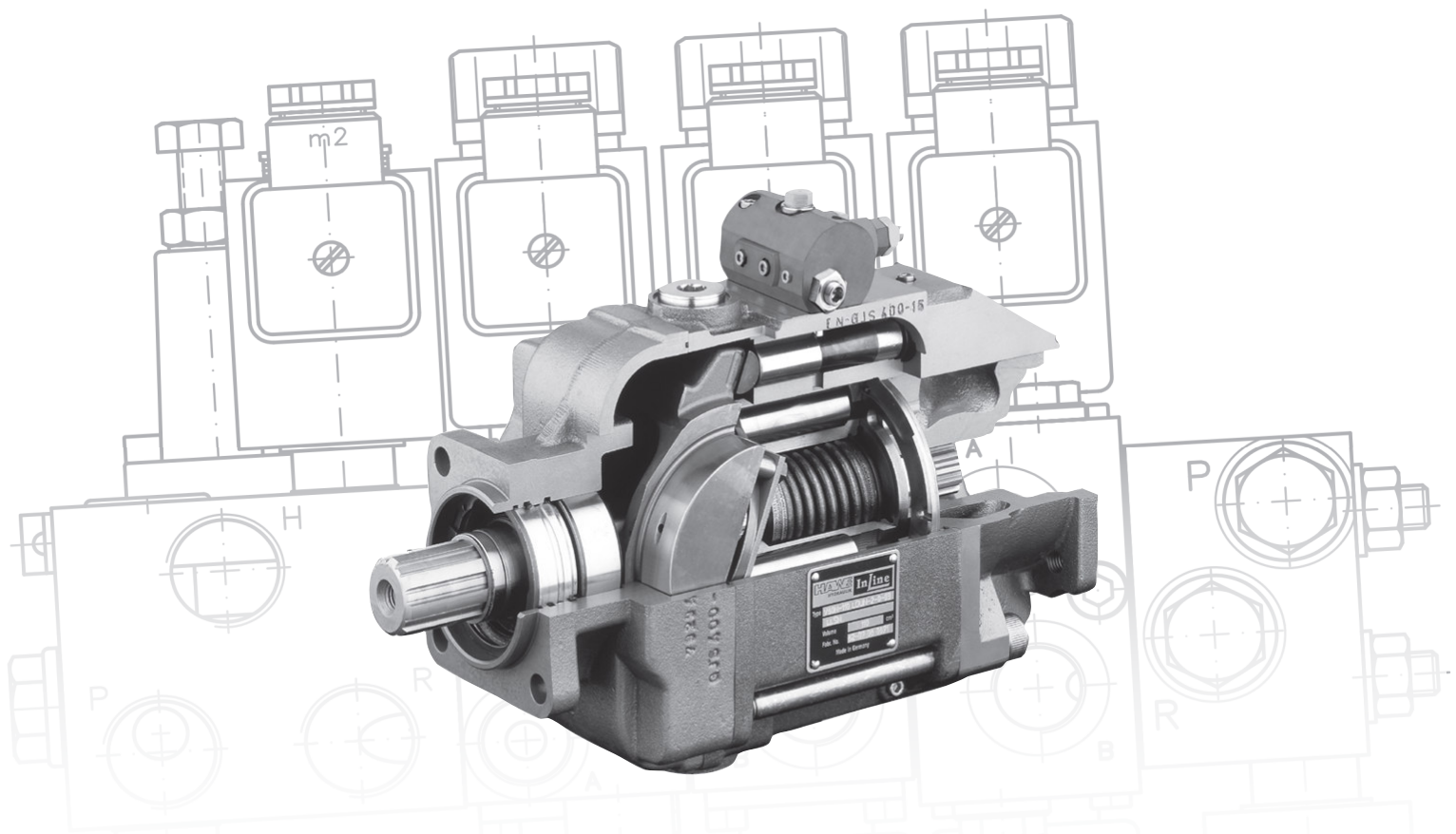
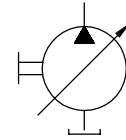


# Axialkolben-Verstellpumpe Typ V60N

U.a. für Nutzfahrzeuge, offener Kreislauf

Nenndruck  $p_{\text{Nenn max.}}$ : 400 bar  
Spitzendruck  $p_{\text{max.}}$ : 450 bar  
Verdrängungsvolumen  $V_{\text{max.}}$ : 60 ... 130 cm<sup>3</sup>/U

Schaltsymbol:



Produkt-Dokumentation  
D 7960 N

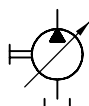
10-2014-2.0

HAWE Hydraulik SE - Streitfeldstr. 25 • 81673 München

## 2 Lieferbare Ausführungen, Hauptdaten

### 2.1 Grundauführung

Schaltensymbol:



Bestellbeispiel:

V60N	-090	R	D	Z	N	- 2	-0	03	/LSNR/ZL	- 2/65	- 350	-	A00/76	- C 022	
														Flanschausführung	Tabelle 13 Flanschausführungen (abtriebsseitig)
														Saugstutzen	Saugstutzen siehe Kapitel <a href="#">Kapitel 7, "Zubehör, Ersatz- und Einzelteile"</a>
														Anschlüsse	Tabelle 12 Anschlüsse
														Druckangabe (bar)	
														Hubbegrenzung	Tabelle 11 Hubbegrenzungen
														Regler	Tabelle 8 Regler, Tabelle 9 Zwischenplatten, Tabelle 10 Magnetspannung und -ausführungen
														Fabrikationsserie	
														Zusatzfunktion	Tabelle 7 Zusatzfunktion
														Gehäuseausführung	Tabelle 6 Gehäuseausführungen
														Dichtung	Tabelle 5 Dichtungen
														Flanschausführung	Tabelle 4 Flanschausführungen (antriebsseitig)
														Wellenausführung	Tabelle 3 Wellenausführungen
														Drehrichtung	Tabelle 2 Drehrichtungen
														Nenngröße	Tabelle 1 Nenngrößen
														Grundtyp	

**Tabelle 1 Nenngroße**

Kennzeichen	Verdrängungsvolumen (cm <sup>3</sup> /U)	Nenndruck p <sub>Nenn</sub> (bar)	Spitzendruck p <sub>max</sub> (bar)
060	60	350	400
<b>090</b>	90	350	400
110	110	350	400
130	130	400	450

**Tabelle 2 Drehrichtungen**

Kennzeichen	Beschreibung
L	Linkslauf
R	Rechtslauf

In Blickrichtung auf das Wellenende  
(Hinweise zum Drehrichtungswechsel,  
siehe [Kapitel 3, "Kenngrößen"](#))

**Tabelle 3 Wellenausführungen**

Kennzeichen	Beschreibung	Bezeichnung/Norm	Max. Antriebsdrehmoment (Nm)
<b>D</b>	Keilwelle	Ähnlich DIN ISO 14 (LKW)	800
<b>M</b>	Zahnwelle	DIN 5480 (nur V60N-090, V60N-110)	530
<b>H</b>	Zahnwelle	SAE-B J 744 13T 16/32 DP 22-4 ISO 3019-1 (nur V60N-060)	210
<b>U</b>	Zahnwelle	SAE-B J 744 kurz 13T 16/32 DP 22-4 ISO 3019-1 kurz (nur V60N-060)	210
<b>T</b>	Zahnwelle	SAE-BB J 744 15T 16/32 DP 25-4 ISO 3019-1 (nur V60N-060)	340
<b>S</b>	Zahnwelle	SAE-C J 744 14T 12/24 DP 32-4 ISO 3019-1	640
<b>Q</b>	Zahnwelle	SAE-CS 21T 16/32 DP 35-4 ISO 3019-1 (nur V60N-090, V60N-110, V60N-130)	900

**Tabelle 4 Flanschausführungen (antriebsseitig)**

Kennzeichen	Beschreibung	Bezeichnung
<b>Y</b>	Flansch	ISO 7653-1985 (für LKW)
<b>P</b>	Flansch	ISO 7653-1985 10° - gedreht (für LKW) (nur V60N-110, V60N-130) <sup>1)</sup>
<b>X</b>	Flansch	SAE-B 2-Loch J 744 - 45° gedreht 101-2 ISO 3019-1 (nur V60N-060)
<b>Z</b>	Flansch	SAE-B 4-Loch J 744 101-4 ISO 3019-1 (nur V60N-060)
<b>F</b>	Flansch	SAE-C 4-Loch J 744 127-4 ISO 3019-1
<b>G</b>	Flansch	125 B4 HW ISO 3019-2 (nur V60N-090)

**Tabelle 5 Dichtungen**

Kennzeichen	Beschreibung
<b>N</b>	NBR
<b>V</b>	FKM

**Tabelle 6 Gehäuseausführungen**

Kennzeichen	Beschreibung
<b>1</b>	Saug- und Druckanschluss axial
<b>2</b>	Saug- und Druckanschluss radial, mit Durchtrieb
<b>3</b>	Saug- und Druckanschluss radial
<b>4</b>	Saug- und Druckanschluss axial, Anschlüsse SAE J 518 (nur V60N-090)

**Tabelle 7 Zusatzfunktionen**

Kennzeichen	Beschreibung
<b>0</b>	Ohne

<sup>1)</sup> für enge Einbauträume z.B. Getriebebau Mercedes Benz NA 124

**Tabelle 8 Regler**

Kennzeichen	Beschreibung																																				
<b>LSNR</b>	<p>Load-Sensing-Regler mit integrierter Druckbegrenzung.</p> <p>Der LSNR-Regler ist ein Förderstromregler der einen variablen, drehzahlunabhängigen Volumenstrom erzeugt. Er stellt eine konstante Differenz zwischen Lastdruck und Pumpendruck ein, indem er das Verdrängungsvolumen der Pumpe kontinuierlich an die benötigte Menge der Verbraucher anpasst.</p> <p>Die integrierte Druckbegrenzung begrenzt den Maximaldruck auf einen eingestellten Wert.</p> <p>Kennzeichen LSN: Auslaufgerät, siehe <a href="#">Kapitel 7.1, "Regler-Auslaufgeräte"</a></p>																																				
<b>LSNRT</b>	<p>Load-Sensing-Regler mit zwangsweiser LS-Entlastung und integrierter Druckbegrenzung.</p> <p>Zusätzlich zum LSNR-Regler enthält der LSNRT-Regler eine interne Entlastung des LS-Signals. Er ist für Hydrauliksysteme gedacht, bei denen die LS-Entlastung nicht in Proportional-Wegeschiebern erfolgt.</p> <p>Interner Leckagestrom <math>\leq 1,5</math> l/min</p>																																				
<b>NR</b>	<p>Druckregler mit direkt an der Pumpe einstellbarem Druck.</p> <p>Der Druckregler sorgt für eine Konstanzhaltung des Systemdruckes bei unterschiedlichem Förderstrombedarf. Er ist für Konstant-Drucksysteme gedacht, in denen unterschiedliche Förderströme gefragt sind oder als verlustarme Druckbegrenzung eines Hydrauliksystems.</p> <p>Kennzeichen N: Auslaufgerät, siehe <a href="#">Kapitel 7.1, "Regler-Auslaufgeräte"</a></p>																																				
<b>NXR</b>	<p>Ferngesteuerter Druckregler. Die Druckeinstellung erfolgt über ein extern verrohrtes Druckbegrenzungsventil (nicht im Lieferumfang enthalten).</p>																																				
<b>QNR/...</b>	<p>Baugröße <b>060, 090, 110</b>: Förderstromregler mit integrierter Druckbegrenzung zum Einstellen eines konstanten, drehzahlunabhängigen Volumenstroms.</p> <p>Der Mengenregler erzeugt einen konstanten Differenzdruck über eine Blende in P-Kanal. Der Differenzdruck ist einstellbar zwischen 20 und 55 bar, die Blende ist in verschiedenen Abstufungen erhältlich.</p> <p>Somit lassen sich beliebige Volumenströme flexibel einstellen.</p> <table border="1" data-bbox="316 1003 1487 1429"> <thead> <tr> <th>Blende (mm)</th> <th>Volumenstrom bei 20 bar Differenzdruck (l/min)</th> <th>Blende (mm)</th> <th>Volumenstrom bei 20 bar Differenzdruck (l/min)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3</td> <td>ca. 23</td> <td>7</td> <td>ca. 127</td> </tr> <tr> <td>3,5</td> <td>ca. 32</td> <td>7,5</td> <td>ca. 146</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>ca. 42</td> <td>8</td> <td>ca. 166</td> </tr> <tr> <td>4,5</td> <td>ca. 53</td> <td>8,5</td> <td>ca. 188</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>ca. 65</td> <td>9</td> <td>ca. 210</td> </tr> <tr> <td>5,5</td> <td>ca. 65</td> <td>9,5</td> <td>ca. 234</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>ca. 94</td> <td>10</td> <td>ca. 260</td> </tr> <tr> <td>6,5</td> <td>ca. 110</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Blende (mm)	Volumenstrom bei 20 bar Differenzdruck (l/min)	Blende (mm)	Volumenstrom bei 20 bar Differenzdruck (l/min)	3	ca. 23	7	ca. 127	3,5	ca. 32	7,5	ca. 146	4	ca. 42	8	ca. 166	4,5	ca. 53	8,5	ca. 188	5	ca. 65	9	ca. 210	5,5	ca. 65	9,5	ca. 234	6	ca. 94	10	ca. 260	6,5	ca. 110		
Blende (mm)	Volumenstrom bei 20 bar Differenzdruck (l/min)	Blende (mm)	Volumenstrom bei 20 bar Differenzdruck (l/min)																																		
3	ca. 23	7	ca. 127																																		
3,5	ca. 32	7,5	ca. 146																																		
4	ca. 42	8	ca. 166																																		
4,5	ca. 53	8,5	ca. 188																																		
5	ca. 65	9	ca. 210																																		
5,5	ca. 65	9,5	ca. 234																																		
6	ca. 94	10	ca. 260																																		
6,5	ca. 110																																				
<b>PR</b>	<p>Elektro-proportionaler Druckregler mit steigender Kennlinie.</p> <p>Maximal- und Minimaldruck sind mechanisch einstellbar, dazwischen ist der Druck elektrisch regelbar.</p>																																				
<b>P1R</b>	<p>Elektro-proportionaler Druckregler mit fallender Kennlinie.</p> <p>Der Regler wurde speziell für Lüfter- und Generatorantriebe entwickelt. Im Falle eines Stromausfalls erzeugt die Pumpe den maximalen Druck. Maximal- und Minimaldruck sind am Regler mechanisch einstellbar.</p>																																				
<b>/V</b>	<p>Baugröße <b>130</b>: Elektro-proportionaler Förderstromregler mit steigender Kennlinie.</p> <p>Der V-Regler ist ein elektrisch betätigter Regler, der abhängig von einem Stromwert ein entsprechendes Verdrängungsvolumen der Pumpe einstellt. Die Pumpe erzeugt somit einen variablen, drehzahlunabhängigen Volumenstrom.</p> <p>Bei einem Einsatz in Open-Center-Systemen mit Betriebsdrücken <math>&lt; 25</math> bar ist zusätzlich eine externe Speisepumpe oder ein Pumpen-Vorspannventil vorzusehen, um eine zuverlässige Verstellung zu gewährleisten.</p> <p>Nur in Kombination mit einem Druckregel (Kennzeichen NR bzw. NXR)</p>																																				
<b>/V1</b>	<p>Baugröße <b>130</b>: Elektro-proportionaler Förderstromregler mit fallender Kennlinie.</p> <p>Im Unterschied zum IV-Regler hat der V1-Regler eine negative Kennlinie, d.h. im Falle eines Stromausfalls arbeitet die Pumpe bei maximalem Verdrängungsvolumen.</p> <p>Bei einem Einsatz in Open-Center-Systemen mit Betriebsdrücken <math>&lt; 25</math> bar ist zusätzlich eine externe Speisepumpe oder ein Pumpen-Vorspannventil vorzusehen, um eine zuverlässige Verstellung zu gewährleisten.</p> <p>Nur in Kombination mit einem Druckregel (Kennzeichen NR bzw. NXR)</p>																																				

**Tabelle 9 Zwischenplatten**

Zwischenplattenausführung, nur in Kombination mit einem der oben beschriebenen Regler

Kennzeichen	Beschreibung
/ZL	Baugröße <b>060, 090, 110</b> : Zwischenplatte mit Leistungsregler (Drehmomentbegrenzung) Produkt "Druck x Förderstrom" = konstant  Einstellbereich: 25...100% max. Antriebsmoment Kennzeichen LLSN, LN: Auslaufgeräte, siehe <a href="#">Kapitel 7.1, "Regler-Auslaufgeräte"</a>
/ZW	45° -Winkel-Zwischenplatte für Regler Verwendung bei Gehäuseausführung -2, -3
/L	Einstellbereich: 200 - 700 Nm Baugröße <b>130</b> : Leistungsregler (serienmäßig)
/PR	Elektro-proportionaler Druckregler mit steigender Kennlinie. Maximal- und Minimaldruck sind mechanisch einstellbar, dazwischen ist der Druck elektrisch regelbar.
/V	Baugröße <b>130</b> : Elektro-proportionaler Förderstromregler mit steigender Kennlinie. (Der V-Regler wirkt direkt auf die Stellkolbenfeder und verstellt elektrisch vorgesteuert den Schwenkwinkel der Pumpe.)
/V1	Baugröße <b>130</b> : Elektro-proportionaler Förderstromregler mit fallender Kennlinie. (Der V1-Regler wirkt direkt auf die Stellkolbenfeder und verstellt elektrisch vorgesteuert den Schwenkwinkel der Pumpe.)
/ZV	Baugröße <b>060, 090, 110</b> : Elektro-proportionaler Förderstromregler mit steigender Kennlinie. Bei einem Einsatz in Open-Center-Systemen mit Betriebsdrücken < 25 bar ist zusätzlich eine externe Speisepumpe oder ein Pumpen-Vorspannventil vorzusehen, um eine zuverlässige Verstellung zu gewährleisten. Der ZV-Regler ist als Zwischenplatte konzipiert. (Er wirkt von oben auf den Stellkolben und verstellt elektrisch den Schwenkwinkel der Pumpe.)
/ZV1	Baugröße <b>060, 090, 110</b> : Elektro-proportionaler Förderstromregler mit fallender Kennlinie. Bei einem Einsatz in Open-Center-Systemen mit Betriebsdrücken < 25 bar ist zusätzlich eine externe Speisepumpe oder ein Pumpen-Vorspannventil vorzusehen, um eine zuverlässige Verstellung zu gewährleisten. Der ZV1-Regler ist als Zwischenplatte konzipiert. (Er wirkt von oben auf den Stellkolben und verstellt elektrisch den Schwenkwinkel der Pumpe.)

**Tabelle 10 Magnetspannung und -ausführung**

Kennzeichen	Nennspannung	Beschreibung
G 12	12 V DC	Ausführung mit Anschluss DIN EN 301-803 Mit Gerätestecker
G 24	24 V DC	
S 12	12 V DC	Ausführung mit Bajonettsteckeranschluss (Bajonett PA 6, Fa. SCHLEMMER, passend für Kegel mit Bajonett 10 SL). Ein Gerätestecker gehört nicht zum Lieferumfang
S 24	24 V DC	

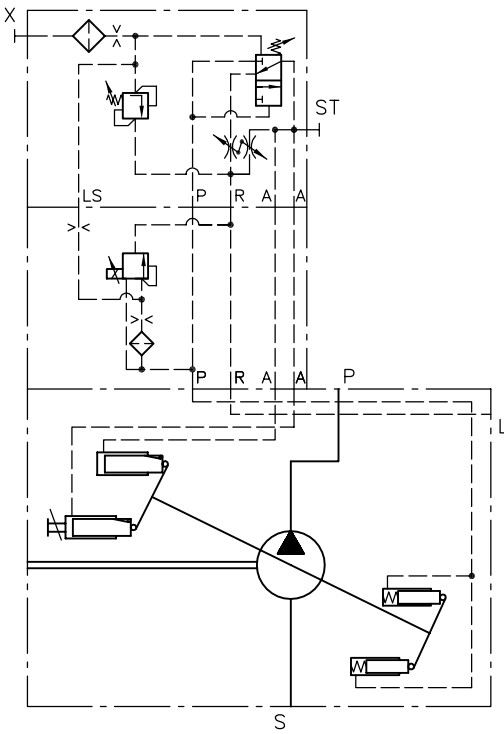
**Tabelle 11 Hubbegrenzung**

Kennzeichen	Beschreibung
Ohne Bezeichnung	Ohne Hubbegrenzung
2	Mit Hubbegrenzung verstellbar (bei Gehäuseausführung 1 und 4: alle Baugrößen, bei Gehäuseausführung 2 und 3: nur V60N-090, V60N-130)
2/...	Hubbegrenzung fest eingestellt mit Angabe des eingestellten Verdrängungsvolumen $V_g$ (cm <sup>3</sup> /U)

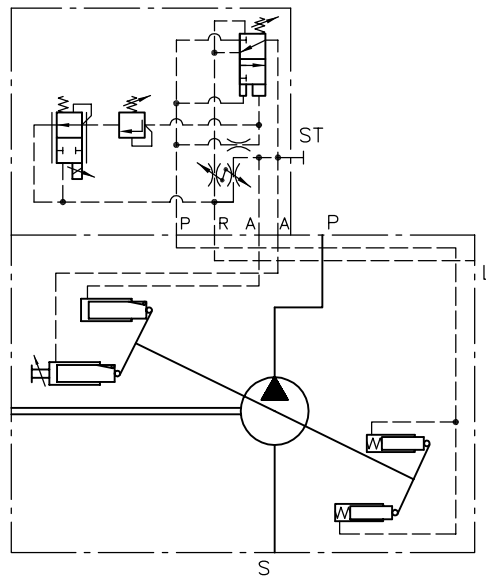
**Tabelle 12 Anschlüsse**

Kennzeichen	Anschlüsse
Ohne Bezeichnung	ISO 228/1
UNF	SAE J 514

**Kennzeichen PR**

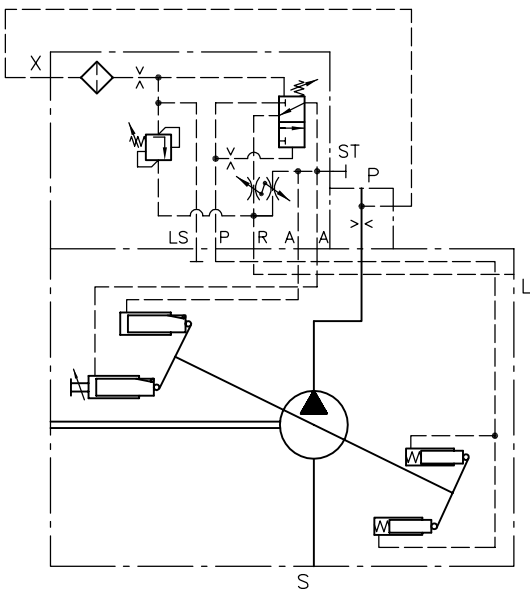


**Kennzeichen P1R**

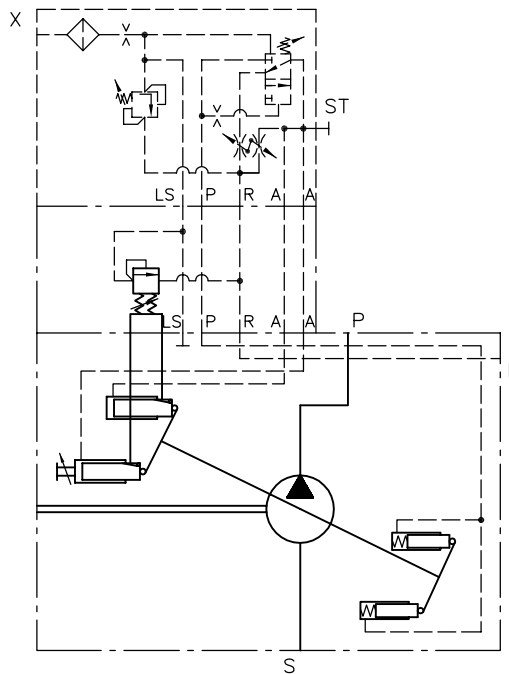


**Typ V60N-060, V60N-090, V60N-110**

**Kennzeichen QNR**



**Kennzeichen .../ZL**



## Druck und Förderstrom

Betriebsdruck Siehe [Kapitel 2, "Lieferbare Ausführungen, Hauptdaten"](#)

Verdrängungsvolumen Siehe [Kapitel 2, "Lieferbare Ausführungen, Hauptdaten"](#)

## Masse

Typ V60N	Mit Regler (kg)
060	24
090	27
110	30
130	30,8

## Weitere Kenngrößen

Benennung	Nenngröße	Nenngröße	Nenngröße	Nenngröße
	060	090	110	130
Max. Verstellwinkel	20,5°	21,5°	21,5°	21,5°
Erforderlicher Einlassdruck absolut im offenen Kreislauf	0,85 bar	0,85 bar	0,85 bar	0,85 bar
Max. zulässiger Gehäusedruck (statisch/dynamisch)	2 bar/3 bar	2 bar/3 bar	2 bar/3 bar	2 bar/3 bar
Max. zulässiger Einlassdruck (statisch/dynamisch)	20 bar/30 bar	20 bar/30 bar	20 bar/30 bar	20 bar/30 bar
Max. Drehzahl im Saugbetrieb und max. Verstellwinkel bei 1 bar abs. Einlassdruck	2500 U/min	2300 U/min	2200 U/min	2100 U/min
Max. Drehzahl bei Nullhub und 1 bar abs. Einlassdruck	3000 U/min	3000 U/min	3000 U/min	3000 U/min
Min. Drehzahl im Dauerbetrieb	500 U/min	500 U/min	500 U/min	500 U/min
Erforderliches Antriebsmoment bei 100 bar	100 Nm	151 Nm	184 Nm	230 Nm
Antriebsleistung bei 250 bar und 2000 U/min	53 kW	79,5 kW	97,2 kW	120 kW
Gewichtsmoment	30 Nm	35,5 Nm	40 Nm	40 Nm
Trägheitsmoment	0,005 kg m <sup>2</sup>	0,008 kg m <sup>2</sup>	0,01 kg m <sup>2</sup>	0,011 kg m <sup>2</sup>
Schalldruckpegel bei 250 bar, 1500 U/min und max. Verstellwinkel (gemessen im Schallmessraum nach DIN ISO 4412, Messabstand 1 m)	75 dB(A)	75 dB(A)	75 dB(A)	75 dB(A)



### Max. zulässiges An- / Abtriebsmoment

Benennung		Nenngröße			
		060	090	110	130
Keilwelle D	Antrieb/Abtrieb	430 Nm/100 Nm	530 Nm/530 Nm	800 Nm/600 Nm	800 Nm/700 Nm
Zahnwelle M	Antrieb/Abtrieb	--	530 Nm/530 Nm	530 Nm/530 Nm	--
Zahnwelle H	Antrieb/Abtrieb	210 Nm/100 Nm	--	--	--
Zahnwelle U	Antrieb/Abtrieb	210 Nm/100 Nm	--	--	--
Zahnwelle T	Antrieb/Abtrieb	340 Nm/100 Nm	--	--	--
Zahnwelle S	Antrieb/Abtrieb	430 Nm/100 Nm	530 Nm/530 Nm	640 Nm/600 Nm	640 Nm/640 Nm
Zahnwelle Q	Antrieb/Abtrieb	--	530 Nm/530 Nm	900 Nm/600 Nm	900 Nm/700 Nm

### 3.2 Planungshinweise Kenngrößen

#### Ermittlung der Nenngrößen

Förderstrom	$Q = \frac{V_g \cdot n \cdot \eta_v}{1000} (l/min)$	$V_g$	= Geom. Fördervolumen (cm <sup>3</sup> /U)
Antriebsdrehmoment	$M = \frac{V_g \cdot \Delta p}{20 \cdot \pi \cdot \eta_{mh}} (Nm)$	$\Delta p$	= Differenzdruck
Antriebsleistung	$P = \frac{2\pi \cdot M \cdot n}{60000} = \frac{Q \cdot \Delta p}{600 \cdot \eta_t} (kW)$	$n$	= Drehzahl (U/min)
		$\eta_v$	= Volumetrischer Wirkungsgrad
		$\eta_{mh}$	= Mechanisch-hydraulischer Wirkungsgrad
		$\eta_t$	= Gesamtwirkungsgrad ( $\eta_t = \eta_v \cdot \eta_{mh}$ )

### 3.4 Regler-Kennlinien

#### Kennzeichen /ZL, /L

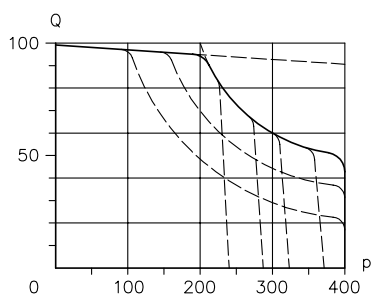


Abbildung 5: p Druck (bar); Q Förderstrom (%)

#### Kennzeichen LSNR, PR, P1R

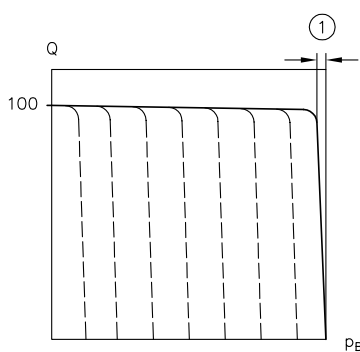


Abbildung 6: p<sub>B</sub> Betriebsdruck (bar); Q Förderstrom (%)

1 ca. 4 bar

#### Kennzeichen V, V1, ZV, ZV1

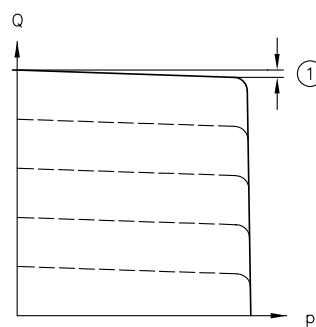


Abbildung 7: p<sub>B</sub> Betriebsdruck (bar); Q Förderstrom (%)

1 ca. 5%

#### Kennzeichen QNR

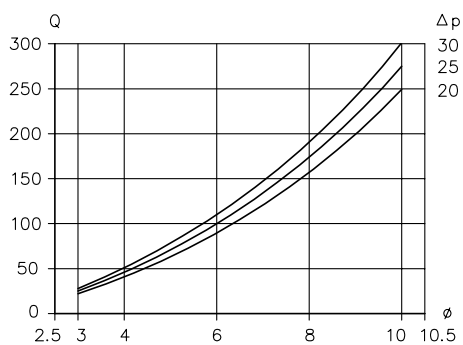


Abbildung 8: ØBlendendurchmesser (mm); Q Förderstrom (%)

#### Bestimmung des Förderstroms Q (l/min)

$$Q = 0,55 \cdot d^2 \sqrt{\Delta p}$$

d = Blendendurchmesser (mm)

Δp = Druckdifferenz

**Kennzeichen PR**

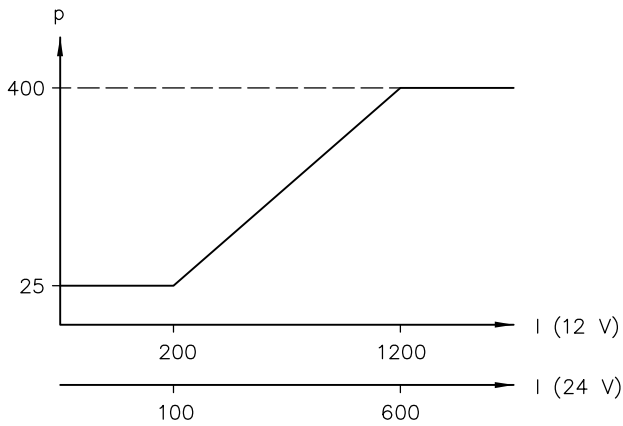


Abbildung 9: I Stromstärke (mA); p Druck (bar)

**Kennzeichen P1R**

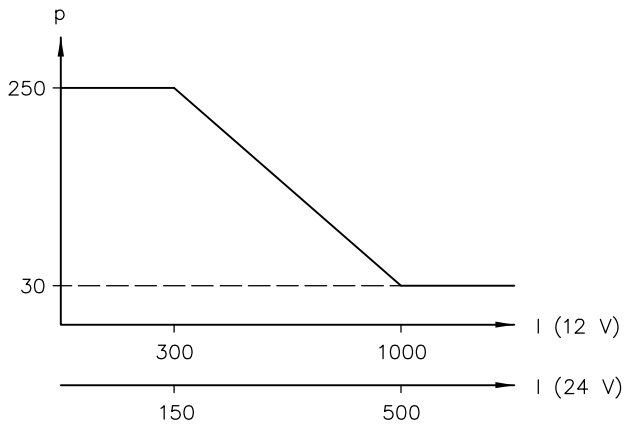


Abbildung 10: I Stromstärke (mA); p Druck (bar)

**Kennzeichen V**

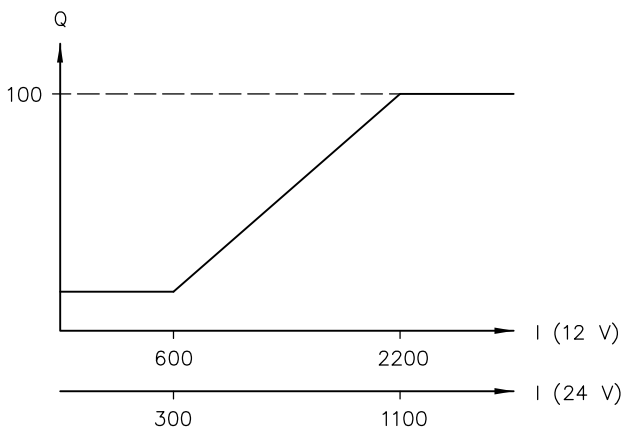


Abbildung 11: I Stromstärke (mA); Q Förderstrom (%)

**Kennzeichen V1**

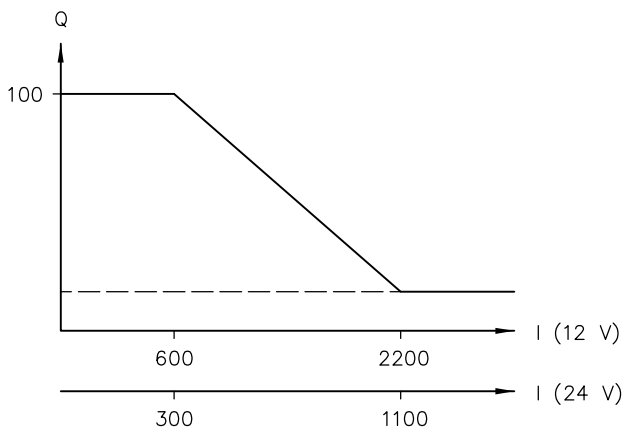


Abbildung 12: I Stromstärke (mA); Q Förderstrom (%)

**Kennzeichen ZV**

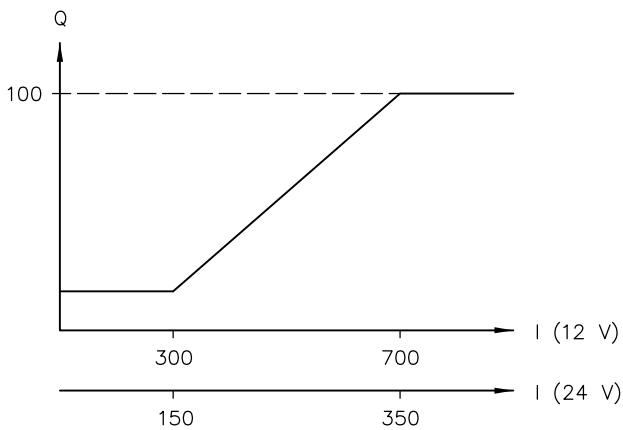


Abbildung 13: I Stromstärke (mA); Q Förderstrom (%)

**Kennzeichen ZV1**

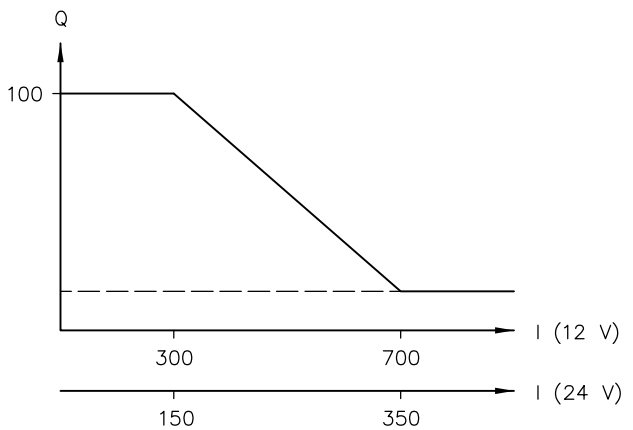
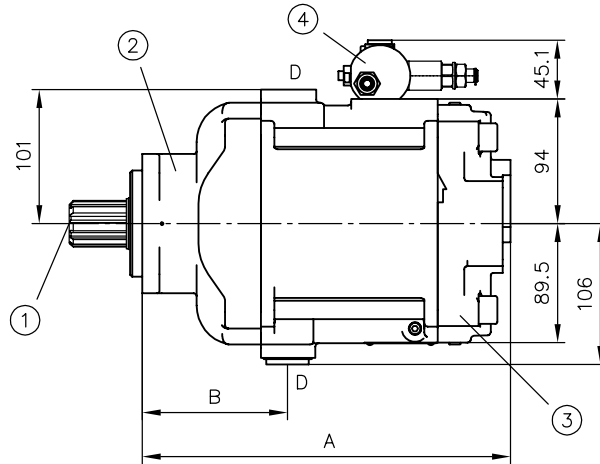
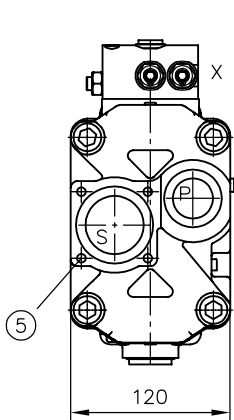


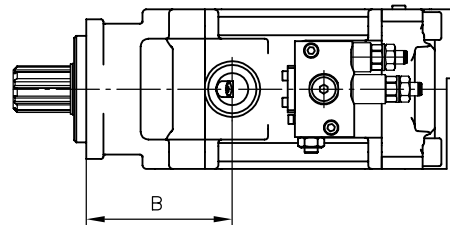
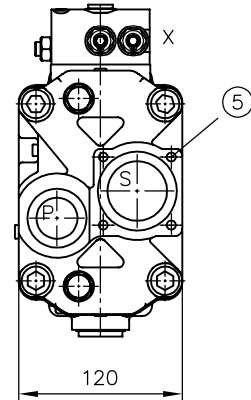
Abbildung 14: I Stromstärke (mA); Q Förderstrom (%)

### 4.1.2 Typ V60N-090

Drehrichtung **rechts** (Ansicht Wellenende)



Drehrichtung **links** (Ansicht Wellenende)



- 1 Wellenausführung
- 2 Flanschausführung
- 3 Gehäuseausführung
- 4 Regler und Zwischenplatten nach Kapitel 4.2
- 5 Befestigungskit für Saugstutzen nach Kapitel 7.2 gehört zum Lieferumfang

Flanschausführung	Gehäuseausführung	A	B
<b>Y</b>	-1	277,5	110,0
F, G	-1	273,8	106,3
Y	-2, -3	310,5	110,0
F, G	-2, -3	306,8	106,3

A- V60 090 110 130

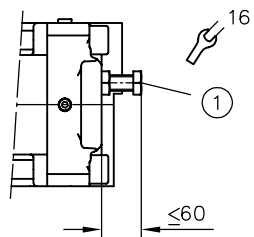
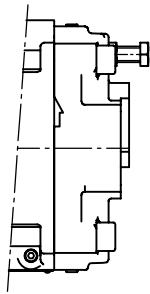
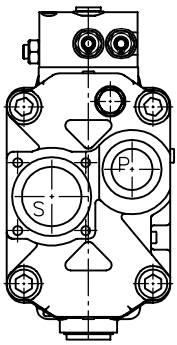
#### Anschlüsse P, S und D (ISO 228/1)

P	Druckanschluss G 1
S	Flansch-Sauganschluss
D	Leckölanschluss G 3/4
X	G 1/4

#### Bei Kennzeichen UNF Anschlüsse SAE J 514

P	Druckanschluss 1 5/16-12 UN-2B
S	Flansch-Sauganschluss
D	Leckölanschluss 1 1/16-12 UN-2B
X	G 1/4 (ISO 228/1) mit Adapter auf 7/16-20 (SAE-4)

**Hubbegrenzung**

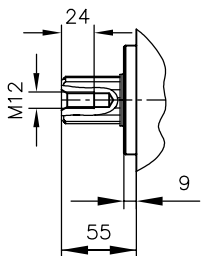


1 Hubbegrenzung ( $V_g$  ca.  $5 \text{ cm}^3/\text{U}$ )

**Wellenausführungen**

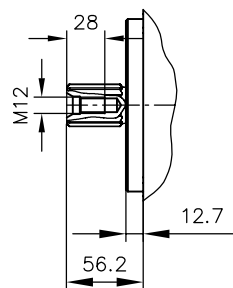
**Keilwelle**

Kennzeichen **D**  
(ähnlich DIN ISO 14)



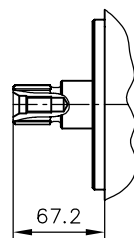
**Zahnwelle**

Kennzeichen **S**  
(SAE-C 14T 12/24DP)



**Zahnwelle**

Kennzeichen **M**  
(DIN 5480 W30x2x14x9g)



**Zahnwelle**

Kennzeichen **Q**  
(SAE-CS)

